



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

**LA VIABILIDAD SOCIO AMBIENTAL DE LOS PARQUES EÓLICOS
DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC.**

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN RELACIONES
INTERNACIONALES

PRESENTA:

EMILIANO CASTILLO JARA

DIRECTOR DE TESIS: DR. GIAN CARLO DELGADO RAMOS



MÉXICO 2010



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Agradecimientos

El presente trabajo, desde su inicio hasta su culminación, es resultado del apoyo directo e indirecto de muchas personas.

En primer lugar quiero agradecer a mi familia. En particular a mi madre, mi abuela, y mi tío por darme su amor y apoyo incondicional en todo momento. A ellos dedico este trabajo.

No hay palabras para expresar mi profundo agradecimiento a mi asesor, Gian Carlo Delgado Ramos, sin cuyo estímulo, consejos, comentarios, sugerencias, paciencia y amistad, este trabajo no hubiera sido posible. Asimismo, agradezco su confianza en mí y todas las oportunidades que me ha brindado.

A mis sinodales, Graciela Arroyo Pichardo, Renato Acosta Quiñones, Alejandro Chanona Burguete y Alejandro Labrador Sánchez, por sus valiosos comentarios que contribuyeron a enriquecer este trabajo. En especial a Graciela Arroyo por su apoyo en el proyecto de Tesis, así como por sus consejos y conocimientos que me ha dado.

Mi enorme gratitud a Gisela por todo su cariño, apoyo y, oportunos comentarios.

A todos mis amigos y amigas por su constante apoyo, motivación y gratos momentos compartidos, en particular a Angélica y a Melissa, a quién le agradezco sus útiles consejos durante toda la licenciatura y su orientación en la elaboración del proyecto que dio lugar a este trabajo.

A los profesores Laura Palomares, Camelia Tigau y Louis Mballa con quienes tuve la oportunidad de colaborar en la impartición de clases.

A mis alumnos, por todo el aprendizaje.

Por último, a Josefa Quintana que me ha orientado en la resolución de diversos problemas.

Índice

Introducción	7
1. El cambio climático y las energías renovables	22
1.1 El desafío del cambio climático	22
1.1.1 Las consecuencias del cambio climático	25
1.1.2 Las posturas del cambio climático	27
1.2 Los patrones de consumo energético y el cambio climático	32
1.2.1 El agotamiento de los combustibles fósiles	34
1.2.2 Los índices de consumo de electricidad en el mundo.	38
1.3 Las energías renovables frente al cambio climático	42
1.3.1 Panorama mundial de las ER	42
1.3.2 Las limitaciones de las ER	50
1.3.3 Impactos socioambientales de las ER: consideraciones preeliminarias	55
2. La energía eólica a nivel mundial	62
2.1 Características generales de la energía eólica	62
2.1.1 Componentes tecnológicos de la energía eólica	66
2.2 El mercado de la energía eólica	73
2.2.1 La industria eólica	78
3. La lógica de implementación de los proyectos eólicos en México	84
3.1 Los objetivos de los proyectos eólicos	84
3.1.1 El MDL y sus implicaciones	87
3.2 La integración energética en América del Norte y Centroamérica	91
3.2.1 Proyecto Mesoamérica	93
3.2.2 Interconexión eléctrica en América del Norte	99
3.3 El rol de la inversión privada en el subsector eléctrico mexicano	104
4. El Corredor Eólico del Istmo de Tehuantepec	121
4.1 El potencial de generación eólica en Oaxaca	121
4.2 Los proyectos del Corredor Eólico	130
5. La viabilidad socio ambiental de los parques eólicos del Istmo de Tehuantepec	144
5.1 El cambio de la propiedad de la tierra ejidal como factor que favorece la instalación de los parques eólicos en el Istmo	145
5.2 El conflicto socioambiental entre las fuerzas sociales de base campesina y las empresas eólicas trasnacionales	148
5.2.1 Inconformidad social por los contratos de arrendamiento	152
5.2.2 Limitaciones de las negociaciones con las comunidades	158
5.2.3 La formación de una resistencia social	161
5.2.4 Desarrollo del conflicto socioambiental en el municipio de Juchitán	169
5.3 Los impactos ambientales de los parques eólicos	177

<u>5.3.1</u>	Requerimientos de energía y materiales _____	187
<u>5.3.2</u>	Impacto visual _____	195
<u>5.3.3</u>	Impacto en telecomunicaciones _____	197
<u>5.3.4</u>	Impacto auditivo _____	198
<u>5.3.5</u>	Impacto por la intensidad de parpadeo de la sombra _____	199
<u>5.3.6</u>	Impacto en la vida silvestre _____	200
Conclusiones	_____	207
Apéndice I	_____	223
Referencias	_____	242
Índice de imágenes, cuadros, gráficas y tablas	_____	265

Siglas y abreviaturas

ACS	Actividades de Construcción y Servicio
AMI	Autopista Mesoamericana de la Información
BCIE	Banco Centroamericano de Integración Económica
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
CEL	Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa
CEOCP	Consejo de Ejidos y Comunidades Opositoras a la Presa La Parota
CERTE	Centro Regional de Tecnología Eólica
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CISA	Cableados Industriales
COCLIMA	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CRE	Comisión Reguladora de Energía
COFER	Consejo Consultivo para las Energías Renovables
COCEI	Coordinadora Democrática de Pueblos
CAF	Corporación Andina de Fomento
EE.UU	Estados Unidos
ENDESA	Empresa Energética Española
ENNE	Empresa Nacional de Energía Eléctrica
ENATREL	Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica
ER	Energías Renovables
ERCOT	Consejo de Confiabilidad Eléctrica de Texas
FAP	Frente Amplio Progresista
FMI	Fondo Monetario Internacional
GE	General Electric
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GW	Gigawatts
ICE	Instituto Costarricense de Electricidad
IEA	Agencia Internacional de Energía
INDE	Instituto Nacional de Electrificación

IPCC	Panel Intergubernamental de Cambio Climático
IRENA	Agencia Internacional de Energías Renovables
LSPEE	Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica
LAERFTE	Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética
MIA	Manifestación de Impacto Ambiental
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
MW	Mega watts
MER	Mercado Eléctrico Regional
NACC	Consejo para la Competitividad de América del Norte
NTA	Nueva Temporada Abierta
OPF	Obra Pública Financiada
OGM	Organismos Genéticamente Modificados
OIT	Organización Internacional del Trabajo
PIB	Producto Interno Bruto
PIE	Productores Independientes de Energía
PI	Proyectos Inmediatos
PIDIREGAS	Proyectos de Impacto Diferido en el Registro del Gasto
PRD	Partido de la Revolución Democrática
PT	Partido del Trabajo
PPP	Plan Puebla Panamá
PFPP	Policía Federal Preventiva
PA	Procuraduría Agraria
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
PROCEDE	Programa de Certificación de Tierras
RICAM	Red Internacional de Carreteras Mesoamericanas
RAN	Registro Agrario Nacional
SENER	Secretaría de Energía
SFP	Secretaría de la Función Pública
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SNTE	Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación
SIEPAC	Sistema de Interconexión Eléctrica para América Central
SEN	Sistema Eléctrico Nacional

TA	Temporada Abierta
WECC	Consejo Coordinador de Electricidad del Oeste
UNFCCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
WTPI	Índice de Precios de aerogeneradores

Introducción

La importancia de analizar la viabilidad socio ambiental de los parques eólicos del Istmo de Tehuantepec para el campo disciplinar de las Relaciones Internacionales, radica en que es un tema que se relaciona estrechamente con un reciente proceso global de relativo impulso al desarrollo de tecnologías de energías renovables, incluida la energía eólica, con el propósito de hacer frente a un panorama mundial caracterizado por el creciente agotamiento de las reservas mundiales de petróleo, un constante aumento de la demanda energética, y por la intensificación de problemas ambientales globales tales como el cambio climático, junto con sus respectivos impactos sociales, económicos, políticos, entre otros. Esto último como resultado de la quema excesiva de combustibles fósiles que eleva la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera, y de los acelerados ritmos de extracción, consumo y desecho de recursos naturales que implica la constante expansión del sistema de producción capitalista, y que ponen en riesgo la existencia de los ecosistemas que hacen posible la vida en el planeta.

Por lo anterior, el valor de analizar las afectaciones sociales y ambientales de la energía eólica reside en que contribuye a debatir en qué medida la energía eólica puede mitigar los efectos negativos del cambio climático; y en que conlleva una reflexión sobre la definición del tipo de relación entre los seres humanos y la naturaleza, lo que es importante en la vida, y el estado del medio ambiente y la calidad de vida que se quiere para las generaciones presentes y futuras. Por lo tanto, es pertinente estudiar los impactos sociales y ambientales negativos de los parques eólicos y más porque es un tema poco explorado en las Relaciones Internacionales, y un aspecto frecuentemente olvidado en los estudios sobre la energía eólica y en el diseño de la política ambiental y energética de México.

El carácter internacional del proceso de implementación de parques eólicos en el Istmo de Tehuantepec se entiende mejor al situar a dicho proceso dentro de un contexto histórico, profundamente marcado por los riesgos, la complejidad e incertidumbre cognoscitiva y ética que genera el cambio climático global y sus respectivos impactos (algunos de ellos irreversibles) ecológicos, económicos,

sociales, políticos, demográficos, en la salud humana, entre otros, que involucran nuevas formas de equidad intergeneracional, intrageneracional y hacia la naturaleza.¹ Por tal motivo, iniciar con una descripción de las implicaciones ambientales del actual sistema de producción capitalista resulta útil para comprender las razones por las cuales está creciendo la producción de energía eólica a nivel mundial y en México, así como las manifestaciones de inconformidad ante los planes de expansión territorial de los parques eólicos en el Istmo de Tehuantepec.

Ahora bien, los daños ambientales que produce una determinada sociedad están relacionados con el modo en que éstas producen y reproducen sus condiciones materiales de existencia a partir de la apropiación, circulación, transformación, consumo y desecho de materiales y o energía provenientes de la naturaleza, o dicho de otra forma, de su metabolismo social.²

Es así que si bien todas las formas de organización de las sociedades, desde la más simple hasta la más compleja, generan algún tipo de afectación ambiental, es la organización capitalista de las sociedades la que expande e intensifica los problemas ambientales a escala global e incluso los distribuye de manera desigual. Esto es, porque conforme el capitalismo se ha expandido desde los centros hacia la periferia del sistema mundial capitalista, sobre todo a través del colonialismo e imperialismo, los daños ambientales se han distribuido de una manera desigual entre los países y entre los grupos sociales, siendo la población más pobre y marginada la más perjudicada.

Esta inequidad se explica por el intercambio comercial y ecológico desigual en el que los países de la periferia exportan materias primas a bajo precio, a través de la sobreexplotación de sus recursos naturales (sin que se contabilicen los daños ambientales y a la salud humana producidos local y globalmente), y las intercambian por productos elaborados en los países centrales con un alto valor

¹ Silvio Funtowicz, Jerome Ravetz, *La ciencia posnormal. Ciencia con la gente*, Barcelona, Icaria, 2000, p.31.

² Víctor Toledo, Manuel González de Molina, "El metabolismo social, las relaciones entre sociedad y naturaleza" en Garrido, F., et.al., *El paradigma ecológico en las ciencias sociales*, España, Icaria, 2007, pp. 89-90, 97,105.

agregado. Esto representa una injusticia en el sentido de que el grueso de la población de los países de la periferia sufre las afectaciones ambientales con mayor intensidad cuando ha sido la que menos ha contribuido a la degradación ecológica del planeta. Y es que los daños ambientales están estrechamente vinculados a los patrones intensivos de consumo energético de una pequeña fracción de la población mundial, en especial, la de los países centrales. En tal sentido, si bien el crecimiento exponencial de la población mundial es un factor que intensifica la presión sobre los ecosistemas, el metabolismo de las sociedades modernas sustentado en un elevado consumo de energía fósil es un factor aún más decisivo en la intensificación de los problemas ambientales globales.

Por otro lado, las afectaciones ambientales se intensifican por la naturaleza del capitalismo, que para su reproducción, requiere constantemente “expandirse en términos geográficos y de producción total para lograr la acumulación de capital”³, expansión apoyada en una concepción de la naturaleza que legitima el “derecho” de los seres humanos a explotarla sin límites, ignorando a los otros seres vivos, a los que aún no han nacido, y los límites físicos de la acción⁴; situación que desvaloriza el futuro en favor de un presente eterno, acelerado e inmediato, en donde el propósito principal es generar la máxima ganancia.

Lo arriba indicado queda de manifiesto en la mayoría de las políticas económicas aplicadas en el mundo, caracterizadas por la valoración monetaria de la naturaleza(por ejemplo: cómo se traducen los gases de efecto invernadero en dinero, práctica aplicada por el Protocolo de Kioto y otros mecanismos internacionales de combate al cambio climático) ; y por la lógica del crecimiento económico infinito, expresada en el incremento del Producto Interno Bruto, “ignorando que su medición está construida sobre la explotación intensiva de los recursos no renovables, la sobreproducción de mercancías, y la contaminación del planeta”.⁵

³ Immanuel Wallerstein, *Conocer el mundo, saber el mundo: el fin de lo aprendido*, México, Siglo XXI, p.95.

⁴ Franciso Garrido, “Introducción a la ética ecológica”, en Garrido, F., et.al., *op.cit.*, pp.253-254.

⁵ Enrique Leff, *Saber ambiental. Sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*. México, Siglo XXI, p111.

En este sentido, los actuales problemas ambientales globales se explican en gran medida por la incompatibilidad entre el capitalismo y los límites biofísicos del planeta⁶, ya que la reproducción del capitalismo implica un ritmo de extracción de recursos naturales superior al ritmo de la naturaleza para reproducirlos⁷, y una generación de desechos⁸ que sobrepasa en volumen, tiempo y calidad a la capacidad de reciclaje de los ciclos biogeoquímicos de la naturaleza (como los metales pesados o los residuos radioactivos que tardan cientos o miles de años en ser eliminados). De este modo, se pone en la atmósfera más dióxido de carbono, entre otros desechos, del que la fotosíntesis aprovecha o los océanos absorben, con lo que aumenta el efecto invernadero, fenómeno que influye en la generación del cambio climático.⁹

La degradación del medio ambiente también se explica a través de la segunda ley de la termodinámica o ley de la entropía que indica que todas las transformaciones de la energía¹⁰, presente en diferentes formas en todos los procesos e interacciones del ser humano con la naturaleza, conllevan pérdidas de calidad; esto significa que la cantidad de energía utilizada para realizar un trabajo tiende siempre a disminuir, es decir a degradarse en forma de calor disperso. Esto significa que la energía que es potencialmente capaz de hacer un trabajo no

⁶ Serge Latouche, *La apuesta por el decrecimiento: ¿Cómo salir del imaginario dominante?*, Barcelona Icaria, 2008, pp.16, 37-38.

⁷ Guillermo Foladori, Naina Pierri, (coords), *¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable*, México, Porrúa, 2005, p.11.

⁸ Incluso, los mecanismos de reciclaje no naturales resultan insuficientes para resolver los daños ambientales debido a que implican un gasto energético, que en ocasiones puede ser superior al costo energético de extracción y procesamiento de un recurso. *Vid.* Carlos Walter Porto- Gonçalves, *El desafío ambiental*, Red de Formación Ambiental, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2006, p.65.

⁹ Joan Martínez Alier, *Economía ecológica y política ambiental*, México, FCE, 2001, p.11.

¹⁰ La energía es la cantidad de trabajo que un sistema físico es capaz de producir, que no puede ser creada, consumida, ni destruida, sin embargo puede ser convertida o transferida en diferentes formas. En cada conversión de energía, parte de la energía proveniente de la fuente es convertida en energía calorífica y por tanto se pierde para la realización de trabajo. *Vid.* <http://www.talentfactory.dk/es/stat/unitsene.htm>[consulta: 5 de abril de 2010]. La energía llega del sol en forma de luz y es recibida por la tierra, de este modo, calienta masas de agua, produce alimentos en las plantas, genera vientos, olas, carbón y petróleo y mueve los ciclos de materia, de esta forma, la entrada y salida de la energía solar es capaz de mantener plantas, animales, y ciudades. Howard Odum, Elisabeth Odum, *Hombre y naturaleza, bases energéticas*, Ediciones Omega, Barcelona, 1981, pp.16-17.

puede ser utilizada una y otra vez, por lo tanto “este principio nos sitúa ante el problema insalvable de la escasez económica, a menos que basáramos todas las actividades económicas sobre una fuente continua e inagotable como la energía solar, que compensa nuestras continuas e irreversibles degradaciones de recursos energéticos, minerales y medioambientales de la tierra”¹¹, ya que el proceso de reposición de algún recurso costará más que la energía que se liberó en el momento de su destrucción.

Lo anterior es relevante considerando que las fuentes externas de energía son el fundamento de un sistema (actualmente el sistema de producción capitalista), por consiguiente, la posibilidad de que un sistema se desarrolle o no depende de si sus recursos energéticos pueden soportar mas crecimiento o están limitados en extensión. En este tenor, el sistema capitalista enfrenta una crisis ante la limitación de reservas y el agotamiento de los combustibles fósiles, que no puede resolver a través de “esfuerzos por incrementar la demanda de energía ya que no se puede aumentar el numero de consumidores a partir del momento en que la energía se emplea tan rápidamente como es suministrada”.¹² Por lo anterior se vuelve necesario un cambio de fondo en la manera en como se utiliza la energía.

Y es que el cambio climático es producto en gran medida del modelo energético basado en la explotación sin límites de los recursos naturales y en la quema indiscriminada de combustibles fósiles (en especial del petróleo) que ha permitido un crecimiento inusitado de la economía mundial, pero cuyas repercusiones han acelerado la degradación de los ecosistemas a tal punto de poner en peligro su existencia, y con ello, la calidad de vida de todos los seres vivos que dependen del funcionamiento de los ecosistemas. Pero no sólo eso, ya que la devastación ecológica del planeta expresa "una crisis de civilización, de un modelo económico, tecnológico y cultural que ha depredado a la naturaleza, y

¹¹ J.M., Naredo, A. Valero., *Desarrollo económico y deterioro ecológico*, España, Fundación Argentaria, 1999, pp.157-158, 160.

¹² Howard Odum, *op.cit.* pp.39-40.

negado las culturas subalternas...mientras privilegia un modo de producción y un estilo de vida insustentable”.¹³

Ante este panorama, se ha generado en los últimos años una creciente preocupación a nivel mundial por los efectos adversos del cambio climático, lo que ha traducido en la generación de diversas propuestas y medidas a nivel local, nacional e internacional para hacer frente a este problema. Entre dichas propuestas destaca el uso de las energías renovables, principalmente en la generación de electricidad. En tal sentido, durante los últimos años se ha registrado un pequeño pero constante desarrollo de tecnologías de energías renovables, en especial de la energía eólica, que ha sido la fuente de energía con mayor crecimiento a nivel mundial en términos de capacidad instalada con 159 Giga Watts (GW) en 2010 y el 62 % de la inversión global en energías renovables.

El desarrollo científico-tecnológico en materia de energías renovables implica la búsqueda, valorización y revalorización de territorios donde existan recursos energéticos renovables en cantidades susceptibles de ser aprovechados a escala comercial. Para el caso de la energía eólica, en México, en particular en el Istmo de Tehuantepec en su parte correspondiente al estado de Oaxaca, existe uno de los mayores potenciales eólicos en todo el mundo(se calcula entre 5000 y 7000 MW de capacidad anual, suficiente como para abastecer a 18 millones de habitantes del medio urbano¹⁴) debido a la potencia del viento que excede los 1200 watts por metro cuadrado (W/m^2)¹⁵, la velocidad del viento que se estima en 8 metros sobre segundo (m/s) a 50 metros por arriba del suelo, y a la presencia de crestas y cordilleras con elevaciones de terreno de 500 a 1000 metros que incrementan el potencial eólico.

¹³ Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. *Manifiesto por la Vida. Por una ética para la sustentabilidad*, México.2006, p.5.

¹⁴ Carlos Sánchez Cornejo, ponencia “Aprovechamiento del corredor eólico del Istmo de Tehuantepec en la generación de electricidad” presentada en el *Foro de energías solar y eólica aplicadas a la generación de electricidad*, Comisión Federal de Electricidad, Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica, 22-23 de marzo de 2007.

¹⁵ D.Elliot, M. Schwartz, et.al., *Atlas de Recursos Eólicos del estado de Oaxaca*, Laboratorio Nacional de Energía Renovable, abril de 2004, pp.26,35-37,39 Dirección URL: http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADE742.pdf, [consulta: 7 de agosto de 2009]

El elevado potencial eólico ha revalorizado el carácter estratégico del Istmo de Tehuantepec(definido por su riqueza en biodiversidad y recursos naturales, y servir como enlace entre la cuenca del Pacífico Mesoamericano y el Caribe) de tal modo que empresas trasnacionales del sector eléctrico, en especial de España, como Iberdrola, Acciona, Endesa y Gamesa, buscan acceder a la propiedad y gestión del recurso eólico a través de la construcción del megaproyecto del Corredor Eólico del Istmo de Tehuantepec en tierras ejidales y comunales donde habitan comunidades campesinas e indígenas.

Se ha mencionado que el propósito de utilizar las energías alternativas es reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, sustituir el uso de combustibles fósiles, garantizar la seguridad energética de los países al disminuir los riesgos por la volatilidad de los precios del petróleo, generar miles de empleos “verdes”, y promover el “desarrollo sustentable” .Sin embargo, las energías renovables aún están lejos de alcanzar los objetivos anteriores ya que hasta el momento no pueden sustituir en su totalidad la estructura del modelo energético tanto en sus usos energéticos y no energéticos¹⁶. Asimismo, su uso aún se caracteriza por altos grados de incertidumbre y complejidad respecto a sus impactos en diferentes escalas espacio-temporales, como la medición de los daños sociales y ambientales generados durante el ciclo de vida de las tecnologías y su reflejo en el precio de la energía eléctrica producida; por imprecisiones y contradicciones en el discurso empresarial y gubernamental que las impulsa, como el hecho de incluir a la energía nuclear, los agrobiocombustibles y la gran hidroelectricidad dentro de las energías renovables; por obstáculos políticos, técnicos, geográficos, culturales, jurídicos y económicos; entre otros asuntos que impiden realizar una evaluación integral sobre las ventajas y desventajas de su producción.

¹⁶ En 2009, la capacidad de energía eléctrica generada con energías renovables a nivel mundial se estimó en 305 GW, lo que representa el 3 % de la generación total electricidad, mientras que los combustibles fósiles generan el 69 %, la hidroelectricidad el 15 %, y la nuclear el 13%.

Aunado a lo anterior, la producción de energías renovables favorece claramente a los países centrales y sus empresas transnacionales del sector energético y en menor medida a grandes capitales de los países periféricos, ya que el grueso de los proyectos o programas para impulsar las energías renovables están financiados por la inversión extranjera a través de instituciones internacionales como el Banco Mundial, grandes bancos privados, agencias de cooperación multilateral y organizaciones no gubernamentales de Europa Occidental, Estados Unidos y Japón. No obstante, no todos son beneficiados en la misma medida, ya que el uso de energías renovables ha dado lugar a un nuevo campo de acumulación de capital y como resultado, a una competencia entre países como Estados Unidos, China, Alemania, Inglaterra, Francia, Italia, Japón, España, India, Brasil, entre otros, y sus empresas transnacionales del sector energético por el acceso, gestión y propiedad sobre recursos energéticos renovables, por la innovación de tecnologías y la hegemonía en el mercado de dichas energías.

En esta disputa, y para el caso puntual de la energía eólica, el papel del gobierno de México, es marginal porque la tecnología eólica empleada es propiedad de los países centrales, y porque en los préstamos internacionales para financiar los proyectos de energía eólica en el Istmo de Tehuantepec, el capital extranjero ejerce una considerable influencia en las decisiones relativas a cómo deben gastarse los préstamos y quiénes deben beneficiarse de los proyectos. mayoría de las ganancias generadas por su funcionamiento, y las derivadas del ahorro de emisiones de gases de efecto invernadero se transfieran al país de origen de la inversión.

De este modo, la implementación de proyectos eólicos se inserta dentro de las estructuras mundiales de dominación/subordinación vigentes pero con nuevos matices y con su propia lógica de desenvolvimiento. Los proyectos eólicos reproducen las estructuras de poder porque los créditos internacionales condicionados continúan incrementando la deuda externa de México y la participación del sector privado en la generación de energía eléctrica con miras a vincular los proyectos eólicos al proceso de integración energética en

Mesoamérica, contraviniendo lo establecido en el artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que señala la exclusividad del Estado en la conducción y prestación del servicio de energía pública.

El objetivo de la integración energética es avanzar en la interconexión de los mercados eléctricos regionales a través de la movilización de los flujos de energía eléctrica para satisfacer las crecientes demandas de energía de las actividades productivas de tipo maquilador que incrementan la transferencia de excedentes hacia los países centrales, y de los corredores de desarrollo y de la infraestructura carretera, portuaria, eléctrica y en telecomunicaciones que los compone. Otro de los objetivos es vender electricidad “verde” a precios subsidiados a empresas transnacionales, en especial de Estados Unidos, bajo esquemas de intercambio de unidades de derecho de emisión de gases de efecto invernadero por certificados de reducción de contaminación, que constituyen derechos o créditos en el mercado de bonos de carbono para seguir aplicando proyectos de energías “limpias”.

Considerando lo arriba señalado, el asunto central en los proyectos eólicos del Istmo de Tehuantepec, es que gran parte de la energía eléctrica no es destinada para distribuirla a la población nacional bajo las mismas oportunidades de acceso; mientras que la energía eléctrica que si entra a la red de transmisión para suministrarla a la población, lo hace bajo la forma de excedentes (México cuenta con una capacidad eléctrica excedente en alrededor de 35 %). Éstos son producidos de manera creciente por el sector privado en detrimento de la participación del gobierno que se ve obligado a comprarlos a precios elevados, con lo que se deterioran las finanzas públicas.

Todo lo anterior sugiere que el uso de la energía eólica está siendo definido más por la obtención de ganancias en el corto plazo que por un real interés en resolver el cambio climático, en suministrar energía menos contaminante al aparato productivo nacional, y en garantizar una distribución equitativa del servicio de energía eléctrica a la población mexicana. Este panorama es delicado considerando que la energía eólica se perfila como un recurso estratégico

importante a medida que desciendan aún más las reservas petroleras nacionales, la producción interna y las exportaciones de petróleo, lo que afectará a la economía mexicana dada su dependencia al petróleo en la producción de energía y como fuente de ingresos públicos para el país. Por lo tanto, la producción de energía eólica es un asunto de soberanía nacional porque pone en juego la capacidad del Estado mexicano para diseñar y conducir el proceso de desarrollo de la energía eólica en función de un proyecto de nación y no de los intereses del capital privado.

Y es que uno de los principales problemas con el emplazamiento de los parques eólicos en el Istmo de Tehuantepec es el despojo de tierras a las comunidades indígenas y campesinas mediante los contratos de arrendamiento con las empresas eólicas transnacionales que permiten la construcción de la infraestructura que aprovecha la energía eólica. Estos contratos de arrendamiento se realizan en condiciones de desventaja para los propietarios de la tierra debido a la falta de información transparente y veraz sobre las implicaciones de los contratos; la simulación de asambleas ejidales; la cooptación de comisarios ejidales y representantes de las comunidades; las amenazas de los representantes de las empresas para obligar a firmar los contratos; y sobre todo, porque el pago anual por hectárea donde se instala un aerogenerador a los campesinos es mínimo en comparación con las ganancias que obtienen las empresas eólicas.

De este modo, el despojo de tierras y la distribución desigual de las ganancias han sido las causas que generaron una oposición de los propietarios y de una coalición de organizaciones, asociaciones, colectivos y movimientos sociales, que demandan la nulidad definitiva de los contratos de arrendamiento de tierras; la suspensión de los proyectos eólicos; y la construcción de un proyecto alternativo de energía comunitaria. La oposición ha llegado al grado de provocar un conflicto de tipo socio ambiental entre los afectados, las empresas eólicas y el gobierno mexicano, sobre todo a nivel estatal y municipal. Sin embargo, no todos los propietarios que han firmado los contratos comparten estas demandas, pues hay quienes sólo buscan un pago más elevado por el arrendamiento de sus

tierras, u otros que están a favor de los parques eólicos ya que éstos representan una fuente adicional de ingresos, ante un creciente desmantelamiento de los apoyos del Estado a los pequeños productores agrícolas.

La oposición social al megaproyecto eólico del Istmo de Tehuantepec también se explica por los impactos ambientales que genera la construcción y el funcionamiento de los parques eólicos, tales como: degradación del paisaje por la acumulación de parques eólicos en un área geográfica; generación de ruido mecánico y electromagnético proveniente de los aerogeneradores; desplazamiento de fauna, pérdida de biodiversidad, generación de desechos(por ejemplo: derrames de miles de litros de aceites por el recambio de las turbinas), entre otros, que afectan el territorio, los recursos o actividades que son fundamentales para el sustento material y la identidad cultural de la población de los municipios istmeños. Por tales razones, el conflicto adquiere un carácter ambiental¹⁷ y expresa un enfrentamiento entre diferentes sistemas de valoraciones ambientales, culturales y morales,¹⁸ porque la percepción sobre los diferentes impactos depende de “factores culturales, axiológicos, experiencias de vida; ubicación de los grupos sociales en la estructura socio-económica; conflicto de intereses, y otros aspectos”.¹⁹

El conflicto tiene alcance internacional porque el proceso de implementación de parques eólicos viola derechos agrarios, sociales, culturales, económicos y ambientales estipulados en diversos ordenamientos internacionales que México ha ratificado. Lo anterior no es propio del caso mexicano, ya que los megaproyectos de infraestructura carretera, turística, de presas o minas en otras partes del mundo donde abundan recursos naturales estratégicos, son objeto de

¹⁷ Joan Martínez Alier, “Los conflictos ecológico distributivos y los indicadores de sustentabilidad “, [en línea], pp.1-12., Chile, *Polis revista de la universidad bolivariana*, año/vol.5, núm.13, 2006, Dirección URL: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=30551307>, [consulta: 15 de agosto de 2010]

¹⁸ Mariana Walter, “Conflictos ambientales, socioambientales, ecológico distributivos, de contenido ambiental. Reflexionando sobre enfoques y definiciones”, [en línea], pp.2-9. , Madrid, *CIP-ECOSOCIAL – Boletín ECOS* n°6, febrero-abril 2009, Dirección URL: http://www.gizartenatura.org/Archivos/Documentos/Secciones/20_es-ES_walter.pdf, [consulta: 13 de agosto de 2010]

¹⁹ Silvio Funtowicz, Bruna De Marchi, “Ciencia posnormal, complejidad reflexiva y sustentabilidad” en Leff, Enrique (Coord.) *La complejidad ambiental*. México, Siglo XXI, 2000, pp. 54-84.

constante crítica por parte de movimientos sociales, organizaciones civiles y comunidades campesinas e indígenas, que los consideran como esquemas de colonialismo que desplazan poblaciones, saquean recursos naturales y violan derechos fundamentales. Incluso, los afectados han acudido al Comité de Derechos Sociales, Económicos, y Culturales de la Organización de las Naciones Unidas (DESC-ONU) para pedir protección de sus derechos.

Este conflicto revela que la energía eólica, si bien tiene beneficios ambientales en comparación con los combustibles fósiles, no es una fuente energética totalmente limpia cuyo uso beneficiará a toda la sociedad por igual; pero principalmente, que la magnitud, intensidad y duración de sus impactos actuales y potenciales es subestimada. Esto es notorio en el caso de los proyectos eólicos del Istmo de Tehuantepec, que reducen los problemas ambientales a un asunto de contabilidad de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y de compensación económica por daños ambientales; e ignoran la complejidad e incertidumbre ética y cognitiva que subyace en el uso de tecnologías eólicas, lo cual representa una limitación para generar conocimientos y estrategias que resuelvan del mejor modo posible los diferentes impactos actuales y potenciales (o inclusive los eviten).

Por lo anterior, la principal pregunta a la que este trabajo pretende responder es: ¿El desarrollo de parques eólicos en el Istmo de Tehuantepec es viable desde una óptica socio ambiental? Para responderla se considero necesario plantear otras preguntas como: ¿Cuál es el contexto histórico en el que se desenvuelve la implementación del megaproyecto eólico del Istmo de Tehuantepec?, ¿Cuáles son los criterios que guían la aplicación de los proyectos eólicos? y ¿Quiénes y cómo se benefician de la producción de energía eólica?, y sobre todo ¿cómo se puede determinar la viabilidad socio ambiental?

De esta manera, la hipótesis principal de este trabajo está enfocada en señalar que los criterios que orientan la aplicación de proyectos eólicos en el Istmo de Tehuantepec (potencial reducción de gases de efecto invernadero, cantidad de energía eléctrica producida y valoración predominantemente monetaria sobre la

afectaciones sociales y ambientales generadas por los proyectos eólicos), son parámetros insuficientes para determinar qué tan viables y deseables son los parques eólicos en términos sociales y ambientales, ya que reducen el propósito de los parques eólicos a la lógica global de acumulación capitalista ignorando que existen otras formas de propiedad, uso y valorización de la energía eólica y la tierra.

Esto es así, porque dichos parámetros carecen de suficiente información y conocimientos científicos y de otro tipo que permitan realizar valoraciones más integrales acerca de los beneficios, riesgos e implicaciones de la producción de energía eólica; y de una base de legitimidad social que asegure la equidad en la distribución de las ganancias derivadas de la aplicación de proyectos eólicos; la protección de derechos sociales, económicos, culturales y ambientales de los afectados; y el acceso de la población local a los espacios de toma de decisiones, donde los objetivos de los proyectos eólicos y la calidad de la aplicación de las tecnologías eólicas se negocien desde perspectivas y valores en conflicto.²⁰

De lo anterior se deriva que el objetivo general del trabajo es analizar la viabilidad socio ambiental de los parques eólicos del Istmo de Tehuantepec con el fin de determinar en qué medida los parques eólicos contribuyen a mitigar los impactos negativos del cambio climático, a mejorar la calidad de vida de la población del Istmo de Tehuantepec, a que México se beneficie de la producción de energía eólica, y a garantizar la protección del medio ambiente. El análisis parte del año 2005 porque en ese año comienza a intensificarse el conflicto socio ambiental entre un sector de la población del Istmo de Tehuantepec, las empresas eólicas transnacionales y el gobierno mexicano en sus diferentes niveles, como resultado del creciente impulso del capital extranjero al megaproyecto eólico del Istmo de Tehuantepec, lo que se manifestó en una mayor expansión territorial de los parques eólicos y de los impactos asociados a dicha expansión; en un mayor despojo de tierras y oposición social ante esto.

²⁰ Silvio Funtowicz, Bruna de Marchi, *op.cit.*, pp.54-58.

El análisis de los impactos socio ambientales actuales y potenciales de los parques eólicos es de carácter general, ya que un examen más detallado requeriría estudios de caso sobre los impactos en cada parque eólico, los cuales varían de acuerdo a las características de la infraestructura; la vegetación y fauna presentes en el sitio; las actividades que se realizan en los ejidos (agrícolas, ganaderas y pesqueras); la organización, cohesión y fuerza política de la población de cada ejido; entre muchos otros factores. Todo lo anterior, ha sido desarrollado en el contenido capitular de la siguiente manera:

En el capítulo 1 se explica que el uso intensivo de los combustibles fósiles en las sociedades modernas ha sido responsable en gran medida de generar e intensificar el cambio climático al punto de afectar severamente la calidad de los ecosistemas. Los daños actuales y potenciales del cambio climático han ocasionado una relativa preocupación a nivel mundial, que se ha traducido en la implementación de medidas con el propósito de mitigar sus impactos negativos, siendo el desarrollo de tecnologías de energías renovables, en especial de la energía eólica, una de las medidas que más atención está recibiendo. No obstante, la producción de las energías alternativas sigue siendo mínima en comparación con los combustibles fósiles, aún persiste incertidumbre y desconocimiento sobre sus impactos adversos, y existe un predominio de los intereses de los países centrales y sus empresas transnacionales en el desarrollo de las tecnologías en energías renovables. Todo lo anterior obstaculiza que amplios sectores de la población mundial tengan acceso a las fuentes de energía renovable y conocer con mayor precisión las ventajas y desventajas de las energías renovables.

En el capítulo 2 se explican las características geográficas, físicas, económicas y técnicas que posibilitan el desarrollo de la energía eólica; se describen las principales tecnologías eólicas; y se presenta el panorama mundial del sector eólico, destacando información sobre los países con mayor capacidad eólica instalada, la composición de la industria eólica, las principales empresas eólicas transnacionales, etc.

En el capítulo 3 se explican los objetivos que persiguen los proyectos de generación de energía eólica que son implementados en México, y su vinculación con las iniciativas de integración energética en América del Norte y en Centroamérica, y la apertura del subsector eléctrico a la inversión privada. Esto permite entender qué es lo que se pone en juego con la aplicación de los proyectos eólicos, quiénes se benefician de éstos y qué implicaciones tiene esto para el ejercicio de la soberanía nacional.

En el capítulo 4 se presentan brevemente las características que permiten el aprovechamiento del recurso eólico en Oaxaca e información general sobre los parques eólicos que integran el Corredor Eólico del Istmo de Tehuantepec, como: el nombre y origen de las empresas que desarrollan los parques eólicos y suministran los aerogeneradores, la capacidad instalada y de generación de cada central eólica, los clientes a quienes va dirigida la energía eléctrica producida por las granjas eólicas, entre otros datos.

En el capítulo 5 se analiza la viabilidad socio ambiental de los parques eólicos del Istmo de Tehuantepec a través del conflicto entre las fuerzas sociales de base campesina-indígena y las empresas eólicas transnacionales, y de los impactos ambientales que se generan por la producción de energía eólica; con el fin de determinar en qué medida los proyectos eólicos contribuyan a mejorar la calidad del medio ambiente y a garantizar el ejercicio real de los derechos sociales, económicos, culturales y ambientales de la población que habita cerca de los parques eólicos.

Por último, se presenta una reflexión general que destaca la necesidad de re direccionar la lógica de implementación de los parques eólicos del Istmo de Tehuantepec con el propósito de que los proyectos de energía eólica estén orientados realmente a la protección del medio ambiente, a ofrecer soluciones claras al cambio climático global, a reducir la intensidad de los patrones de consumo energético, y a generar relaciones sociales equitativas.

1. El cambio climático y las energías renovables

En este primer capítulo, se explica cómo las repercusiones del cambio climático global para el medio ambiente y el progresivo agotamiento de las reservas de petróleo a escala mundial como resultado del modelo energético basado en la producción intensiva de los combustibles fósiles, han generado una relativa implementación de medidas dirigidas a solucionar estos problemas, entre las que destaca el impulso a las fuentes de energías renovables. Posteriormente, se presenta un panorama mundial sobre la producción de energías alternativas, y las diversas limitaciones que existen para incrementar el desarrollo de tecnologías de energías renovables, como son: la tendencia creciente a seguir utilizando los combustibles fósiles en la generación de electricidad a escala global o la falta de consideraciones sobre sus impactos socio ambientales negativos.

1.1. El desafío del cambio climático

Antes de abordar en qué consiste el cambio climático y cuáles son los problemas derivados de éste, es preciso entender lo que es el clima. Éste, a diferencia del estado del tiempo que son las variaciones en las condiciones de temperatura y lluvia²¹, es producto de la constante interacción entre la atmósfera, los océanos, las capas de hielo y nieve, los continentes y las formas de vida en el planeta.; y se modifica por fenómenos naturales, como las variaciones en la rotación, órbita y e inclinación de la Tierra.²²

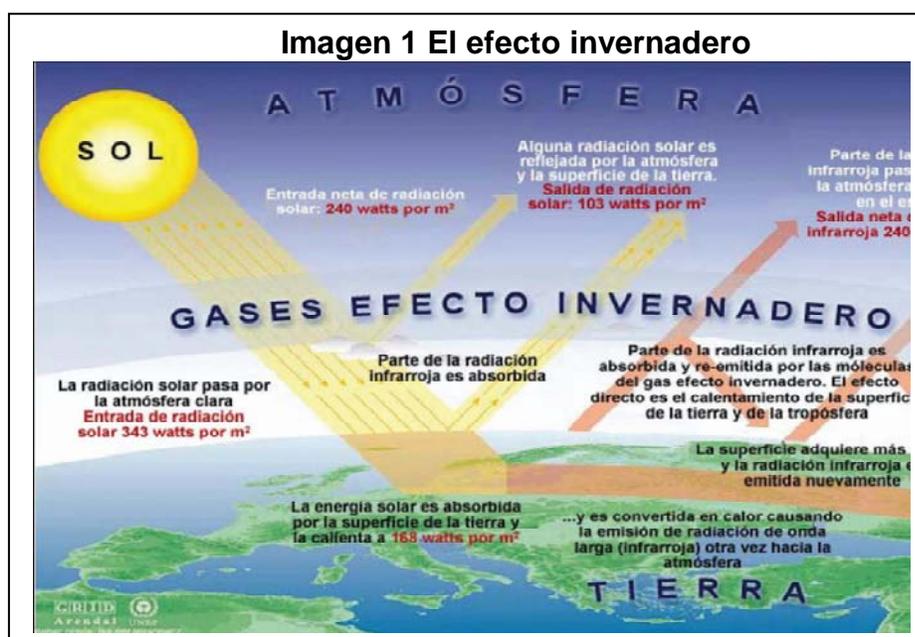
No obstante, se ha observado que desde la Revolución Industrial el clima se ha modificado en gran medida por las actividades humanas, en especial por la quema creciente de combustibles fósiles, dando lugar a un calentamiento del planeta Tierra (la temperatura promedio ha aumentado 0.6 °C en los últimos 100 años) que pone en peligro la existencia de los ecosistemas que hacen posible las

²¹ Cecilia Conde, *México y el cambio climático global*, [en línea], México, UNAM, 2006, p.7., URL:http://www.atmosfera.unam.mx/editorial/libros/mexico_cambio_climatico/Mexico_y_el_cambio_climatico_global.pdf, (consulta: 5 de agosto de 2010)

²² *Idem.*

diferentes formas de vida en el planeta. Esto significa que el cambio climático es un problema global porque afecta al mayor bien colectivo del cual depende la vida: la atmósfera.

El papel de la atmósfera en el mantenimiento de la vida se explica por la absorción que hace de la radiación solar ultravioleta que emite el Sol. En este sentido, el Sol irradia calor a la Tierra diariamente en forma de luz, de la cual, el 50% es reflejada al espacio por las nubes o por la Tierra, mientras la otra mitad calienta el planeta convirtiéndose en energía térmica. Una parte de esta energía vuelve al espacio como radiación infrarroja, y la otra queda atrapada en la atmósfera, generando el efecto invernadero (ver imagen 1).



Fuente: Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012, Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, agosto 2009, p.1.

Este efecto se modifica constantemente por diversos factores, entre los cuales destaca la presencia en la atmósfera de gases de efecto invernadero (GEI) como el vapor del agua, dióxido de carbono, metano, ozono, clorofluorocarbonos, óxidos nitrosos y otros, que son producidos por la evaporación del agua, la acción de los volcanes, la producción de gases de origen animal, la fermentación en los pantanos, entre otros fenómenos. Los GEI retienen en la atmósfera los rayos

infrarrojos emitidos por el sol que aumentan la temperatura atmosférica, fenómeno que hace posible la vida en el planeta. En este sentido, los GEI son necesarios porque sin su presencia, la temperatura media de la superficie del planeta sería menor.²³

El problema surge cuando la presencia de GEI en la atmósfera se incrementa como resultado del consumo de combustibles fósiles, la quema de biomasa, la cría de ganado, la destrucción de vegetación que deja de consumir y almacenar carbono, entre otras actividades humanas; superando el tiempo y los ritmos en los que el planeta puede absorberlos²⁴, lo que genera una mayor opacidad de la atmósfera a la radiación infrarroja, y como resultado se incrementa el efecto invernadero. Esto provoca el calentamiento de la superficie terrestre y marina, cambios en los patrones de lluvia, un aumento de las ondas de calor, entre otros impactos.

La concentración de GEI en la atmósfera, según datos del Informe Stern en 2007, se estimó en 430 partes por millón (ppm) de dióxido de carbono (CO₂, el GEI con mayor concentración en la atmósfera), nivel mucho mayor que los 280ppm anteriores a la Revolución Industrial²⁵; asimismo, el Informe indica que las emisiones anuales de CO₂ entre 1970 y 2004 aumentaron un 80 %. En tal sentido, el peligro de que las emisiones de GEI sigan incrementándose (se prevé que aumenten entre 25% y 90% entre 2000 y 2030, y que su nivel alcance 550 ppm para 2050)²⁶ es que el planeta se caliente entre 1.4 °C a 5.8 °C para el año 2100.²⁷

²³ Ana Moreno Rosas, *Impactos sociales del cambio climático en México*, Instituto Nacional de Ecología; Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Primera edición: agosto 2008, p.73, Dirección URL: http://www.undp.org.mx/IMG/pdf/IMPACTOS_SO_CIALES_CC.pdf, [consulta: 6 de enero de 2010]

²⁴ Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, *Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012*, [en línea], p.2., México, agosto de 2009, URL: http://portal.semarnat.gob.mx/temas/cambiodimatico/Documents/pecc/090828_PECC.Capitulos_DOI.pdf, [consulta: 1 de septiembre de 2010]

²⁵ Hm Treasury; Foreign and Commonwealth Office; Department for Environment, Food and Rural Affairs; *Stern Review. La economía del cambio climático*, [en línea], p.5., Reino Unido, 2007, Dirección URL: <http://www.catedracambiodimatico.uji.es/docs/informestern.pdf>, [consulta: 14 de mayo de 2010]

²⁶ Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, *Cambio climático 2007. Informe de síntesis*, [en línea], p.7., Suiza, 2008, URL: http://www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf, [consulta: 10 de junio de 2010]

²⁷ Cecilia Conde, *op.cit.*, p.7.

De acuerdo con el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC)²⁸, en el escenario más favorable el incremento de la temperatura global se sitúa entre 1.1, y 2.9 ° C, mientras que en el peor escenario, la temperatura podría incrementarse más de 6° C para 2100.²⁹

1.1.1. Las consecuencias del cambio climático

Además del calentamiento del planeta, otros de los efectos del cambio climático son: la pérdida de biodiversidad³⁰ que afecta fundamentalmente la preservación de la resiliencia de los ecosistemas³¹; el desplazamiento de las actuales zonas de cultivo hacia nuevas zonas, lo que implica una redistribución geoeconómica y geopolítica de los cultivos e industrias asociadas; la transformación de zonas

²⁸ Creado en 1998, es la organización con más autoridad nivel mundial en el tema de cambio climático. Los estudios del IPCC generalmente manejan seis escenarios sobre las posibles implicaciones del cambio climático hasta finales del presente siglo. Los escenarios varían de acuerdo a factores como los niveles de crecimiento económico, escasez de recursos naturales, incremento de la población, expansión de las tecnologías bajas en carbón e intensificación de las desigualdades regionales. Anthony Giddens, *The politics of climate change*, Reino Unido, Polity Press, 2009, p.21.

²⁹ *Idem.*

³⁰ “La biodiversidad es la diversidad o variación de organismos a todos niveles, ya sean variaciones genéticas de una misma especie, hasta diversas series de especies, géneros, familias y otros niveles taxonómicos superiores. El concepto considera la variación de ecosistemas abarcando tanto las comunidades de organismos de uno o más hábitat, como las condiciones físicas en las cuales viven”. Guillermo Foladori, Naina Pierri, *op.cit.*, p.18. La pérdida de biodiversidad es un efecto significativo para México porque es uno de los 12 países mega diversos, categoría que incluye también a China, Brasil, India, Colombia, Indonesia, Perú y Australia, entre otros. En conjunto, estos países albergan entre 60 y 70% de las especies de flora y fauna del planeta. Además, México comparte con Centro América el segundo sistema arrecifal más grande del mundo. *Vid.* Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, *op.cit.*, p.23.

³¹ Un ecosistema consta de plantas, animales, y microorganismos que viven con comunidades biológicas y que interactúan unos con otros, con el ambiente físico y químico, con ecosistemas adyacentes y con la atmosfera. La estructura y funcionamiento de un ecosistema se mantienen mediante retroalimentaciones sinérgicas entre organismos y su medio ambiente. Por ejemplo, el ambiente físico impone restricciones al crecimiento y desarrollo de subsistemas biológicos que, a su vez modifican el ambiente físico de los mismos. La energía solar es la fuerza impulsora de los ecosistemas, permitiendo el uso ciclo de materiales y compuestos requeridos para la organización y mantenimiento del sistema. Los ecosistemas capturan la energía solar a través de la fotosíntesis de las plantas. Esto es necesario para la conservación, reciclaje y transferencia a otros sistemas de materiales y sustancias químicas críticas que afectan el crecimiento y la producción, por ejemplo, los ciclos biogeoquímicos. El flujo de energía y los ciclos biogeoquímicos establecen un límite superior a la cantidad y número de organismos y al número de niveles tróficos que pueden existir en un ecosistema. La resiliencia es la capacidad del ecosistema para recuperarse después del desequilibrio o su capacidad para absorber estrés. La habilidad autoorganizativa del sistema, determina su capacidad para responder al estrés y choques que impone la depredación o la contaminación de fuentes externas. Robert Costanza, et al, *Una introducción a la economía ecológica*, Mexico, Continental, 1999, pp.101-102.

actualmente húmedas y fértiles en desérticas³²; cambios en los patrones de precipitación y evaporación³³; desplazamiento hacia los polos y mayores alturas geográficas de la flora y la fauna; incremento de la frecuencia e intensidad de variaciones climáticas como sequías, huracanes³⁴, lluvias, e inundaciones a causa del derretimiento de los glaciares.

Otros impactos incluyen: elevación de los niveles de acidificación de los océanos³⁵; reducción del suministro de agua³⁶; incremento de la mortalidad por desnutrición, estrés térmico, malaria o dengue; derretimiento del permafrost³⁷; aumento del nivel de los océanos³⁸; incremento en la frecuencia de días cálidos en comparación con días fríos³⁹; mayor degradación del suelo a causa de inundaciones, pérdida de su fertilidad, intrusión salina y deslaves, aumento de las

³² Guillermo Foladori, *op.cit.*, p.19.

³³ Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, *Cambio climático. Ciencia, evidencia y acciones, [en línea]*, p. 36., México., 2009, Dirección URL: http://portal.semarnat.gob.mx/informacionambiental/publicaciones/Publicaciones/cambio_climatico_09.pdf [consulta: 10 de mayo de 2010]

³⁴ El número de víctimas en el mundo por desastres naturales aumentó de 147 millones a 211 millones entre 1991 y el año 2000. El 90 % de los desastres estuvieron relacionados con el agua. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. *Cambio climático..op.cit.*, pp.29, 31.

³⁵ Desde 1750, la concentración de CO2 en la atmósfera ha intensificado la acidificación del océano, cuyo pH ha disminuido en promedio 0,1 unidades, lo que afectará negativamente a los organismos marinos y a las especies que dependen de ellos. Hm Treasury, *op.cit.*, p.8.

³⁶ *Ídem.*

³⁷ Formado a raíz de la descomposición parcial de materia vegetal de pantanos en regiones cercanas al Polo Norte, como Alaska y Siberia, el permafrost es tierra congelada desde hace miles de años que contiene miles de toneladas de gas metano, que están siendo liberadas debido al calentamiento de esas regiones. Vid Mauricio Schoijet, *Límites del crecimiento y cambio climático*, México, Siglo XXI, pp.145-146.

³⁸ El nivel ha aumentado desde 1961 a un promedio de 1,8 mm/año, en parte por efecto de la dilatación térmica y del deshielo de los glaciares, de los casquetes de hielo y de los mantos de hielo polares. Desde 1978 el promedio anual de la extensión de los hielos marinos árticos ha disminuido en un 2,7 % por decenio. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, *op.cit.*, p.2.

³⁹ En los últimos 50 años, los días fríos han sido menos frecuentes en comparación con los días cálidos. De 1995-2006 se registraron los once años más cálidos desde 1850. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, *op.cit.* p.8.

tasas de erosión debido a sequías, lluvias torrenciales y otros fenómenos meteorológicos extremos.⁴⁰

La gravedad del cambio climático es que probablemente generará impactos ambientales irreversibles pues “hay un grado de confianza alto en que ni la adaptación ni la mitigación conseguirán evitar por sí solas, todos los impactos del cambio climático”⁴¹, entre los que se encuentran: la pérdida de biodiversidad; altos costos económicos (entre el 5 y 10% del Producto Interno Bruto [PIB] mundial, con costes para los países pobres superiores al 10% del PIB)⁴²; afectación de la calidad y la seguridad en el suministro de energía eléctrica; intensificación de las desigualdades entre países debido a que el cambio climático afecta con mayor intensidad a los países periféricos (a pesar de que han sido quienes menos han contribuido a generarlo) como resultado de la carencia y/o debilidad de su infraestructura en transportes y comunicaciones, sistemas de salud⁴³, protección civil y prevención de desastres; entre otros impactos.⁴⁴

1.1.2. Las posturas sobre el cambio climático

El problema que plantea el cambio climático para la humanidad es que al ser un proceso complejo y con un alto nivel de riesgo e incertidumbre (por ejemplo: aún no se ha establecido con precisión cuál sería el nivel óptimo de emisiones compatibles con la conservación de la naturaleza⁴⁵) dificulta su análisis; así como la instrumentación de políticas y medidas de prevención, mitigación y adaptación a escala global, regional, nacional y local; sobre todo, porque “el verdadero

⁴⁰ Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, *op.cit.*, p.63.

⁴¹ Luis Miguel Galindo(coord.), *La economía del cambio climático en México*, México, Semamat, julio 2009, p.20

⁴² Hm Treasury, *op.cit.*p. 10.

⁴³ Se espera que los efectos sobre la salud sean más severos para las personas mayores y aquellas con enfermedades o condiciones médicas preexistentes, en especial para los niños y los pobres, de estos en particular a las mujeres. Ana Rosa Moreno Sánchez, “Efectos del cambio climático en la salud y los retos a enfrentar”, en, Gian Carlo Delgado Ramos, Carlos Gay, Mireya Imaz, María Amparo Martínez (coordinadores), *México frente al cambio climático, retos y oportunidades*, México, Ceich, Puma, Pincc, Cca, 2010, pp.153-175.

⁴⁴ *Ibid.*, p. 64.

⁴⁵ Joan Martínez Alier, *Economía..op.cit.*, p.372.

problema del cambio climático no es solamente el aumento de la temperatura promedio sino las anomalías y cambios climáticos asociados que puedan experimentarse”.⁴⁶

Vinculado a lo anterior, otro inconveniente importante ha sido llegar a un consenso mundial sobre las causas del cambio climático, aunque desde el cuarto informe del IPCC, ha habido un creciente acuerdo en que el cambio climático global es en gran medida producto de las actividades humanas.⁴⁷ Aún así, existe una amplia gama de opiniones sobre éste asunto. Por un lado, hay posturas como la de Fred Singer y Dennis Avery que se enfocan en argumentar que el clima mundial siempre ha estado en constante variación y que el actual incremento en la temperatura es sólo una fase de un ciclo del clima.⁴⁸

Por otro, existen perspectivas como las de Christopher Booker y Richard North que sostienen que las sociedades viven en una edad de miedos caracterizada por episodios de histeria colectiva, como lo es la preocupación por el cambio climático. A esto se suma la idea de que el cambio climático es un discurso elaborado por las corporaciones trasnacionales y los países más poderosos para obtener ganancias mediante la implementación de proyectos de energías renovables (ER). En esta misma línea, hay otros que señalan que los datos del IPCC son intencionalmente exagerados ya que existen intereses políticos y económicos, sobre todo de los países centrales, que influyen en los resultados de las publicaciones de dicha organización.⁴⁹

⁴⁶ Emilio Padilla Rosa, “Limitaciones, omisiones y juicios de valor del análisis económico convencional de las políticas de cambio climático”, [en línea], *Ecología Política*, núm.28, Icaria, Barcelona, Dirección URL: <http://ecologiapolitica.info/ep/28.pdf> [consulta: 12 de octubre de 2010]

⁴⁷ María Guadalupe Martínez Anchondo, *El cambio climático en la agenda legislativa*, Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública, núm.31, Diciembre, 2007, pp.4,5, Dirección URL: www3.diputados.gob.mx/camara/.../Documento_31_Cambio_dimatico.pdf, [consulta: 4 de febrero de 2010]

⁴⁸ Anthony Giddens, *op.cit*, pp.23-24.

⁴⁹ *Íbid.*, p.25.

En contraposición, están quienes dicen que se ha subestimado los efectos y el riesgo que representa el cambio climático ya que el IPCC es una organización de tendencia conservadora. Por indicar un ejemplo, el IPCC señala que el incremento de la temperatura en más de 3°C podría comenzar a derretir la capa de hielo de Groenlandia en las próximas décadas, sin embargo, hay especialistas que indican que esto podría suceder con mucha mayor rapidez, y que las metas de estabilización de emisiones de GEI para evitar los daños del cambio climático son insuficientes.⁵⁰

Similar a las anteriores opiniones, hay especialistas como Bjorn Lombourg que reconocen la responsabilidad del ser humano en la generación del cambio climático pero dudan acerca de que las enormes inversiones en tecnologías de reducción de CO2 sean la única medida posible para resolver el cambio climático⁵¹. Esto va unido a la idea de que los niveles de GEI en la atmósfera no son el único indicador para afirmar que existe el cambio climático, ya que la concentración de CO2 en la atmósfera fue mucho mayor durante la etapa inicial de la era Paleozoica que en la época presente. Este tipo de postura, subraya la necesidad de identificar con precisión en qué medida las emisiones de GEI por actividades humanas contribuyen a acelerar el cambio climático, ya que desde la última glaciación (hace 18, 000 años) el clima ha experimentado aumentos, descensos y otros cambios drásticos que no fueron provocados por el ser humano, antes de gastar elevadas cantidades de dinero en políticas para combatirlo.⁵²

Si bien, la relación entre emisiones de GEI y cambio climático sea más compleja que un esquema de causa-efecto; exista mucha incertidumbre sobre la multiplicidad de factores que generan el cambio climático y sobre sus consecuencias a diferentes escalas espacio-temporales; y aún cuando se utilice al cambio climático como discurso para justificar la aplicación de tecnologías que

⁵⁰ Anthony Giddens, *op.cit*, p.25.

⁵¹ *Ídem*.

⁵² John Etherington, *The wind farm scam*, Londres, Stacey International, 2009, p.175.

benefician a los países centrales y a empresas trasnacionales; lo cierto es que no se puede ignorar el hecho de que los patrones de consumo energético asociados al uso de combustibles fósiles han afectado severamente el medio ambiente y propagado inequidades entre los países y al interior de éstos.

Por lo tanto, no se pueden subestimar las implicaciones que el cambio climático puede generar sobre el planeta, ni considerar aceptable seguir manteniendo los elevados ritmos de explotación de los recursos naturales y los altos patrones de consumo energético que son incompatibles con la conservación del medio ambiente. Esto conlleva la necesidad de encontrar una forma de relación diferente con la naturaleza que mejore la calidad de vida de los seres vivos en el planeta. En tal sentido, las políticas del cambio climático son centrales porque deben considerar una multiplicidad de criterios que permitan realizar un diagnóstico preciso de los problemas prioritarios a resolver, así como sentar bases sólidas para la implementación de medidas acordes a la realidad específica de los países, regiones, localidades, etc. Más allá de esto, lo fundamental es considerar que todo impacto del cambio climático conlleva una alteración de los derechos de las generaciones futuras y de otros seres vivos, por lo que se necesita calidad en la información y conocimiento con el fin de determinar qué impactos serían intolerables y cuáles no.

De entre todas las medidas implementadas para hacer frente al cambio climático, destacan las iniciativas internacionales como: la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC), dentro de la cual se encuentra el Protocolo de Kioto. Sin embargo, hasta el momento, éstas han resultado insuficientes para modificar una de las principales causas del cambio climático: los patrones de consumo energético.

Así quedó evidenciado durante la cumbre de Copenhague celebrada en diciembre de 2009, la cual tenía como objetivo cumplir con el objetivo del Plan de Acción de Bali acerca de gestionar un segundo periodo de aplicación del Protocolo de Kioto y de sentar las bases de un nuevo acuerdo global de reducción de emisiones de CO₂, sin embargo, China y EE.UU, que conjuntamente producen el

40 % de las emisiones mundiales de CO₂, fueron incapaces de ponerse de acuerdo para avanzar hacia un acuerdo post Kioto.

Finalmente EE.UU. pactó con Brasil, India, Sudáfrica y China un acuerdo débil que no fija compromisos obligatorios, posterga la fijación de reducción de emisiones de CO₂ para la cumbre a celebrarse en México en 2010⁵³, además de no contar con el consenso del resto de los 193 países participantes, quienes criticaron que el texto del acuerdo no fue dado a conocer para consultas antes de convocar a la votación.⁵⁴ Por otro lado, el acuerdo de Copenhague busca que todos los países del mundo realicen acciones de mitigación de acuerdo a sus propias capacidades, pero sin ponderar la responsabilidad histórica de los países centrales en el origen del cambio climático.

La ineficiencia de los tratados y acuerdos internacionales de combate al cambio climático y la imposición de los intereses de un grupo reducido de países sobre la urgencia de resolver de fondo los problemas ambientales, necesidades de la mayoría de la ha generado el rechazo a nivel local, nacional, regional e internacional de grupos, organizaciones, movimientos, entre otros agentes sociales, que se pronuncian por el establecimiento de mecanismos e instrumentos que obliguen a los países a reducir sus emisiones de GEI y los sancionen por los daños ambientales causados bajo el principio de justicia. Tal es el caso de la propuesta de creación de un Tribunal Internacional de Justicia Climática, cuya audiencia preliminar se llevo a cabo en octubre de 2009 en Cochabamba, Bolivia.⁵⁵

⁵³ Claudia Herrera, "México desempeñará un papel central en la próxima cumbre ambiental: Calderón," México, *La Jornada*, 19 de diciembre de 2009, Dirección URL: <http://www.jornada.unam.mx/2009/12/19/index.php?section=sociedad&artide=030n1soc>, [consulta: 26 de diciembre de 2009]

⁵⁴ s/a, "Fracasa cumbre de Copenhague; 5 países de AL rechazan acuerdo", México, *La Jornada*, 19 de diciembre de 2009. Dirección URL: <http://www.jornada.unam.mx/2009/12/19/index.php?section=sociedad&artide=029n1soc>, [consulta: 26 de diciembre de 2009]

⁵⁵ Vid. <http://cmpcc.org>

En tal panorama resulta preocupante la falta de responsabilidad y de voluntad política de los principales países emisores de GEI, por realizar acciones encaminadas a mitigar los impactos negativos del cambio climático, y es que existe un cierto consenso en el ámbito científico respecto a que el umbral máximo para evitar riesgos inaceptables del cambio climático estaría entre 1.5 y 2.0 grados centígrados de calentamiento (350 a 440 ppm de concentraciones equivalentes de co2)⁵⁶. Por ende, si en estos momentos no se empiezan a tomar medidas de adaptación, éstas serán más costosas, estrictas e incluso se verán rebasadas. Es así, que el cambio climático representa la mayor amenaza para la vida en el planeta pero al mismo tiempo representa una oportunidad para efectuar “un cambio de desarrollo, social y ambientalmente más justo, con nuevas formas de abastecerse de energía, mayor seguridad alimentaria, mejor calidad de vida y un manejo sustentable de los recursos naturales”.⁵⁷

1.2. Los patrones de consumo energético y el cambio climático

De entre todas las aristas desde las cuales se puede analizar el cambio climático, interesa abordar la que se refiere al uso intensivo de combustibles fósiles en la economía mundial y a los patrones desiguales de consumo energético asociados al crecimiento económico de los países, como procesos que generan e intensifican el cambio climático, ya que históricamente ha existido una correlación entre el aumento de emisiones de CO2 y la dinámica del PIB y el PIB per cápita.

Por tal razón, es pertinente emplear datos a nivel mundial relativos al consumo de combustibles fósiles y la generación de electricidad (muchos de la cual es producida con energía fósil) con el propósito de mostrar la tendencia en el uso de las fuentes de energía y a los países que más energía consumen, principalmente Estados Unidos (EE.UU.) y Europa Occidental, quienes se han

⁵⁶ Omar Masera, Alberto Salañzar, Rene Martinez, “Mitigación del cambio climático y desarrollo sustentable en Mexico: resolviendo necesidades locales con beneficios globales”, p.213., en Gian Carlo Delgado Ramos, et al., *México frente al cambio climático..op.cit.*

⁵⁷ *ibid.*p.219.

beneficiado económica y políticamente del uso intensivo de combustibles fósiles, en particular del petróleo.

Los combustibles fósiles son importantes porque constituyen alrededor del 80 % de la energía final consumida a nivel mundial, de la cual, la mayoría “se emplea en motores de combustión interna destinados al transporte, el resto en generación de energía eléctrica y lo demás en diversas actividades que van desde la industria al hogar”.⁵⁸En lo que respecta al petróleo, éste es relevante debido a “sus propiedades físicas que permiten un fácil manejo del mismo, y a su alto grado de condensación de energía en poco espacio que ofrece ventajas de mayor regulación y monopolización de su producción, exploración, extracción, refinado, distribución, almacenamiento y venta minorista; es decir, características esenciales en la pelea por la hegemonía regional y mundial”.⁵⁹También, es relevante porque los efectos del uso del petróleo han contribuido de manera importante a generar el cambio climático; y porque su escasez de reservas a nivel mundial (junto con el cambio climático) es uno de los principales móviles para impulsar el uso de ER.

Respecto a la energía eléctrica, ésta es estratégica porque permite mantener en funcionamiento el sistema de producción de bienes y servicios; el transporte de mercancías para su intercambio, a escala global; el transporte de personas, sobre todo en las ciudades, el funcionamiento de redes de comunicación, de aparatos electrónicos, como la televisión, entre otros múltiples usos, sin los cuales no sería posible la existencia de las sociedades modernas. Además, la generación de electricidad es el principal campo en donde se comienza a sustituir el uso de combustibles fósiles por el de ER, dentro de las cuales, la energía eólica ha tenido un crecimiento significativo en los últimos 6 años.

⁵⁸ Gian Carlo Delgado Ramos, *Sin Energía. Cambio de paradigma, retos y resistencias*, México, Plaza y Valdés, 2009, p.9.

⁵⁹ *Ídem.*

1.2.1. El agotamiento de los combustibles fósiles

Datos de 2008 precisan que las reservas de petróleo se ubicaron en 1258 mil millones de barriles, de los cuales 754.1 mil millones de barriles están localizados en Medio Oriente, que representa el 59.9 % del total de las reservas⁶⁰. Las reservas de gas natural se ubicaron en 185.02 mil millones de metros cúbicos, de las cuales 62.89 mil millones de metros cúbicos se localizan en Europa y Eurasia (34% del total de reservas) y 72.91 mil millones de metros cúbicos en Medio Oriente (41% de las reservas)⁶¹. Las reservas de carbón se ubicaron en 826,001 millones de toneladas, de las cuales 272,246 millones de toneladas se localizan en Europa y Eurasia, (33% del total de reservas) y 259,253 en Asia Pacífico (31.4 % de las reservas).⁶²

El agotamiento de las reservas petroleras es un asunto que se viene señalando desde décadas atrás, en especial desde que el geólogo H. King Hubbert predijo que los principales campos petroleros estadounidenses llegarían a su techo (peak oil) aproximadamente en 1970 y que de ahí en adelante, experimentarían un acelerado agotamiento. El peak oil puede ser definido como el punto crítico en el que las reservas de ya no pueden producir un incremento de la cantidad de petróleo o como el punto máximo de producción alcanzado a partir del cual ésta comienza a declinar.⁶³

De hecho, la mayoría de los grandes yacimientos mundiales están ya en fase de contracción (Ghawar, en Arabia Saudí; Burgan, en Kuwait; Cantarell, en

⁶⁰ British Petroleum, *BP Statistical Review of World Energy*, junio de 2009, p.7, URL: http://www.bp.com/liveassets/bp_internet/globalbp/globalbp_uk_english/reports_and_publications/statistical_energy_review_2008/STAGING/local_assets/2010_downloads/statistical_review_of_world_energy_full_report_2010.pdf, [consulta: 6 de agosto de 2010]

⁶¹ *Ibid.*, p.22.

⁶² *Ibid.*, p.34.

⁶³ John Saxe-Fernández, "México-EE.UU.: seguridad y colonialidad energética", *Nueva Sociedad*, núm. 204, p.10. Dirección URL: http://www.nuso.org/upload/articulos/3374_1.pdf, [consulta: 10 de julio de 2010]

México⁶⁴) aunque las cifras de reservas petroleras a nivel mundial generalmente están infladas como resultado de la negociación de las cuotas de extracción, lo cual resulta preocupante porque sugiere que en realidad las reservas son menores.

Las reservas que se están agotando son aquellas clasificadas como convencionales y de fácil acceso, y que representan aproximadamente la mitad del total de las reservas mundiales. La otra mitad de reservas, definidas como petróleo no convencional, se encuentran en zonas de difícil acceso y/o en formas pesadas de hidrocarburos (bajo hielo, arenas bituminosas o en aguas profundas), que para su extracción requieren de tecnologías complejas e implican mayores costos económicos, sociales y ambientales. Dichos costos pueden influir en un aumento en el precio de diferentes productos, en especial de aquellos que utilizan petroquímicos; un incremento en los precios de los combustibles empleados en el transporte moderno; una escalada en los precios de la comida, entre otras consecuencias.⁶⁵

En este escenario de agotamiento de reservas, los países están reformulando sus políticas de defensa y seguridad, desplegando fuerzas militares, e instrumentando estrategias productivas, financieras, tecnológicas y de otro tipo con el propósito de controlar los territorios donde existen recursos energéticos estratégicos, así como de las vías de abastecimiento que conectan esos emplazamientos con los mercados regionales y mundial, lo cual puede dar lugar a estallidos de violencia o conflictos armados⁶⁶ porque el flujo estable de materias primas es necesario para el mantenimiento de hegemonía.

De este modo, “EE.UU. la Unión Europea, Rusia, China e India, organizan de manera permanente sus estructuras de coordinación político-militar en la región del Mar Caspio, Asia Central, Siberia Occidental y el Golfo Pérsico, donde se

⁶⁴ Ramón Fernández Durán, *El crepúsculo de la era trágica del petróleo. Pico del oro negro y colapso financiero y ecológico mundial*, [en línea], p.29 España, Dirección URL: http://www.quiendebeaquien.org/IMG/pdf_petroleo.pdf, [consulta: 12 de julio de 2010]

⁶⁵ *Ibid.*, pp.26-28,31-32.

⁶⁶ Michael T.Klare, *Guerras por los recursos. El futuro escenario del conflicto global*, Barcelona, Urano, 2003, p.262.

ubican las mayores reservas mundiales de petróleo y gas natural, en especial es importante controlar el Estrecho de Ormuz⁶⁷, por donde circula diariamente un cuarto del petróleo que se consume en el mundo. El control de este Estrecho es clave para entender la confrontación entre EE.UU. e Irán, el segundo país en el mundo en reservas de petróleo y gas natural, que se ha intensificado ante la amenaza de que Irán pueda desarrollar armas nucleares debido a su programa de enriquecimiento de uranio.⁶⁸ Considerando los aspectos señalados, el agotamiento de las reservas de fácil acceso permite reflexionar sobre la necesidad de cambiar de fondo el modelo energético actual con el fin de reducir y evitar la devastación ecológica del planeta y los conflictos sociales que se presentan por el acceso, control y usufructo del petróleo.

Ahora bien, el consumo cada vez más elevado de los combustibles fósiles es una de las causas más importantes de los problemas ambientales, sobre todo los relacionados al cambio climático. Algunos datos que muestran los niveles de consumo, son los siguientes: en 2008, a nivel mundial se consumieron 3927.9 millones de toneladas de petróleo, entre los países que consumieron más petróleo están que se distribuyeron por país de la siguiente manera: EE.UU. con 884.5 millones de toneladas (22.5 % del total de petróleo consumido a nivel mundial); China 375.7 (9.6 %); Japón 221.8 (5.6 %); India 135 (3.4 %); Rusia 130.4 (3.3 %); Brasil 105.3 (2.7 %); Alemania 118.3 (3 %); Arabia Saudita 104.2 (2.7 %); Corea del Sur 103 (2.6 %); Francia 92.2 (2.3%); Italia 80.9 (2.1%); Reino Unido 78.7 (2 %); y España 77.1 (2 %).⁶⁹

El nivel de consumo también se expresa en los flujos comerciales del petróleo a nivel mundial, de los cuales, gran parte van dirigidos hacia EE.UU. (Ver Imagen 2.) En 2008, EE.UU. importó 12, 872 barriles al día, mientras que Europa importó 13, 751 y Japón 4,925. En 2008, EE.UU. importó 636.6 millones de toneladas de petróleo, de las cuales 121. 7 provinieron de Canadá y 64.7 de

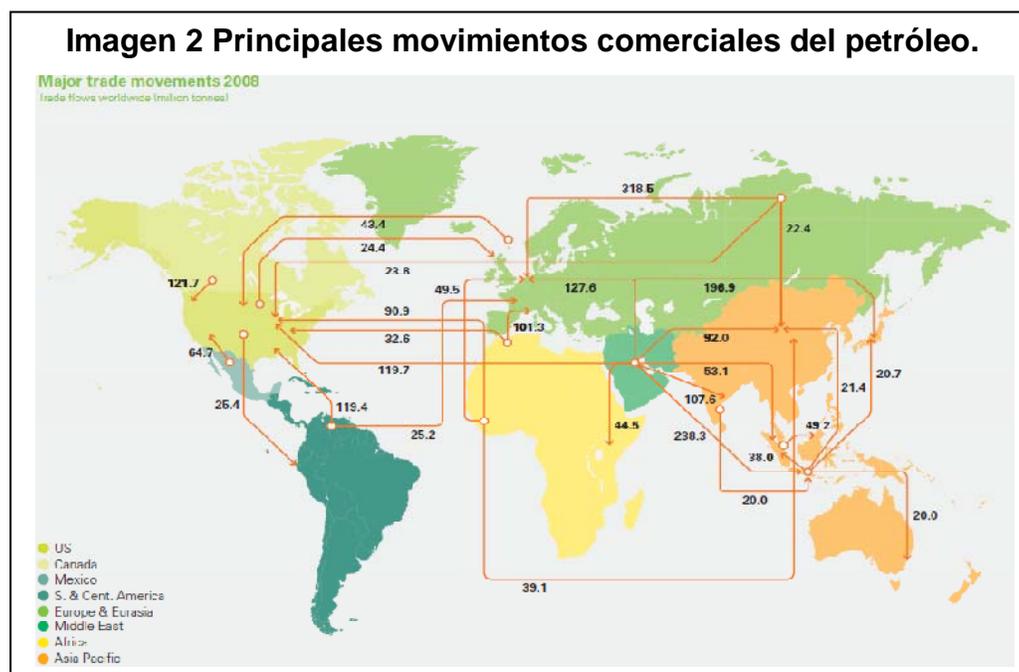
⁶⁷ Michael T. Klare, *op.cit.*, p.22.

⁶⁸ Ramón Fernández Durán, *op.cit.*, pp.21-22.]

⁶⁹ British Petroleum, *op.cit.* , p.12.

México; Europa importó 680.9 millones de toneladas, de las cuales 318. 5 provinieron de Eurasia; Japón importó 244. 2 millones de toneladas, de las cuales 196.6 provinieron de Medio Oriente; y China importó 217 .8 millones de toneladas, de las cuales 92 provinieron de Medio Oriente.⁷⁰

En cuanto a las proyecciones, la Agencia Internacional de Energía (IEA) estima que los combustibles fósiles representarán más de tres cuartas partes del incremento general de la energía utilizada entre 2007 y 2030. En este sentido, la demanda de carbón registrará el mayor incremento, seguido por el gas y el petróleo. Aún así el petróleo seguirá siendo el combustible de mayor uso ya que su demanda aumentará(más por los hábitos de consumo energético que por el incremento mundial de la población), pasando de 85 millones de barriles por día (bpd) en 2008 a 105 bpd en 2030; asimismo el 97 % del incremento de la demanda será atribuible al sector transporte.⁷¹



Fuente: BP Statical Review of World Energy, Junio de 2009, p.2

⁷⁰ British Petroleum, *op.cit.*, p.20.

⁷¹ Agencia Internacional de Energía, *World Energy Outlook 2009*, [en línea], p.4., Francia, URL:http://www.worldenergyoutlook.org/docs/weo2009/WEO2009_es_spanish.pdf [consulta: 10 de julio de 2010]

1.2.2 Los índices de consumo de electricidad en el mundo.

Antes de explicar los índices de consumo de electricidad en el mundo, es preciso revisar las unidades de medida de la energía. La unidad de medida básica es el Julio o Joule (J), que equivale a la energía transmitida a un cuerpo cuando a éste se le aplica una fuerza de un Newton (N) y se desplaza un metro (m) (Ver Cuadro 1.). Otra unidad importante es la potencia, que se define como la transferencia de energía por unidad de tiempo. Esta se mide en vatios o watts (W), kilovatios (kW), y megavatios (MW) en cualquier instante de tiempo, por ejemplo: un segundo, una hora o un año.⁷²

Cuadro 1. Unidades de energía

1 J (julio) = 1 Ws = 0,2388 cal
1 GJ (gigajulio) = 10^9 J
1 TJ (terajulio) = 10^{12} J
1 PJ (petajulio) = 10^{15} J
1 (kilovatio-hora) kWh = 3.600.000 Julios
1 tep (tonelada equivalente de petróleo)
= 7,4 barriles de crudo en energía primaria
= 7,8 barriles de consumo final total
= 1270 m ³ de gas natural

Fuente: <http://www.talentfactory.dk/es/stat/unitsw.htm#units>

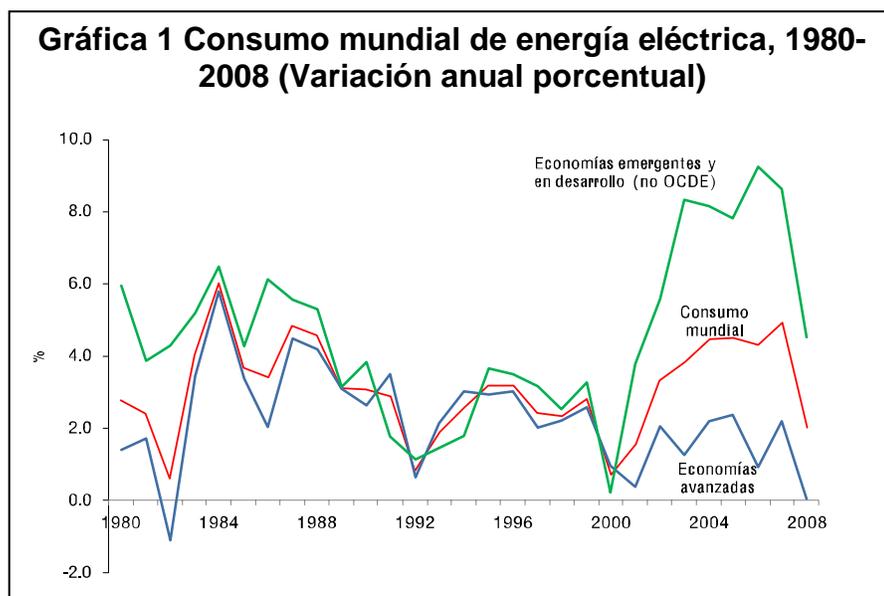
Existe una correlación entre el consumo de electricidad⁷³ y la dinámica de la economía capitalista, pues a medida que se expande esta última, aumenta el consumo de electricidad. El consumo de energía eléctrica a nivel mundial de 1998 a 2008(Gráfica 1) creció anualmente en promedio 3.2 %, alcanzando 16,816 Terawatt-hora (TWh). Los mayores índices de consumo se registraron en los

⁷² Vid. <http://www.talentfactory.dk/es/stat/unitsene.htm> [5 de abril de 2010]

⁷³ La electricidad es un insumo energético que no puede ser almacenada económicamente en cantidades significativas, lo que implica que la oferta siempre debe ser igual o mayor a la demanda. La demanda presenta variaciones durante el día y según las estaciones del año. El servicio de suministro de electricidad se compone por la generación, transmisión, distribución y comercialización, siendo la generación el componente de mayor valor en el proceso eléctrico, al realizarse con diferentes fuentes energéticas y tecnologías, lo que supone costos de inversión y operación diferentes. Vid Miguel Molina, *La reforma de los mercados eléctricos. Una aportación para el debate en México*, México, 2002, pp.23-27.

países asiáticos, en especial en China e India 12.0% y 5.5% respectivamente, a raíz de la expansión del capitalismo hacia estos países lo que generó altos índices de crecimiento económico y un proceso de urbanización que incrementaron la demanda de electricidad para el transporte y el uso residencial.⁷⁴

Durante 1980 a 2008, los países miembros de la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OCDE) de Norteamérica, Europa Occidental, Asia y Oceanía, registraron tasas de crecimiento de 1.3%, 1.5% y 2.1% respectivamente, como resultado de las mejoras en eficiencia energética en el sector residencial en usos como la iluminación, calefacción, aire acondicionado, entre otras aplicaciones; mientras que en los países no miembros de la OCDE, el consumo de energía se incrementó con tasas de 8.8%.⁷⁵



Fuente: Secretaría de Energía, *Prospectiva del sector eléctrico 2010-2025*, México, 2010, p.25

⁷⁴ Secretaría de Energía, *Prospectiva del sector eléctrico 2010-2025*, [en línea], México, 2010, 227pp., URL: http://www.sener.gob.mx/res/1825/SECTOR_ELECTRICO.pdf, [consulta: 13 de enero de 2011]

⁷⁵ Secretaría de Energía, *Prospectiva del sector eléctrico 2010..op.cit.*, pp.25,32.

No obstante, esto no significa que los países centrales disminuyan o cambien radicalmente sus patrones de consumo energético, sino que han aumentado la eficiencia energética en los procesos productivos. Además, se puede argumentar que la base material y energética de los países centrales se ha trasladado crecientemente hacia la periferia, pues las economías crecientes de China e India “no desarrollan tecnologías propias que ahorren energía y materiales, sino que copian las pautas fordistas utilizando cantidades crecientes de combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas) en industrias como la automotriz”.⁷⁶

Lo anterior está relacionado con el hecho de que las economías de los países centrales se basan principalmente en servicios y productos intensivos en tecnología, que supuestamente hacen un menor uso de energía y materiales en sus procesos de producción. Esta idea “se basa en la sustituibilidad de factores, que significa que una cantidad creciente de equipamientos, conocimientos y competencias debe poder tomar revelo de cantidades menores de capital natural para asegurar el mantenimiento de las capacidades de producción”⁷⁷. De esta forma, se habla de una supuesta desmaterialización de las economías avanzadas, que en realidad no existe porque “aunque disminuya la intensidad de consumo energético, el uso final de energía sigue creciendo porque aumenta la demanda de energía en el sector residencial, industrial y de transporte”⁷⁸, lo cual quiere decir que los países centrales siguen manteniendo sus patrones intensivos de consumo energético.

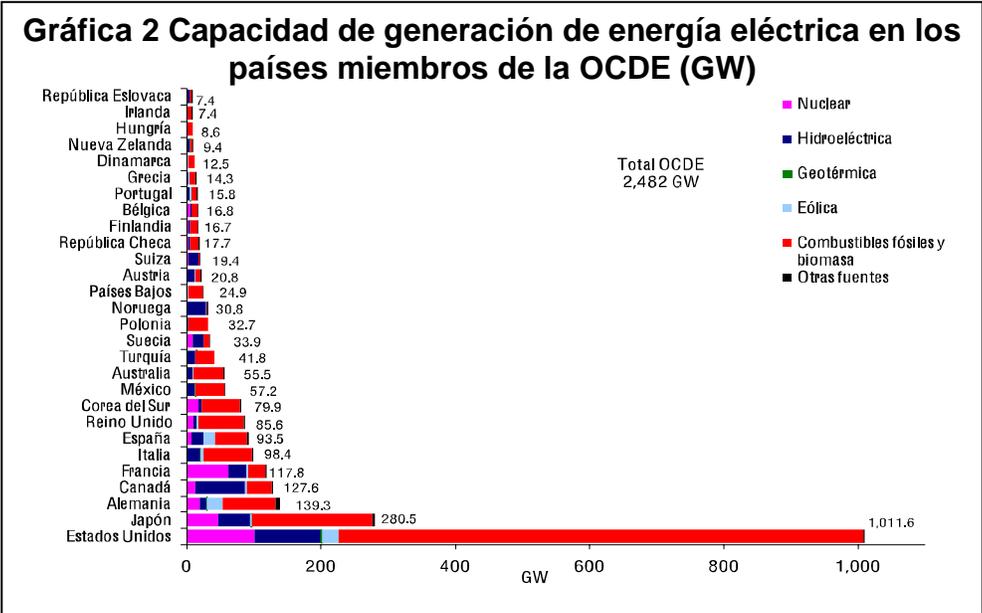
Esto se refleja en la gráfica 2 que resalta el hecho de que EE.UU., Alemania, Japón, Francia, Canadá, entre otros países, siguen utilizando en gran medida combustibles fósiles para la generación de electricidad, incluso, se prevé que el uso del carbón se incremente en 1.9% anual y el gas natural en 2.2 % para

⁷⁶ Joan Martínez Alier, “Ecología Industrial y metabolismo socio económico: concepto y evolución histórica”, [en línea], *Economía Industrial*, no.351,2003,p.16.Dirección URL:<http://www.gepama.com.ar/pengue/pdf/Ecolog%C3%ADa%20Industrial%20y%20Metabolismo%20Socioecon%C3%B3mico,%20Joan%20Martin.pdf>[consulta: 1 de octubre de 2010]

⁷⁷ Serge, Latouche, *op.cit.*,p.43

⁷⁸ Joan Martínez Alier, *Economía op.cit.*,p.41

el periodo 2007-2025.⁷⁹ Para muestra, las centrales carboeléctricas en EE.UU. generaron 49.0% de la electricidad total de ese país, y concentran gran parte de la capacidad mundial instalada para la generación de energía eléctrica. Se estima que en 2008, EE.UU. concentró el 40 % de la capacidad instalada de los miembros de la OCDE, mientras que Alemania, Francia, Italia, España y Reino Unido aportan el 21.5 % .En el caso de México, el 73.3% de la capacidad instalada corresponde a tecnologías que utilizan combustibles fósiles como gas natural, combustóleo, carbón y diesel.⁸⁰



Fuente: Secretaría de Energía, *Prospectiva del sector eléctrico 2010-2025*, México, 2010, p.28.

Esto sugiere que el uso de combustibles fósiles en la generación de electricidad seguirá aumentando, y por consiguiente, las emisiones de GEI, y los daños al medio ambiente. Situación que dificulta poner en marcha una posible transición energética hacia fuentes de energía renovables, ya que el uso intensivo de energía fósil ha sido vital para la expansión del capitalismo y para la

⁷⁹Secretaría de Energía, *Prospectiva del sector eléctrico 2009-2024*, [en línea], México, 2010, pp.42, URL: http://www.sener.gob.mx/webSener/res/PE_y_DT/pub/Prospectiva_electricidad%20_2009-2024.pdf, [consulta: 5 de diciembre de 2010]

⁸⁰ *Íbid*, pp.41,27.

perpetuación de intereses y privilegios, sobre todo de países como EE.UU., Alemania, Francia, Reino Unido, Italia, entre otros.⁸¹

1.3. Las energías renovables frente al cambio climático

Las ER son todas aquellas fuentes energéticas que residen en fenómenos de la naturaleza, procesos o materiales susceptibles de ser transformados en energía aprovechable, que se regeneran naturalmente y que se encuentran disponibles de forma continua o periódica, como la pequeña hidroeléctrica, solar térmica y solar fotovoltaica, eólica, geotérmica, marina o maremotriz, y la biomasa.⁸²

1.3.1. Panorama mundial de las ER

El agotamiento de las reservas de petróleo a nivel mundial, la necesidad de buscar nuevas fuentes de energía para reemplazar los usos energéticos y no energéticos de los combustibles fósiles, y la implementación de medidas locales, nacionales e internacionales contra el cambio climático, ha dado lugar a un proceso heterogéneo, contradictorio e incompleto de reconfiguración del modelo energético basado en los combustibles fósiles, caracterizado por una diversificación parcial y paulatina de las fuentes energéticas, en especial en la generación de energía eléctrica. En este proceso, se desenvuelve la implementación de proyectos eólicos en el Istmo de Tehuantepec.

Si bien, durante los últimos años se ha registrado un crecimiento constante de las tecnologías en ER, aún persisten muchos obstáculos políticos, económicos, culturales y técnicos para incentivar su uso a escala global, sobre todo porque gran parte de la energía que se utiliza en la economía mundial proviene de los combustibles fósiles; por ejemplo, en 2009 las ER alcanzaron 305 GW, es decir

⁸¹ Para una discusión al respecto véase Gian Carlo Delgado Ramos, *Sin Energía..op.cit*; John Saxe Fernández, *La compra venta de México: una interpretación histórica y estratégica de las relaciones México-Estados Unidos*, México, Plaza Janes, 2002, 598 pp.

⁸² Instituto de Investigaciones Legislativas del Senado de la República. *Nuevas energías renovables. Una alternativa energética sustentable para México*. 2004, pp. 37,42,44,53.

sólo 3% de la generación de electricidad, mientras que los combustibles fósiles generaron el 69%, la hidroelectricidad el 15%, y la nuclear el 13%.

Aunado a esto, los países centrales y sus empresas trasnacionales del sector energético actúan bajo una visión económica a corto plazo que prioriza la producción de combustibles fósiles impidiendo un mayor desarrollo de tecnologías necesarias para responder de forma efectiva y a tiempo ante los retos que impone el cambio climático global. En tal sentido, muchas de las propuestas que se presentan para mitigar los efectos adversos del cambio climático en realidad no muestran una disposición a reducir el consumo energético y las principales actividades humanas que causan el cambio climático.

Ahora bien, en 2009 de entre todas las ER, la energía eólica fue la que más incrementó su capacidad con 38 GW, para alcanzar 159 GW.⁸³(Ver Tabla 1) En cuanto a las otras fuentes de energía, excluyendo a los biocombustibles, la energía nuclear y la hidroelectricidad a gran escala⁸⁴, se registraron los siguientes datos:

La *tecnología solar fotovoltaica* convierte la luz solar en energía eléctrica a través de celdas solares, hechas usualmente de materiales semiconductores como el silicio, que captan los fotones de la luz del sol para excitar los electrones de valencia a niveles de energía más altos. Ésta fuente de energía es la de mayor crecimiento tecnológico en el mundo, pues entre 2004 y 2009 su capacidad instalada aumentó en promedio anual 60 %.⁸⁵En 2009, la energía solar alcanzó los 21 GW a pesar del descenso del mercado español. Alemania domina el mercado con 9.8 GW, que representa alrededor del 47 %⁸⁶ de la capacidad global instalada, seguida de España, Japón, EE.UU. e Italia.

⁸³Renewable Energy, *op.cit.*, p. 16

⁸⁴ Más adelante se explica por qué se excluye a estas fuentes energéticas de la clasificación de las ER.

⁸⁵RenewableEnergy, *op.cit.*:19.

⁸⁶*Idem.*

La energía de la *biomasa* es aquella que se obtiene de productos y residuos animales y vegetales (leña, carbón vegetal). La biomasa se puede aprovechar de dos maneras: quemándola para producir calor o transformándola en combustible (sólido, líquido o gaseoso) para su transporte y/o almacenamiento. Para generar electricidad se utilizan calderas para producir vapor que se conectan a turbinas o motores de combustión interna, conectados a un generador eléctrico⁸⁷. La capacidad instalada a nivel mundial fue de 54 GW, siendo EE.UU., Brasil, Alemania, China, India y Suecia, los países donde se concentre la mayor capacidad.⁸⁸

La *tecnología termosolar* produce electricidad concentrando la radiación solar para calentar y producir vapor de agua y hacerlo pasar por una turbina. Existen dos tipos de concentradores solares: tipo torre y parabólicos. 57, siendo éstos últimos los de mayor utilización en el mundo⁸⁹. La capacidad térmica solar se ubica en 662 MW, siendo EE.UU. el país que concentra el 65 % de las instalaciones, y España, el mercado de mayor crecimiento con 221 MW instalados entre 2009 y 2010.⁹⁰

La *energía marina* proviene de la energía cinética de las olas y mareas. El agua de las mareas es embalsada y se le hace pasar por una turbina que activa un generador para producir energía eléctrica.⁹¹ La energía marina es la energía renovable con menor desarrollo ya que hasta la fecha existen pocas plantas a escala comercial en operación, siendo la mayoría proyectos piloto en al menos 25 países como Dinamarca, Italia, Holanda, Noruega, España, Reino Unido, Canadá, Japón, EUA, entre otros.⁹²

⁸⁷ Instituto de Investigaciones, *op.cit.*, p.23

⁸⁸ RenewableEnergy, *op.cit.*, p.18.

⁸⁹ Secretaría de Energía, *Prospectiva del sector eléctrico 2010-2025*, pp.57-58-

⁹⁰ *Ibid.*, p.20.

⁹¹ Instituto de Investigaciones, *op.cit.*, p.52

⁹² *Ibid.*, p.21.

Las *centrales hidroeléctricas* consisten en un sistema de almacenamiento de agua que se forma al obstruir el paso de una corriente superficial del agua mediante una cortina, generando un desnivel entre el lecho del río y la superficie del agua embalsada. La energía potencial del agua almacenada se libera a través de ductos, pasa por turbinas haciéndolas girar, dicha fuerza mecánica mueve el generador para producir energía eléctrica.⁹³ Respecto a la pequeña hidroelectricidad, China domina el mercado, seguida de EE.UU., Alemania, España e India.⁹⁴

La *energía geotérmica* es la producida en el interior de la Tierra. La generación de electricidad se realiza a partir de la perforación de pozos para explotar depósitos geotérmicos subterráneos, de vapor de agua y agua muy caliente. En materia de capacidad instalada para generar electricidad a partir de recursos geotérmicos en 2010, se ubico en 10,716 MW, EE.UU. ocupó la primera posición a nivel mundial con 3,093 MW, seguido de Filipinas con 1,904 MW, Indonesia con 1,197 MW, y México con 958 MW. En lo que concierne al porcentaje de generación de electricidad, los EUA generaron 25.8% del total mundial, Filipinas el 17.7%, Indonesia y México con 11.6% cada uno, Italia 9.1%, Nueva Zelanda 6.9%, Islandia 6.7%, Japón 4.6%, El Salvador y Costa Rica, con 2.3% y 1.9%, respectivamente⁹⁵. En los últimos años, la generación de electricidad con energía geotérmica ha decrecido en comparación con otras fuentes de energía.

⁹³ Instituto de Investigaciones, *op.cit.*, p.47.

⁹⁴ *Ibid.*, pp.16, 19.

⁹⁵ Secretaría de Energía, *Prospectiva del sector eléctrico 2010-2025*, pp.55-56.

Tabla 1 Capacidad eléctrica generada con energía renovable en 2009. Giga watts

<i>Tecnología</i>	<i>Total mundial</i>	<i>Países en desarrollo</i>	<i>Unión Europea(27)</i>	<i>China</i>	<i>EE.UU.</i>	<i>Alemania</i>	<i>España</i>	<i>India</i>	<i>Japón</i>
Eólica	159	40	75	25.8	35.1	25.8	19.2	10.9	2.1
Pequeña hidroeléctrica(menos de 10 MW)	60	40	12	33	3	2	2	2	4
Biomasa	54	24	16	3.2	9	4	0.4	1.5	0.1
Solar fotovoltaica	21	0.5	16	0.4	1.2	9.8	3.4	0	2.6
Geotérmica	10	5	0.8	-0	3.0	0	0	0	0.5
Solar térmica	0.7	0	0.2	0	0.5	0	0.2	0	0
Energía de mareas	0.3	0	0	0	0.	0	0	0	0
Total renovables	305	110	120	62	52	42	25	14	9

Fuente: Renewable Energy Policy Network for the 21 first Century (REN21), *Renewables 2010 Global Status Report*, París, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, p.19.

En los últimos años se ha incrementado la capacidad instalada de las ER, y las inversiones para financiar su expansión (Ver Tabla 2). Ambos indicadores dan cuenta de un interés creciente por desarrollar las ER. A pesar de esto, resulta importante señalar que la estructura del modelo energético actual no puede prescindir del uso de combustibles fósiles porque hasta la fecha no existen energías que puedan reemplazarlo totalmente, tanto en sus usos energéticos como en los no energéticos; por lo cual, aún no se puede hablar de una completa transición energética hacia fuentes de ER.

Tabla 2 Avance de la participación de las energías renovables (2007-2009)

Varios indicadores	2007	2008	2009
Inversión en nueva capacidad (anual)	104 mmdd	130 mmdd	150 mmdd
Capacidad total instalada (pequeñas hidro)	210 GW	250 GW	350 GW
Capacidad total instalada (todas las hidro)	1,085 GW	1,150 GW	1,230 GW
Capacidad hidroeléctrica instalada	920 GW	950 GW	980 GW
Capacidad eólica instalada	94 GW	121 GW	159 GW
Capacidad fotovoltaica conectada a la red	7.6 GW	13.5 GW	21 GW
Producción fotovoltaica	3.7 GW	6.9.GW	10.7 GW
Capacidad térmica solar instalada	125 GWht	149 GWht	180 GWth
Producción de etanol (anual / miles de millones de litros)	53	69	76
Producción de biodiesel (anual / miles de millones de litros)	10	15	17

Fuente: Renewable Energy Policy Network for the 21 first Century (REN21), *Renewables 2010 Global Status Report*, París, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH , p.19.

El financiamiento de los proyectos de ER es realizado por el Banco Mundial (BM), gobiernos, grandes bancos privados, organizaciones internacionales, agencias de cooperación bilateral y multilateral, y corporaciones transnacionales. Datos del 2009 señalan que la inversión total en capacidad de ER ascendió a 150 mil millones de dólares (mmdd) (excluyendo grandes hidroeléctricas), cantidad que fue mayor a los 130 mmdd que se invirtieron durante el 2008⁹⁶. Cabe destacar que el BM es el mayor intermediario de créditos de carbono en el mundo, y administrador de la mayoría de los fondos fiduciarios para el combate al cambio climático, aunque contradictoriamente invierte una muy buena parte de su presupuesto energético en la extracción de combustibles fósiles.⁹⁷

⁹⁶ Renewable Energy Policy Network for the 21 first Century (REN21), *Renewables 2010 Global Status Report* [en línea], 80 pp., París, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Dirección URL: http://www.ren21.net/globalstatusreport/REN21_GSR_2010_full.pdf, [consulta: 15 de agosto de 2010]

⁹⁷ Se estima que el BM gasta aproximadamente de 2 a 3 mmdd anuales en el rubro de combustibles fósiles. Bank Center Information, et.al., *How the World Bank's Energy Framework Sells the Climate and Poor People Short*, EE.UU., septiembre de 2006, p.1, citando en Gian Carlo Delgado Ramos, *Sin Energía..op.cit.*, p.24.

En términos geográficos, la región en donde se invirtió más fue Asia y Oceanía con 34.4 mmdd, 24.7 mmdd en América y 41.8 mmdd en Europa, Medio Oriente y África. Es de resaltar el hecho de que el financiamiento para proyectos de ER en países periféricos excedió los 5 mmdd en 2009, más que los 2 mmdd en 2008.⁹⁸ La iniciativa privada invirtió en total 4.5 mmdd, cantidad menor a los 9.5 mmdd invertidos en 2008; los mercados de inversión pública 12.8 mdd, suma mayor a los 11.8 mdd registrados en 2008; y los gobiernos 24.6 mdd, 0.4 mmdd más que en 2008.

Es de resaltar la fuerte contribución del sector público para impulsar proyectos de ER mediante créditos y distintas políticas, ya que a muchos bancos comerciales les resultó imposible mantener los niveles de financiamiento de 2008 como resultado de la crisis económica mundial y de la caída de 6 % en inversión en adiciones nuevas en comparación con 2008.⁹⁹ No obstante, el apoyo de gobiernos¹⁰⁰ junto con la reducción de los costos de las tecnologías contribuyó a mantener el crecimiento de la industria de las ER que se ha mantenido constante desde 2004.

Datos del 2009 indican que las entidades que más invirtieron en el desarrollo de ER fueron: El Banco de Inversión Europea (5.6 mmdd); El Grupo del Banco Mundial (1.38 mmdd); El banco alemán KfW (6.3 mmdd); El Banco

⁹⁸ Renewable Energy, *op.cit.*, p.29

⁹⁹ Por ejemplo: la inversión en biocombustibles cayó de 15.4 mmdd en 2008 a 5.6 mmdd en 2009; en energía geotérmica se invirtieron 1 mmdd, menos que los 1.7 mmdd en 2008; en pequeñas hidroeléctricas se invirtieron 3.8 mmdd, menos que los 4.1 mmdd de 2008. En contraste, las inversiones en biomasa ascendieron a 10.4 mmdd, cantidad mayor a los 9 mmdd registrados en 2008; y en energía maremotriz se invirtieron solamente 0.2 mmdd la mayoría en proyectos pilotos. *Ibid.*, pp.27-28.

¹⁰⁰ Estos apoyos se dan a través de medidas como: las tarifas *feed-in* que es un incentivo financiero con el que los gobiernos obligan a las empresas a comprar la electricidad producida por generadores privados a un precio superior al de mercado o lo suficientemente alto para estimular la inversión en ese tipo de fuentes; las subvenciones de capital, la exención del impuesto sobre el valor agregado (IVA), los pagos directos por la producción de energía eléctrica, el comercio de certificados verdes, entre otras. Entre las más utilizadas se encuentran las acciones de producción de electricidad, típicamente entre 5 y 30 % del suministro total de energía primaria o final, de la capacidad instalada o de producción total, por ejemplo: la Unión Europea tiene un objetivo de 20 % de la energía final para el 2020 generada con ER, mientras que China tiene una meta del 15 % del consumo final de energía para 2020. *Ibid.*, pp.35-37,49.

Interamericano de Desarrollo (1 mdd); El Banco Asiático de Desarrollo (933 mdd); El Fondo Mundial para el Medio Ambiente (438 mdd); La Agencia Francesa de Desarrollo (758 mdd); La Agencia Japonesa de Cooperación Internacional (110 mdd); La Compañía Holandesa de Financiamiento para el Desarrollo (370 mdd); y otras agencias bilaterales y multilaterales de desarrollo que aportan entre 100 y 200 mdd por año.¹⁰¹Todos pertenecientes a los países centrales.

China y Alemania fueron los países que más invirtieron en 2009, con aproximadamente 25 y 30 mdd cada uno, EE.UU. se ubicó en tercera posición, con más de 15 mdd, y le siguieron Italia y España con inversiones entre 4 y 5 mdd cada uno. Del total de la inversión, 62%, es decir, 62.7 mdd fueron invertidos en energía eólica (cantidad mayor a los 55.5 mdd en 2008)¹⁰². Esto se debió gran medida al rápido crecimiento del sector eólico en China, al incremento de la inversión en América Latina y en Reino Unido, en este último a través de los parques eólicos marinos.

Ahora bien, el desarrollo de tecnologías en ER representa un nuevo campo de acumulación de capital y esto conlleva una disputa entre países como EE.UU., España, Alemania, China, India, entre otros, y empresas trasnacionales del sector energético por el acceso, control y usufructo de las fuentes de ER, la predominancia en el mercado de las ER y la conducción de los procesos de producción de tecnologías. Esta disputa que se expresa a través del mantenimiento, reacomodo o emergencia de gobiernos y empresas trasnacionales en las estructuras mundiales de poder va generando nuevas relaciones de dominación / subordinación al mismo tiempo que refuerza viejas relaciones de este tipo.

Y es que si bien China e India están maquilando mucha de la tecnología en ER, algunos de los componentes tecnológicos más importantes son propiedad de los países centrales como EE.UU. y Alemania. De este modo, prevalecen trayectorias sobre tecnologías determinadas, marginando la investigación y el

¹⁰¹Renewable Energy, *op.cit.*, p.29.

¹⁰² *Ídem*

desarrollo de tecnologías y productos que no están respaldados por sectores o agentes con un fuerte poder de compra.¹⁰³ Es así que China e India pagan regalías por el uso de derecho de patente, así como los costos socio ambientales derivados de la producción de tecnologías, mientras que los países centrales sólo compran el producto terminado, todo un negocio redondo.

1.3.2. Las limitaciones de las ER

Los intereses económicos y políticos de los países centrales desempeñan un rol fundamental en la dirección de las iniciativas para desarrollar las ER, y en la elaboración del discurso que justifica su uso a gran escala, a través de las relaciones de poder y la manipulación de las formas de percepción y clasificación sobre las ER (por ejemplo: incluyendo a la nuclear, los biocombustibles y la gran hidroeléctrica dentro de las mismas ER), haciendo que dichas formas sean compartidas y aceptadas prácticamente sin discusión, impidiendo un análisis integral de las ventajas y desventajas de las ER.

De este modo, los países centrales, a través de su influencia en organismos internacionales como el BM, y por la vía de sus empresas transnacionales, medios masivos de comunicación, bancos privados, u grandes organizaciones no gubernamentales, son quienes fijan la agenda global ambiental y definen las pautas generales que guían las políticas energéticas de países de la periferia como México.¹⁰⁴ Esto plantea un problema importante porque se anteponen intereses mercantiles particulares por encima de la resolución del cambio climático y de garantizar la generación de energía limpia y su acceso por parte de la mayoría de la población en el mundo.

¹⁰³ Guillermo Foladori, "La reedición capitalista de las crisis ambientales", [en línea], p.8., Chile, *Polis Revista de la Universidad Bolivariana*, año/ vol. 5, núm. 17, 2007, URL: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=30501718>, [consulta:17 de marzo de 2010]

¹⁰⁴ Charles Peter Brand, "La construcción ambiental del bienestar humano", [en línea], p.4., México, *Economía, Sociedad y Territorio*, enero-junio, 2001, vol. III, núm., Dirección URL: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=11100902>, [consulta:]

La construcción del discurso hegemónico de las ER, que retoma propuestas como el capitalismo verde y el desarrollo sustentable, gira en torno a que la implementación de tecnologías en ER reducirá la presión sobre los recursos naturales, disminuirá significativamente las emisiones de GEI y los riesgos asociados a la volatilidad de los precios de los combustibles fósiles, garantizará la seguridad energética de los países, conciliará la conservación del medio ambiente con el crecimiento económico; y hará posible la “descarbonización” del sistema energético mundial para el año 2050 en un 60%¹⁰⁵. En este tenor, la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA)¹⁰⁶ expresa que las ER promoverán el desarrollo sustentable y el acceso de la población más pobre en el mundo a la electricidad, debido a que estas fuentes de energía *jamás se acabarán*.¹⁰⁷

La visión dominante de las ER también es resultado del conocimiento que la ciencia ignora y de los paradigmas que se encuentran profundamente arraigados en algunos círculos académicos, como el del crecimiento económico infinito. De este modo, la supuesta rigurosidad científica de algunos análisis sobre las ER, en realidad, está guiada por la aceptación acrítica de los discursos dominantes o por creencias que carecen de validez científica. Esto tiene repercusiones severas para toma de decisiones políticas porque este tipo de ciencia es la que predomina en las medidas de impulso a las ER al señalar a éstas como “la solución única y definitiva” al cambio climático. Entonces, la visión dominante es resultado del entrelazamiento y reforzamiento de la información, creencias y prácticas que son transmitidas por las empresas transnacionales, los medios masivos de comunicación, los gobiernos, las instituciones y organizaciones internacionales, las grandes organizaciones no gubernamentales, un sector de la academia, entre otros.

¹⁰⁵ Charles Peter Brand, *op.cit.*, p.16.

¹⁰⁶ EFE, “Avalan 150 países a la Agencia Internacional de Energías Renovables”, [en línea], México, *El Universal*, 23 de octubre de 2008, Dirección URL: <http://www.eluniversal.com.mx/notas/549430.html>, [consulta: 18 de junio de 2010]

¹⁰⁷ Agencia Internacional de Energías Renovables: <http://www.irena.org/>. Las cursivas son mías

Un ejemplo de lo anterior, es el debate que existe en algunos países en torno a reanudar la energía nuclear como parte de las ER, ya que los promotores de la energía nuclear señalan que es una opción energética sustentable a largo plazo, ignorando que las ER y la energía nuclear “representan dos políticas energéticas diferentes, dos visiones distintas de futuro, y de cómo debe organizarse la sociedad”¹⁰⁸; pues la energía nuclear supone una elevada inversión que en un contexto de recursos limitados socavaría las inversiones para otras fuentes de energía. Además, significaría seguir apostando por un sistema energético centralizado que dificulta el ahorro y la eficiencia; e implica riesgos a la seguridad por la generación de desechos altamente tóxicos y por el riesgo de la proliferación nuclear.

Otro ejemplo es el caso de la energía eólica, ya que a pesar de ser considerada como una de las energías más limpias, presenta limitaciones significativas que pueden reducir su potencial de generación de energía eléctrica. Por un lado, existen dificultades para realizar un cálculo preciso de la reducción de emisiones de GEI que genera su producción, ya que la cantidad de energía eólica que puede desplazar a otras fuentes energéticas en la generación de electricidad no se puede obtener restando simplemente la cantidad de energía generada por los parques eólicos de la generada por los combustibles fósiles, y multiplicando ese resultado por la cantidad de emisiones por unidad de energía, y atribuyendo esa cantidad de reducción de emisiones a la energía eólica.¹⁰⁹

Asimismo, hay que agregar otras limitaciones de la energía eólica, como son: su concentración espacial limitada y generalmente alejada de los principales centros de demanda; los elevados costos de la construcción de líneas de transmisión y de transporte de energía eléctrica para su incorporación a la red; y la falta de capacidad de la energía eólica para almacenar la electricidad debido a la

¹⁰⁸ Marcel Coderch, “¿Renovables o Nuclear? La economía política de la sostenibilidad energética”, *Ecología Política*, Barcelona, Icaria, diciembre de 2010, p.63, Dirección URL: <http://ecologiapolitica.info/ep/39/39.pdf>, (consulta: 15 de febrero de 2011)

¹⁰⁹ Committee on Environmental Impacts of Wind Energy, Projects, National Research Council, *Environmental Impacts of Wind-Energy Projects*, [en línea], pp. 29-30, Estados Unidos, 2007, Dirección URL: <http://www.nap.edu/catalog/11935.html>, [consultado 7 de enero de 2010].

variación estacional y diurna del viento. Esta variación implica que el viento no sopla a menudo a velocidades que permitan la generación máxima de energía, por lo tanto, el porcentaje de la generación total de electricidad de la energía eólica es sustancialmente menor al porcentaje de la capacidad instalada total.¹¹⁰ Lo anterior significa que los parques eólicos requieren de la generación de energía térmica, y por lo tanto del uso de combustibles fósiles, como respaldo ante la imposibilidad de generar energía cuando el viento deja de soplar.

Ahora bien, en términos generales, el inconveniente central del discurso “verde” de las ER reside en el optimismo tecnológico que cree que el simple uso de las ER solucionará el cambio climático, pues aunque éstas tengan aspectos positivos como la menor generación de GEI respecto a los combustibles fósiles, su producción es una acción insuficiente para resolver los problemas ambientales. Además, dicho discurso no cuestiona la incompatibilidad de las políticas económicas que promueven el crecimiento económico infinito con la protección del medio ambiente;¹¹¹ oculta los impactos socio ambientales de las propias ER (como el hecho de que la tecnología de ER requiere del uso de combustibles fósiles y la extracción de recursos naturales); y esconde los intereses privados en juego en el desarrollo de tecnologías en ER.

A esto habría que sumar las barreras que impiden la utilización de las ER, como son: información insuficiente sobre la ubicación, disponibilidad y calidad en diferentes periodos de tiempo; localización de recursos donde no hay demanda e infraestructura; falta de conocimiento sobre la importancia de desarrollar la energía renovable; insuficientes incentivos públicos para mejorar el nivel de conocimientos y tecnología; priorización de proyectos a gran escala y centralizados sobre proyectos a pequeña escala que no permiten la participación de productores pequeños e independientes¹¹²; y sobre todo, los mayores costos de inversión en

¹¹⁰ Committee on Environmental Impacts of Wind Energy, *op.cit.*, pp.32-37, 51-53.

¹¹¹ Enrique Leff, *Ecología y capital..op.cit.*, p.327.

¹¹² Partido Verde Ecologista de México, Centro Mexicano de Derecho Ambiental, *México: valoración de externalidades en la generación de electricidad para la transición energética y el cambio climático*, México, 2010, p.28.

comparación con los combustibles fósiles. Esto se debe a los elevados subsidios que reciben industrias altamente contaminantes como la petrolera y automotriz, y a que no se contabilizan económicamente los costos ambientales del uso de combustibles fósiles durante los procesos de exploración, extracción, refinación, almacenamiento, transporte y consumo, lo cual hace el precio de los combustibles fósiles mucho más barato que los precios de las ER.¹¹³

Estos son algunos de los factores que dificultan impulsar un proceso de transición energética hacia fuentes de ER, el cual va más allá de la reducción de GEI, porque implicaría rediseñar los sistemas de producción de bienes y servicios, utilizar sistemas de generación de electricidad descentralizados¹¹⁴; reorganizar las ciudades, privilegiando el uso del transporte público en detrimento del uso del automóvil; crear espacios arquitectónicos que demanden un menor uso de energía y materiales¹¹⁵; reducir la distancia entre los lugares donde se produce, consume, vive, y trabaja, entre otros asuntos. Todo lo anterior implica realizar drásticos cambios políticos, económicos, sociales y culturales acordes a las condiciones específicas de cada localidad, ciudad, país, etc., sobre todo en los hábitos de consumo energético.¹¹⁶

Si bien, la degradación ecológica global asociada a los ritmos de extracción, producción y consumo de la economía mundial presenta una tendencia insostenible en el largo plazo, lo cual obligará en un determinado momento obligará a modificar el modelo energético sustentado en los combustibles fósiles; es fundamental saber si ese cambio puede “ser deliberado y más o menos programado según pautas consensuadas entre segmentos significativos de la

¹¹³ Gian Carlo Delgado, *Sin Energía..op.cit.*, p.76.

¹¹⁴ En varios países, usualmente, uno de los inconvenientes de la electrificación centralizada fue que “impidió el desarrollo de sistemas energéticos alternativos que podrían haber sido más descentralizados, más orientados hacia las necesidades de la gente, ambientalmente benignos, y que necesitaban un uso menos intensivo de capital.” *Vid.* Walter Bello, “La crisis del paradigma detrás de la crisis de la energía”, p.103, Barcelona, Icaria, *Revista Ecología Política*, no. 22, diciembre de 2001, [consulta: 1 de septiembre de 2010]

¹¹⁵ Gian Carlo Delgado Ramos, *Sin energía..op.cit.* p.143.

¹¹⁶ Joaquín Sempere, “Decrecimiento y autocontención”, [en línea], pp.41, 43, Barcelona, Icaria, *Revista Ecología Política* no.35, Dirección URL: <http://www.ecologiapolitica.info/ep/35.pdf>[consulta: 4 de septiembre de 2010].

población mundial, o si se impondrá al margen de la intervención consciente de la humanidad, caóticamente y en un contexto de lucha de todos contra todos”¹¹⁷. De este modo, el reto de impulsar el uso de las ER radica en que se pueda garantizar a la mayor parte de la población la satisfacción de necesidades básicas sin generar un deterioro ambiental inaceptable para las generaciones presentes, futuras y para los otros seres vivos que habitan el planeta Tierra.

1.3.3. Impactos socioambientales de las ER: consideraciones preliminares.

De todos los aspectos no considerados en el desarrollo de las ER, conviene destacar sus implicaciones socio-ambientales, ya que es indispensable conocerlas y valorarlas con el fin de determinar su viabilidad. Este problema es señalado por Delgado Ramos, que afirma que uno de los principales problemas con las ER es que la contabilidad económica de sus costos usualmente padece una ausencia de consideraciones socio ecológicas como: la cantidad de materiales y energía que se requiere para la fabricación de turbinas eólicas, concentradores solares, los costos e implicaciones del emplazamiento de grandes embalses, y la cantidad de energía necesaria para el reciclaje y/o desecho de viejas instalaciones, desplazamiento de poblaciones, contaminación y emisión de residuos.¹¹⁸

Un ejemplo de lo anterior es el caso de los biocombustibles, que a nivel mundial han recibido atención por parte de gobiernos y empresas, pues en 2009 la producción global de etanol (más de la mitad a base de maíz y más de un tercio con caña de azúcar) se estimó en 76 mil millones de litros, con EE.UU. a la cabeza, seguido de Brasil, que es el principal exportador.¹¹⁹ Respecto al biodiesel su producción alcanzó los 16.6 mil millones de litros, siendo Francia el principal productor, superando a Alemania como líder mundial.¹²⁰

¹¹⁷ Joaquín Sempere, *op.cit.*, p.35.

¹¹⁸ Gian Carlo Delgado Ramos, *Sin energía..op.cit* p.143

¹¹⁹ *Ibid.*, p.24

¹²⁰ *Ibid.*, p.25

En términos generales, la producción de biocombustibles implica degradación de la tierra, uso masivo y contaminación del agua, destrucción de zonas boscosas y selváticas, un alto consumo de combustibles fósiles, presentes en los fertilizantes, pesticidas y plantas procesadores de etanol y biodiesel,, concentración de la tierra para el monocultivo, daños a la salud por intoxicación con agroquímicos que contienen glifosato, desplazamiento de poblaciones, erosión genética de las especies por la introducción de organismos genéticamente modificados (OGM); entre otros impactos que plantean amenazas a la seguridad alimentaria, sobre todo de los países de la periferia. Esto último se debe a que en la producción de biocombustibles se da prioridad a la dinámica del mercado mundial por encima de las necesidades de alimentación de las poblaciones, lo que implica un incremento en el precio de los alimentos al ser objetos de especulación en los mercados financieros.¹²¹

Otro ejemplo, es la energía nuclear, que a pesar de ser considerada como una fuente limpia en la concepción hegemónica de las ER, su uso implica: altas cantidades de energía involucrada en la extracción de uranio cuyo punto de producción máxima se estima en el 2070 de mantenerse los ritmos actuales de consumo¹²²; liberación de sustancias radioactivas (radón y radio-26) en la extracción de uranio; uso de ácidos o técnicas de digestión alcalina que generan desechos líquidos con isótopos; producción de varillas de combustible; edificación de infraestructura (construcción de reactores y plantas nucleoelectricas); almacenamiento de desechos radioactivos; y daños al sistema inmunológico, con la posibilidad de contraer cáncer y leucemia debido a la exposición continua a materiales radioactivos, entre otros.¹²³

¹²¹Gian Carlo Delgado Ramos, *Sin energía..op.cit.*, p.80.

¹²² *Ibid.*, p.35.

¹²³ *Ibid.*, p. 37.

Todos estos impactos posiblemente se incrementen en los próximos años dado el resurgimiento de la energía nuclear a nivel mundial como una opción energética “sustentable”. Y es que hacia mediados de octubre de 2010, se encontraban en construcción 60 reactores con una capacidad total de 58,584 MWe.¹²⁴De éstos, China construye 23(principalmente con tecnología francesa), que suman un total de 24,010 MWe, Rusia 11 con 9,153 MWe, India 4 y Corea del Sur 5 con 2,506 MWe y 5,560 MWe, respectivamente, siendo Asia, la región en donde se están realizando las mayores adiciones de capacidad nuclear mundial. Otros países que también están construyendo reactores son: Japón, Francia, Reino Unido, Finlandia, entre otros.

El caso de la eólica no es distinto, pues entre sus principales impactos están: la afectación al paisaje, la muerte de aves y murciélagos por colisión con aerogeneradores, generación de ruido, deforestación, peligro de colisión con aeronaves y con navieros, desplazamiento de fauna terrestre y marina y población, generación de conflictos sociales entre otros. Respecto al último punto, en varios de los países, incluyendo México, donde existen o se planea la instalación de centrales eólicas hay redes de organizaciones, asociaciones y movimientos que constantemente se manifiestan en contra de la implementación de proyectos eólicos.

Por ejemplo, en Reino Unido, el grupo Fenland Residents Against Wind Turbines (FenRATS) ha realizado protestas en contra de los permisos para instalar turbinas eólicas en Burnthouse Farm, Turves, Floods Ferry Farm, y Staffurths Bridge¹²⁵. Otro caso es el de los residentes de Oldbury, Hill, Rockhampton y Thornbury que se oponen a un proyecto eólico ubicado en las inmediaciones del río Severn ; o las muestras de rechazo al parque eólico en

¹²⁴ Secretaría de Energía, *Prospectiva del sector eléctrico 2010-2025*, p.457

¹²⁵ Gavin Caney, *Campaigners against wind turbines send out clear message: We don't want anymore Fenland*, Dirección URL: http://www.camstimes.co.uk/news/campaigners_against_wind_turbines_send_out_clear_message_we_don_t_want_any_more_in:fenland_1_7938666(consulta:5 de noviembre de 2010)

Fallago Rig, Escocia, por los daños al paisaje; la resistencia al proyecto eólico Whinash en Lake District, uno de los más grandes de Inglaterra, y cuyos efectos se estima que afecten severamente al paisaje y al turismo local¹²⁶; o también los desacuerdos de los pobladores de Welshpool Town Hall con el transporte y descarga de grandes aerogeneradores.¹²⁷

En España también se ha registrado un número alto de quejas a la presencia de parques eólicos. Tal es el caso de la asociación Entorno Guadarrama Sin Molinos, que ha expresado su desaprobación a la instalación de los parques eólicos en la zona de la Sierra de Guadarrama porque invadiría partes de las llamadas Zonas de Especial Protección de Aves de la Sierra de Guadarrama (ZEPA) y también los espacios declarados Lugares de Interés Comunitario (LIC) por la Unión Europea (UE).¹²⁸

De igual forma, organizaciones ecologistas de Extremadura y Castilla y León han presentado alegaciones a tres proyectos de parques eólicos en la Sierra de Gata, en el límite provincial Salamanca-Cáceres¹²⁹. En otro caso, La Sociedad Española de Ornitología (SEO-Birdlife) ha manifestado su disgusto al macroproyecto de construcción de centrales eólicas en el espacio marítimo frente al Delta del Ebro, que afectaría a dos especies de aves marinas amenazadas a nivel mundial, la gaviota de Audouin ('*Larus audouinii*') y la Pardela Balear ('*Puffinus mauretanicus*')¹³⁰. Otras acusaciones a los parques eólicos marinos son las realizadas al proyecto que se quiere construir junto al espigón de Huelva, lo

¹²⁶ David Ward and Vikram Dodd, "Storm of protest over planned windfarm", *The Guardian*, 5 de julio de 2004, Dirección URL: <http://www.guardian.co.uk/environment/2004/jul/05/windpower.energy>(consulta: 6 de noviembre de 2010)

¹²⁷ s/a, *Protest against wind turbine transport through Welshpool*, 25 de junio de 2010, URL:<http://www.shrophirestar.com/news/2010/06/25/protest-against-wind-turbine-transportthrough-welshpool/>(consulta: 7 de noviembre de 2010)

¹²⁸ s/a, *Varios colectivos rechazan los parques eólicos en la Sierra*, URL:<http://www.eladelantado.com>,(consulta:6 de noviembre de 2010)

¹²⁹ s/a, *Cruzada ecologista para frenar tres parques eólicos en Gata*, 8 de octubre de 2010, URL:<http://www.lacronicabadajoz.com/noticias/noticia.asp?pkid=57801>,(consulta: 7 de noviembre de 2010)

¹³⁰ s/a, *SEO/Birdlife se opone al macroproyecto de parques eólicos que amenaza a más de 80.000 aves marinas del Delta del Ebro*, Dirección URL:<http://www.lukor.com/not-soc/ongs/0407/15171911.htm>(consulta: 5 de noviembre de 2010)

que ha provocado una fuerte oposición en la zona turística de Mazagón, en especial por su cercanía a zonas pesqueras.¹³¹

Otras muestras de disconformidad son las efectuadas contra el parque eólico de Canto Blanco en Salinas¹³²; las críticas de la Organización de Productores Pesqueros de Almadraba Número 51 (OPP 51) a los parques eólicos marinos¹³³; el descontento por los impactos al paisaje del proyecto eólico de la Serra do Galiñeiro, en el límite de los municipios de Vigo y Gondomar,¹³⁴ y la desaprobación con los parques eólicos en el barrio Bocas en Guayanilla¹³⁵, Chipiona, en la costa noroeste gaditana¹³⁶, y Els Pesells, Tarragona.¹³⁷

En el caso de Canadá, en particular en Fergus, la Oppose Belwood Wind Farm Association ha manifestado rechazo al proyecto eólico Springwood (Belwood Wind Farm) ubicado en tierras agrícolas, por los posibles riesgos a la salud humana y daños a murciélagos y aves;¹³⁸ o en Ontario, la Central Bruce-Grey Wind Concerns se opone a un proyecto eólico en Kincardine, pues señalan que a

¹³¹ José Cejudo, *El parque eólico marino de Huelva estaría prohibido por la normativa estatal*, 5 de mayo de 2008, Dirección URL: <http://nuestronombre.es/mesadelaria/2007/05/05/-el-parque-eolico-marino-de-huelva-estaria-prohibido-por-la-normativa-estatal>,(consulta:6 de noviembre de 2010)

¹³² s/a, *Decenas de personas protestan en Salinas contra el parque eólico de Canto Blanco*, Dirección URL: <http://www.amf-fam.org/es/comision-de-medio-ambiente/noticias-medio-ambiente/149-decenas-de-personas-protestan-en-salinas-contr-el-parque-eolico-de-canto-blanco>(consulta:7 de noviembre de 2010)

¹³³ Juan José Marqués, *Los almadraberos reactivan su oposición a los molinos marinos*, 16 de mayo de 2008, Dirección URL: <http://www.europasur.es/article/algeciras/130083/los/almadraberos/reactivan/su/oposicion/los/molinos/marinos.html>,(consulta:7 de noviembre de 2010)

¹³⁴ Antonino García, *Rechazo al primer parque eólico del área de Vigo*, 8 de enero de 2010, URL: <http://www.elmundo.es/elmundo/2011/01/08/galicia/1294508085.html>(consulta:15 de enero de 2011)

¹³⁵ Darisabel Texidor, *Firmes en oposición al desarrollo de un parque eólico*, 17 de marzo de 2010, URL: <http://coaliciónventanasverraaco.org/node/1260>,(consulta:5 de noviembre de 2010)

¹³⁶ s/a, *La oposición al parque eólico marino mantiene su protesta*, 28 de agosto de 2010, URL: <http://www.windwatch.org/news/2010/08/28/la-oposicion-al-parque-eolico-marino-mantiene-su-protesta/>(consulta: 6 de noviembre de 2010)

¹³⁷ s/a, *Oposición a un parque eólico en Tarragona por su fuerte impacto paisajístico en el Matarraña*, 30 de noviembre de 2009, Dirección URL: <http://www.heraldo.es>(consulta: 6 de noviembre de 2010)

¹³⁸ Rob O'Flanagan, *Massive protest in Fergus greets wind turbine developers*, 27 de octubre de 2010, Dirección URL: <http://news.gulepmercury.com/News/article/710283>,(consulta:5 de noviembre de 2010)

pesar de que la demanda de energía ha descendido en Ontario, las empresas eólicas y el gobierno están apresurando la instalación de parques eólicos.

En EE.UU. miembros de Americans for Prosperity se movilizaron en contra de un parque eólico localizado en Nueva Jersey por considerarlos como un desperdicio de dinero público, y generar un alza en las tarifas eléctricas¹³⁹; en Puberck, Alaska, los grupos Dorset Against Rural Turbines (Dart) y Campaign to Protect Rural England (CPRE) se oponen a un proyecto eólico que afectará el paisaje e implica elevados subsidios a las empresas desarrolladoras por 1mdd en 2008.¹⁴⁰

Respecto a la situación de Chile, el parque eólico marino en la Isla Grande de Chiloé ha despertado una férrea oposición porque esta área marítima alberga la mayor concentración de ballena azul en todo el hemisferio sur, que serían afectados debido a que en el agua los sonidos producidos por los aerogeneradores se propagan con mayor rapidez y con menor pérdida de energía que en el aire, lo cual puede producir desde lesiones físicas hasta el desplazamiento de los mamíferos marinos a cientos de kilómetros de distancia.¹⁴¹

Todo lo anterior es sólo una muestra de los diversos impactos que pueden causar los parques eólicos, los cuales, desde luego, varían dependiendo de las características geográficas, ambientales, políticas, culturales, económicas, sociales etc., de los sitios donde son emplazados. Es de subrayarse que a pesar de las protestas y el incumplimiento de demandas de tipo social y ambiental, la implementación de parques eólicos a nivel mundial se ha incrementado, y se prevé que continúe esta tendencia, y con ello, los conflictos por los impactos

¹³⁹s/a, *Political group protest against offshore wind industry*, 3 de septiembre de 2010, URL: <http://www.offshorewind.biz/2010/09/03/political-group-protests-against-offshore-wind-industry-usa/>(consulta: 6 de noviembre de 2010)

¹⁴⁰Laura Kitching, *Puberck wind farm protest gathers momentum*, 4 de noviembre de 2008, URL: http://www.dorstech.co.uk/news/3816030.Wind_farm_protest-gathers_momentum/(consulta: 5 de noviembre de 2010)

¹⁴¹s/a, *Ballenas Azules y Pingüinos Amenazados por Ubicación de Proyecto Parque Eólico en Mar Brava*, 17 de noviembre de 2010, Dirección URL: <http://www.ocla.cl/chile/region11/ballemas035.htm>(consulta:5 de enero de 2011)

sociales, ambientales, culturales, económicas y de otro índole que generen los parques eólicos.

Finalmente, y a pesar de sus costos socio ambientales, las energías alternativas, excluyendo rotundamente la nuclear, pueden comparativamente ser más benéficas en términos de daños ambientales que los combustibles fósiles, incluida la emisión de GEI, aunque es necesaria una evaluación por tipo de ER y caso por caso.

2. Panorama mundial de la energía eólica.

En este capítulo se explican las características geográficas, físicas, económicas y técnicas que posibilitan el desarrollo de la energía eólica. En este sentido, se describen los principales componentes de las tecnologías eólicas y el costo promedio de su implementación. Posteriormente, se presenta el panorama mundial de la energía eólica, destacando información sobre la capacidad instalada de generación eléctrica, los montos de inversión en tecnología eólica, la composición de la industria eólica, y los principales fabricantes de aerogeneradores y operadores de parques eólicos en el mundo.

2.1. Características generales de la energía eólica

La energía eólica proviene del calentamiento no uniforme de la atmósfera y de la superficie de la Tierra debido a la radiación solar, que resulta en una distribución desigual de presión, densidad y temperaturas en la atmósfera, que genera el movimiento del viento. Alrededor del 1 o 2 % de esa energía solar es transformada en energía eólica.¹ Existen dos formas de aprovechamiento de la energía eólica: la energía eólica terrestre (*on shore*) y la energía eólica marina (*off shore*).¹⁴²

Los orígenes de la energía eólica datan de los siglos V y VI D.C., cuando las primeras herramientas eólicas eran utilizadas para moler grano y bombear agua. Más tarde, en el siglo VII d.C. tienen su aparición los primeros modelos rústicos de los molinos de viento. A partir de los siglos XII-XIII, en Europa, sobre todo en Bélgica y los Países Bajos, empieza a generalizarse el uso de los molinos de viento para la elevación de agua y la molienda de grano; sin embargo, este desarrollo se interrumpe con la revolución industrial y la utilización masiva del vapor, la electricidad y los combustibles fósiles como fuentes de energía motriz.

¹⁴² Instituto de Investigaciones, *op.cit.*, p. 44.

Es hasta la segunda mitad del siglo XIX cuando tiene lugar uno de los más importantes avances en la tecnología eólica: la aparición del molino multipala americano utilizado para bombeo de agua.¹⁴³ Ya en el siglo XX, los avances técnicos de las hélices de aviación permiten el surgimiento de los aerogeneradores de dos o tres palas que transforman la energía cinética del viento en mecánica y luego en eléctrica; y será hasta la crisis de los altos precios del petróleo en la década de los 70's, que se inician las investigaciones y programas de desarrollo de los modernos aerogeneradores en EE.UU. y Europa.¹⁴⁴

La energía del viento es posible de aprovecharse mediante aerogeneradores o turbinas eólicas, que funcionan de la siguiente manera: primero, el viento incide sobre las aspas del aerogenerador y lo hace girar, dicho movimiento de rotación se transmite al generador a través de un sistema multiplicador de velocidad que produce la energía eléctrica que posteriormente es transportada hasta las líneas de transmisión.¹⁴⁵ Usualmente, los aerogeneradores son ubicados a grandes alturas porque el viento sopla con mayor fuerza a mayor altitud debido a la escasa influencia de la fricción con la superficie terrestre y de la viscosidad del aire.

La posibilidad de aprovechar la energía eólica en un determinado sitio depende de la velocidad y dirección del viento, así como de la orografía del terreno. La velocidad es la que da al viento su energía y se mide a través de anemómetros, que expresan la velocidad promedio (medida en metros sobre segundos ó m/s) que se presenta durante intervalos de tiempo (generalmente, para el caso de los parques eólicos son 10 minutos). Generalmente a una velocidad del viento cercana a los cuatros metros por segundo es cuando se comienza a producir energía.

¹⁴³ Ana Pérez, *Energía eólica*, España, pp.3-4, URL:http://www.bestresultee.com/List/public_deliverables/Attachments/21/D0510_course01_participants_material_3.pdf,(consulta_:14 de junio de 2010)

¹⁴⁴ *Ibid.* pp.4-5.

¹⁴⁵ *Vid.*<http://tecnologiafuentenueva.wikispaces.com/file/view/energiaeolicaygeotermica.pdf>, (consulta: 9 de abril de 2010)

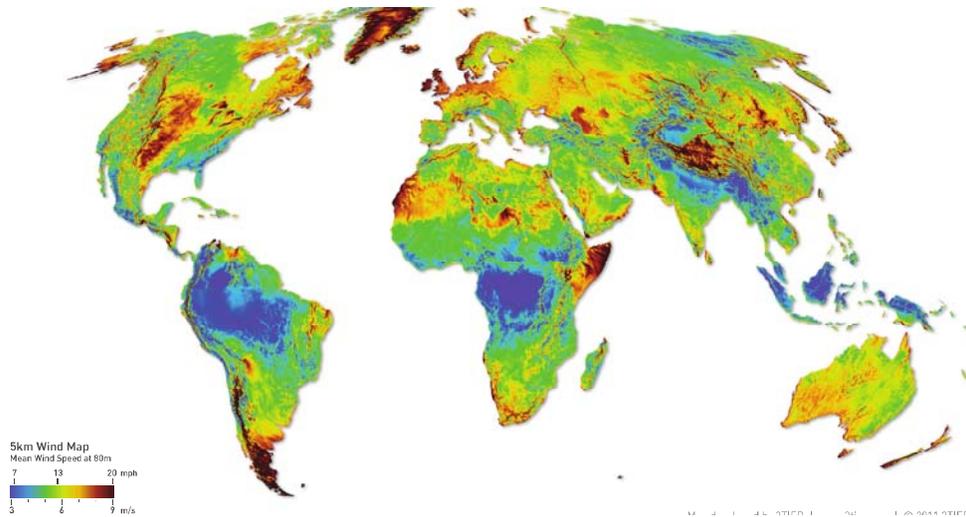
La dirección del viento se designa por el punto cardinal desde donde éste sopla, y es indicada por la veleta que se localiza a la misma altura que el anemómetro. La dirección del viento y su distribución por lo general, se presenta como una rosa de los vientos (una gráfica de la frecuencia de ocurrencia por dirección), que también pueden representar cantidades tales como la frecuencia de velocidad promedio, el rango de velocidades, o el porcentaje de potencia disponible en cada dirección.¹⁴⁶

Por último, la orografía del terreno es importante porque influye en la velocidad del viento. Por ejemplo: si en el terreno hay colinas, montes o cadenas montañosas, el viento se acelera, mientras que en presencia de valles, edificios, árboles u otros obstáculos, el viento se atenúa. Por esta razón, la gran mayoría de los parques eólicos en todo el mundo se localizan en o cerca de colinas y cadenas montañosas, al menos esto es para el caso de los parques eólicos terrestres.

Considerando lo arriba indicado, en la imagen 3 se puede apreciar las principales zonas a nivel mundial donde el viento sopla a sus máximas velocidades, que son de de 7 a 9 m/s. Entre los sitios que poseen un elevado potencial eólico destacan el Istmo de Tehuantepec en México, Chile, Argentina, Groenlandia, Alaska, Canadá y EE.UU, Somalia y Mauritana, China, India, Alemania, Reino Unido y Noruega, Nueva Zelanda, entre otros.

¹⁴⁶ D.Elliot, M.Schwartz,et.al. *op.cit.*,p.50

Imagen 3. Mapa eólico mundial



Fuente:http://www.3tier.com/static/ttcms/us/images/support/maps/3tier_5km_global_wind_speed.pdf

Ahora bien, para calcular la cantidad de energía eólica que puede generar un aerogenerador se requiere considerar varios factores, como: la velocidad y dirección del viento, la temperatura, la presión, la exposición de un sitio, la altura de los anemómetros, la topografía local y el potencial de energía eólica, que mide la eficiencia con que el aerogenerador convierte la energía del viento en electricidad. El potencial (pobre, escaso, moderado, bueno y excelente) se calcula con la velocidad media del viento y la densidad de potencia disponible en el viento sobre un metro cuadrado (W/m^2), mientras que el potencial para cada rango de velocidad se obtiene dividiendo el valor de la potencia eléctrica por el área de barrido del rotor.¹⁴⁷

¹⁴⁷ Ana Pérez, *op.cit.*, p.17.

Considerando lo arriba indicado, en el cuadro 2 se exhibe una tabla de clasificación de potencia del viento que incluye la relación entre clasificación o clase del recurso eólico con su potencial de desarrollo a escala comercial, con la densidad de potencia del viento, y la velocidad del viento. Cabe destacar que los recursos eólicos de clase 4 en adelante son los más aptos para utilizarse en la generación de energía eléctrica a escala comercial. En el caso del Istmo de Tehuantepec, existe un recurso eólico de clase 7 y velocidades del viento mayores a 8.5 m7s, es decir la clasificación más elevada.

Cuadro 2 Clasificación de la potencia del viento			
Clase	Potencial de Recursos (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

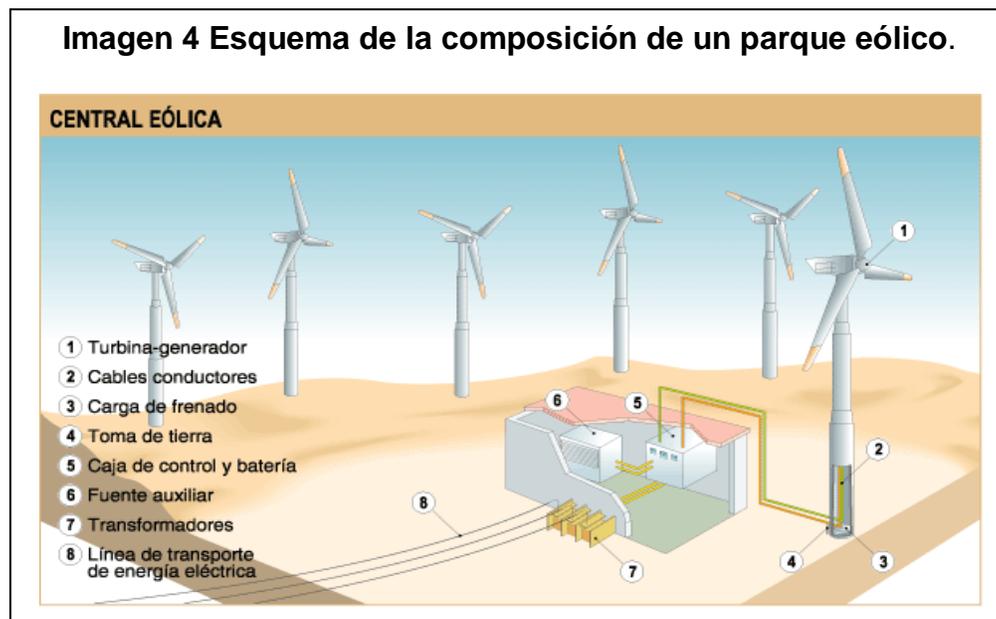
Fuente: D.Elliot, M. Schwartz, M, et.al. *op.cit.*,p.50

2.1.1. Componentes tecnológicos de la energía eólica

Una central eólica, parque eólico, granja eólica o central eoloelectrica (ver imagen 4) es una instalación que requiere un amplio espacio y está compuesta principalmente de un conjunto de aerogeneradores o turbinas eólicas sostenidos por torres y colocados siguiendo determinados parámetros, tanto en alineación como en separación a modo de minimizar los efectos de interferencia aerodinámica y evitar la pérdida de exceso de energía (usualmente de 5 a 9 veces el diámetro del rotor en la dirección de los vientos dominantes y de 3 a 5

veces el diámetro del rotor en la dirección perpendicular a los vientos dominantes).¹⁴⁸

Las instalaciones también incluyen una red de transmisión eléctrica que debe contar con una capacidad suficiente y un control del nivel del voltaje para que se pueda transportar la energía producida por el parque eólico; la subestación eléctrica que conecta al parque eólico con los puntos de distribución de energía eléctrica mediante la red de transmisión eléctrica; los transformadores, que regulan la tensión de salida hacia la red; los caminos de acceso al parque eólico;¹⁴⁹ entre otros componentes que varían de acuerdo al número de aerogeneradores, la superficie de tierra disponible, las características del viento de los sitios y la tecnología empleada. En el caso de los parques eólicos marinos, los requerimientos de infraestructura son distintos porque ésta debe ser lo suficientemente fuerte como para resistir el oleaje; la presión dinámica resultado de estar sumergida en el agua; la corrosión proveniente del aire de mar(que es húmedo y contiene sal); entre otros factores.



Fuente: http://energiaweblesson.blogspot.com/2009_03_01_archive.html.

¹⁴⁸ Ana Pérez, *op.cit.*, p.38

¹⁴⁹ *Vid.* <http://tecnologiafuentenueva.wikispaces.com/file/view/eolica.pdf>[consulta: 23 de abril de 2010]

Ahora bien, de todos los componentes que integran una central eólica, los más importantes son los aerogeneradores, éstos tienen un periodo de vida de 20 años y están diseñados para tener una o dos revisiones de mantenimiento por año. Para garantizar la calidad de los aerogeneradores durante su fabricación, se requiere de una certificación que demuestre que cumplen con una serie de criterios referentes a las especificaciones de los componentes estructurales (torres), mecánicos y eléctricos; las características del aerogenerador (rendimiento de energía, mediciones del ruido); medidas de seguridad (protección contra incendios, luces de emergencia); entre otros más.¹⁵⁰

El objetivo de contar con medidas de calidad es evitar diversos riesgos en el uso de la tecnología eólica, por ejemplo: el incendio de los aerogeneradores, que resulta peligroso si existe cerca un área boscosa, pues difícilmente, el incendio podría ser controlado por un equipo de bomberos debido a las grandes alturas a las que están situados los aerogeneradores. Otro ejemplo es el enfriamiento de los aerogeneradores ubicados en zonas nevadas y cerca de carreteras, lo que podría causar accidentes debido al desprendimiento de pedazos de hielo muy grandes; o las fallas mecánicas que pueden provocar el desprendimiento de las aspas de los aerogeneradores, haciendo que éstas vuelen varios kilómetros y colisionen con aeronaves que vuelen bajo.¹⁵¹

Generalmente, los aerogeneradores están hechos de hierro fundido, acero forjado, acero estructural y otros metales que representan aproximadamente el 90 por ciento del peso total de un aerogenerador¹⁵², mientras que el diez por ciento restante incluye materiales compuestos, plásticos, cobre, fibra de vidrio y de carbono, aluminio, entre otros materiales utilizados en los componentes electrónicos. El peso y la resistencia son aspectos esenciales porque la

¹⁵⁰ Douglas Westwood Limited, et.al., *Doing bussines with wind turbine manufacturers. Becoming part of their supply chain*, [en línea], UK, 2006, pp.17,18, URL: <http://www.hienergy.org.uk/Downloads/documents/Doing%20Business%20with%20Wind%20Turbine%20Manufacturers.pdf>, [consulta: 12 de junio de 2010]

¹⁵¹ John Etherington, *op.cit.*, pp.129-131.

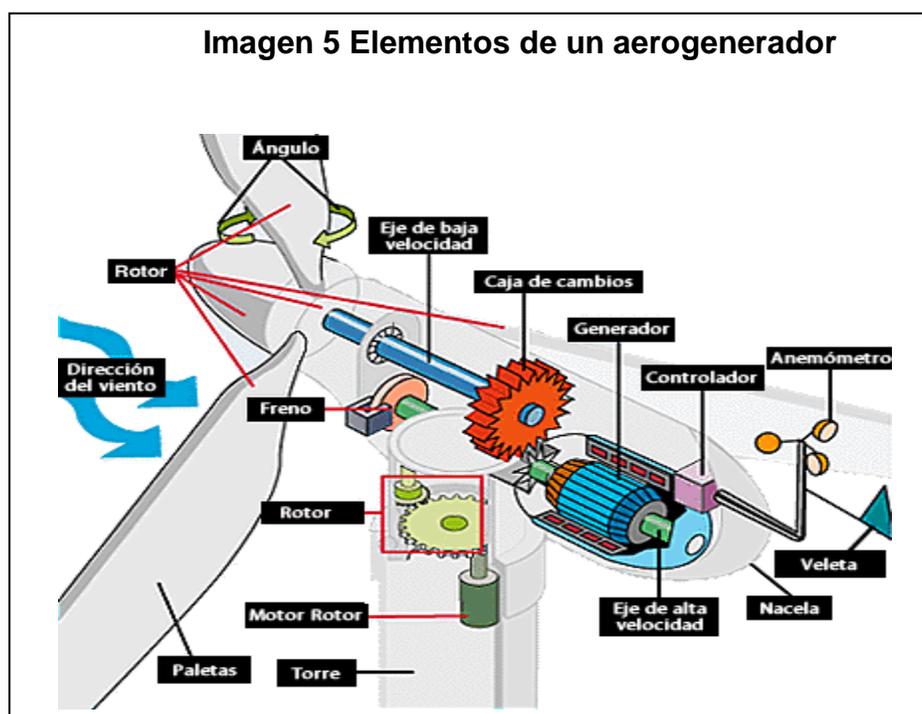
¹⁵² El peso de otros componentes importantes como la torre y el sistema eléctrico y de control es de 200 toneladas, la góndola (caja de cambios, generador y sistema de orientación) pesa 70 toneladas, y el rotor (hojas y el cubo) pesa 40 toneladas. Douglas Westwood Limited, *op.cit.*, p.40.

optimización de procesos y mejoras en la calidad de las micro estructuras presentes en los materiales utilizados disminuye su costo, los costos de transporte, y aseguran el rendimiento, resistencia y la calidad de los equipos. Aunado a lo anterior, el costo de las turbinas eólicas y los costos de capital por kilovatio de capacidad instalada (en promedio € 1,350 durante 2009) se han reducido de manera constante durante los últimos 20 años debido a las mejoras en las técnicas de fabricación y la automatización de los procesos productivos, lo cual también ha contribuido a incrementar las ventas de turbinas eólicas en promedio 29% anualmente durante los últimos 10 años.¹⁵³

Usualmente, existen dos tipos de aerogeneradores: horizontales y verticales, siendo los primeros, los más utilizados en el mundo (ver imagen 5). No obstante, también existen otros tipos de aerogeneradores, como: turbinas que utilizan levitación magnética, pequeños aerogeneradores que pueden ser instalados en las azoteas de algunos edificios, o en conjunto con colectores solares o generadores de energía a partir de las olas del mar. También, existen turbinas que están suspendidas en el aire y cuya localización puede ser modificada, como es el caso de un prototipo desarrollado por la empresa Magenn Power. Dicha turbina es un dispositivo atado (simulando un cometa), que rota sobre un eje horizontal transfiriendo la energía eléctrica por la sujeción a un transformador en una estación que posteriormente la distribuye a la red eléctrica. La suspensión se debe al helio que sostiene el rotor para aprovechar el viento y cuya rotación proporciona la elevación adicional para mantener estabilizado el dispositivo.¹⁵⁴

¹⁵³ *s/a, An Essential Report on Analyzing the Global Wind Turbine Market*, [en línea], 12 de abril de 2010, URL: http://www.worldofrenewables.com/renewables_news/wind_energy/wind_energy_research/research_and_markets_an_essential_report_on_analyzing_the_global.html (consulta: 18 de septiembre de 2010)

¹⁵⁴ *Vid.* http://www.worldofwindenergy.com/wind_energy_knowledge_centre/unconventional_wind_turbines.html



Fuente: <http://www.mega4up.com.ar/eolica.html>

Algunos de los componentes más importantes de un aerogenerador son: el rotor, que transforma la energía del viento en energía mecánica, y está integrado por tres partes fundamentales: las palas, el eje (que transmite el movimiento giratorio de las palas al aerogenerador) y el buje (que fija las palas al eje).¹⁵⁵ Las palas son los elementos más importantes porque reciben la fuerza del viento y se mueven gracias a su diseño aerodinámico similar al de las alas de un avión. Incluso, cuando no hay viento, las palas forman un ángulo de 45° ¹⁵⁶, de modo que el aerogenerador pueda extraer el máximo de energía de los vientos suaves.¹⁵⁷

¹⁵⁵ <http://tecnologiafuentenueva.wikispaces.com/file/view/energiaeolicaygeotermica.pdf>, [consulta: 23 de abril de 2010]

¹⁵⁶ *Ídem*

¹⁵⁷ *Ídem*

Otros componentes son: la caja de engranajes que se utiliza para aumentar la frecuencia de la producción de energía eléctrica; el generador que transforma la energía mecánica en energía eléctrica; la caja multiplicadora que tiene la tarea de acoplar las bajas velocidades de rotación del rotor y las altas velocidades del generador, así como de soportar las amplias variaciones de la velocidad del viento¹⁵⁸; y la góndola o nacela, que es la estructura que resguarda toda la maquinaria del aerogenerador, y que es capaz de rotar para seguir la dirección del viento.¹⁵⁹

Por último, la torre es el elemento de sujeción de los aerogeneradores que los ubica a alturas necesarias para aprovechar la energía eólica. Las torres están construidas sobre una base de hormigón armado donde se localiza el equipo eléctrico que alberga todo el sistema de cableado que proviene de la góndola, así como el transformador que eleva la tensión. Las torres tienen una forma tubular y deben ser lo suficientemente resistentes para aguantar todo el peso de la góndola y absorber las cargas causadas por la variación de potencia del viento. En el caso de las centrales eólicas marinas, las torres se instalan a profundidades de 10 hasta 50 metros utilizando concreto, acero y otros materiales, cuyos precios se incrementan mientras mayor sea la profundidad a la cual se perfora. En este sentido, a mayores profundidades se utilizan boyas o portones que soporten a los aerogeneradores.

Ahora bien, una vez que se ha explicado los principales componentes de un parque eólico, es necesario indicar los factores más relevantes que influyen en la implementación de un parque eólico, que usualmente tiene un periodo de construcción de alrededor de un año, aunque puede tardar más debido a la instalación de las líneas de transmisión. Antes de la construcción, es necesario obtener el financiamiento para el proyecto así como los incentivos fiscales; realizar estudios que evalúen el potencial del recurso eólico en un territorio determinado, el cual depende de la potencia del viento y de la existencia de líneas de transmisión

¹⁵⁸ Vid. <http://www.cubasolar.cu/biblioteca/energia/Energia36/HTML/articulo03.htm> [consulta: 10 de octubre de 2010]

¹⁵⁹ *Ídem*

para evacuar la energía eléctrica; posteriormente, asegurar la propiedad de la tierra mediante un contrato de renta de la tierra con los propietarios de ésta; y contar con los permisos de interconexión y transmisión de energía eléctrica.¹⁶⁰

La inversión de un parque eólico incluye los costos de transmisión de la electricidad; los fletes y seguros; la ingeniería del proyecto (obra civil, eléctrica y mecánica); las partes de repuesto; la capacitación de personal; los costos financieros durante la instalación; las expectativas de la Tasa Interna de Retorno; tarifas; los impuestos; los imprevistos y contingencias; y los costos de generación de la energía. Éstos últimos son determinados por factores como la velocidad del viento, las características tecnológicas del aerogenerador, la distancia entre los puntos de interconexión eléctrica, el tamaño de las instalaciones, las condiciones del terreno, la estructura de propiedad de la tierra, entre otros.¹⁶¹ En el caso de los parques eólicos marinos, usualmente tienen mayores costos de inversión debido al tipo de infraestructura y tecnología que requieren, y a los costos de interconexión eléctrica con la costa, ya que mientras más larga sea la distancia entre la costa y el parque, mayores serán los costos de construcción y mantenimiento.

La mayor parte del costo de un parque eólico, aproximadamente del 60% al 70 %, se concentra en los aerogeneradores (palas, torres, equipo eléctrico),¹⁶².el resto se distribuye por lo general de la siguiente manera: gastos de importación e impuestos (1 a 1,5 %), transportes y seguros (0,5 a 3,5 %), obra civil (8 a 13 %),

¹⁶⁰ Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, *Elementos para la promoción de la energía eólica en México* [en línea], México, Marzo de 2009, Dirección URL: www.amdee.org/_Elementos_de_Promoción_para_la_Energía_Eólico, [consulta: 17 de febrero de 2010]

¹⁶¹ “Resumen y comentarios del trabajo: Información sobre arrendamientos de tierras y potencial de generación de los empleos relacionados con el desarrollo de proyectos eoloeléctricos en México”, en Borja Díaz Marco Antonio; Jaramillo Salgado Oscar; Mimiaga Sosa Fernando, *Primer Documento del Proyecto Eoloeléctrico del Corredor Eólico del Istmo de Tehuantepec*, [en línea], pp. 158-160, México, Instituto de Investigaciones Eléctricas, et al., 2005, URL: <http://www.cie-unam.mx/ojs/pub/Eolica/LibroProyectoEolico/> [consulta: 13 de octubre de 2009]

¹⁶² European Wind Energy Association, *The Economics of Wind Energy*, marzo de 2009, [en línea], p.30., Bélgica, URL: http://www.ewea.org/fileadmin/ewea_documents/documents/publications/reports/Economics_of_Wind_Main_Report_FINAL-lr.pdf, [consulta: 9 de junio de 2010].

obra eléctrica (8 a 12 %), interconexión (6 a 8 %), instalaciones fijas-oficinas y otros (1 a 2%), sistema de control centralizado (0,2 a 0,5 %), ingeniería del proyecto y administración (2 a 4 %), costos legales (1 a 2%), otros gastos de administración y contables (0,5 a 1,5 %), costo financiero durante la instalación (1 a 2,5 %), garantías extendidas (0,5 a 1,0 %), contingencias y pago de servicios menores (1 a 3 %).¹⁶³

De entre todos los factores que inciden en la inversión en una central eólica, la propiedad de la tierra es uno de los elementos más importantes y flexibles, ya que si se realiza mediante el despojo, las empresas eólicas pueden negociar mejores precios de la tierra, generalmente, minimizando al máximo el costo de la tierra. Esto es relevante para el caso de los parques eólicos del Istmo de Tehuantepec, porque como se verá más adelante, la renta de la tierra que reciben los propietarios de las tierras por la instalación de los aerogeneradores en éstas es mínima en comparación con las ganancias que generan las empresas eólicas por la construcción y el funcionamiento de los parques eólicos.

2.2. El mercado mundial de la energía eólica

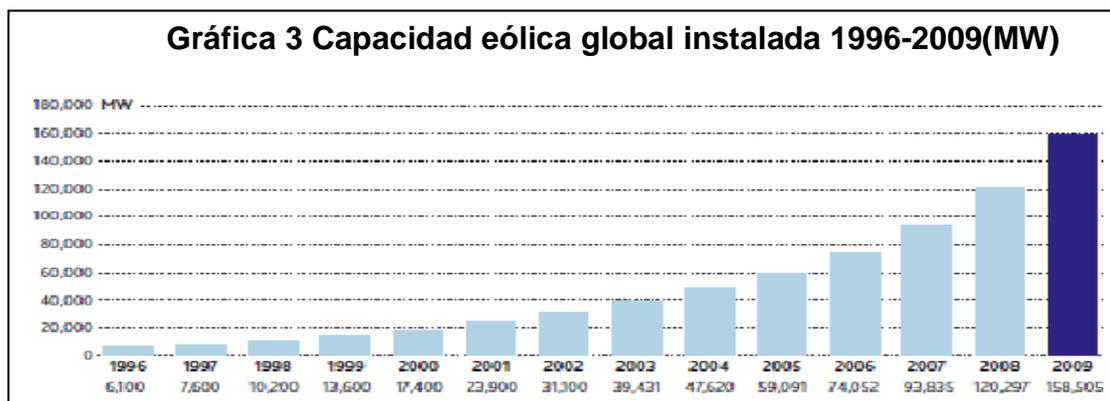
En 2009, a nivel mundial se instalaron más de 38 GW de nueva capacidad de energía eólica, para alcanzar un total de 158,5 GW, cantidad mayor a los 121 GW que se registraron en 2008. Datos preeliminares del Consejo Global de Energía Eólica (GWEC) indican que a finales de 2010 la capacidad instalada rondó los 20 GW y que ésta puede alcanzar los 400 GW en 2014.¹⁶⁴

¹⁶³ Laura Bárbara Gómez, *El mercado de la energía eólica en México*, [en línea], p.55., Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Monterrey, julio de 2009, URL: <http://www.icex.es/icex/cma/contentTypes/common/records/viewDocument/O,,,OO.bin?doc=4253298>, (consulta: 6 de agosto de 2010)

¹⁶⁴ *s/a*, *Global wind capacity to reach closet o 200 GW this year*, 23 de septiembre de 2010, URL: <http://www.gwec.net/index.php?> (consulta: 10 de diciembre de 2010)

Respecto al mercado de turbinas eólicas, en 2009 éste se valoró en 63 mmd¹⁶⁵, aunque la crisis económica mundial de 2008 y el exceso de oferta de aerogeneradores afectaron sus precios, reduciéndose en un 15 % según el Índice de Precios de aerogeneradores (WTPI)¹⁶⁶. Este índice estima que no existen signos de recuperación de los precios de los aerogeneradores en un futuro próximo.

Ahora bien, el crecimiento del mercado eólico se refleja en la capacidad eólica global instalada en el periodo de 1996 a 2009 (Gráfica 3), que ha aumentado constantemente desde 2005¹⁶⁷. Se estima que para el año 2020, la energía eólica represente el 12%¹⁶⁸ del consumo global de electricidad, con cerca de 1.500.000 MW instalados; empero, esa meta se ve bastante lejana de alcanzar, considerando la mínima participación de las ER en la generación de electricidad a nivel mundial.



Fuente: Global Wind Energy Council, *Global Wind 2009 Report*, marzo de 2010, p.12.

¹⁶⁵ Global Wind Energy Council, *Global Wind 2009 Report*, [en línea], p.8., marzo de 2010, URL:http://www.gwec.net/fileadmin/documents/Publications/Global_Wind_2007_report/GWEC_Global_Wind_2009_Report_LOWRES_15th.%20Apr..pdf, [consulta: 3 de agosto de 2009]

¹⁶⁶ s/a, “Los precios de los aerogeneradores caen un 15 % en 2010, 5 de agosto de 2010, *Sin energía*, URL:<http://www.sinergia3.com/?p=2662>, [consulta: 10 de septiembre de 2010].

¹⁶⁷ Global Wind Energy Council, *Global Wind 2009.op.cit*, p.9

¹⁶⁸ *Ibid.*, p.8

En Asia se realizó la mayor adición en nueva capacidad con 15, 4 GW¹⁶⁹, de los cuales 13, 8 GW fueron instalados en China, con lo que este país llegó a 25, 8 GW instalados, casi el doble de los 12,1 GW instalados en 2008. Se estima que para 2020 existan 70 GW instalados en China. De esta manera, se ubicó como el segundo mayor mercado de energía eólica en el mundo después de EE.UU. En este sentido, ambos países representaron en 2008 el 50,8 % de las ventas de aerogeneradores.¹⁷⁰

De los más de 83 países que desarrollan la energía eólica a escala comercial, EE.UU. mantiene el liderazgo mundial en el sector eólico con 35 GW de capacidad instalada de energía eólica, de los cuales 10 GW fueron instalados en 2009.¹⁷¹ Después de EE.UU. y China, se ubica Alemania, que añadió 1,9 GW en 2009 para obtener 25 GW, manteniéndose como líder en Europa; mientras que España ocupó el segundo lugar en ese continente al adicionar 2,5 GW elevando su total a 19,1 GW.¹⁷² En quinta posición se ubicó India cuya capacidad es de 10.9 GW, seguido de Italia con 4.9 GW, Francia con 4,5 GW, Reino Unido con 4.1 GW, Portugal con 3.6 GW y Dinamarca con 3.5 GW.¹⁷³

El reparto regional de la potencia eólica instalada acumulada a finales de 2009 se distribuyó de la siguiente manera: Europa con el 48%, Asia con 26, 64 %, Norteamérica con 24, 37 %, Pacífico con 1,44 %, América Latina y el Caribe 0,81 %, y África y Medio Oriente con 0, 55%.¹⁷⁴ En Europa, Alemania es el país con la mayor capacidad eólica instalada, seguido de España, Italia, Francia, Reino Unido, Polonia con 724,6 MW, y Turquía con 343 MW. Mientras que en América Latina, Brasil es el mercado de mayor crecimiento con cerca de 900 MW instalados, seguido de México, Argentina, Chile, Costa Rica, Uruguay, Venezuela, Jamaica, y

¹⁶⁹ Global Wind Energy Council, *Global Wind 2009*, p.8.

¹⁷⁰ *Ibíd*, p.5.

¹⁷¹ *Ibíd*, p.11.

¹⁷² *Ibíd*, p.14.

¹⁷³ Renewable Energy, *op.cit.*, p.54

¹⁷⁴ Asociación Empresarial, *Eólica 2010 referencia del sector*, España, 2010, p.38, URL:http://www.aeeolica.es/userfiles/file/AEE_Anuario_2010.pdf, [consulta: 10 de septiembre de 2010].

Nicaragua. Las perspectivas de crecimiento estiman la instalación de 10.5 GW para 2030.¹⁷⁵

Por otro lado, en África, la energía eólica tiene una mínima participación en la producción de energía eléctrica gran escala pues ésta se basa principalmente en grandes centrales hidroeléctricas y carboeléctricas. El escenario de referencia de la AIE señala que sólo 200 MW de nueva capacidad de energía eólica se añadirán cada año hasta 2020, año en el que se alcanzarán los 3.000 MW. Este escenario contrasta con las estimaciones del GWEC que generalmente son más optimistas pues indican que para 2020 la capacidad eólica puede llegar hasta los 11.700 MW.¹⁷⁶

Las zonas de mayor potencial eólico en África son alrededor de las costas, en las tierras altas del este, y en la zona norte del Mediterráneo. Cerca del 96% del total de la capacidad eólica instalada (763 MW) se encuentra en Egipto (430 MW), Marruecos (253 MW) y Túnez (54 MW). Estos países tienen proyectado un mayor impulso a los proyectos eólicos. Por ejemplo: Egipto busca construir cuatro plantas de 250 MW en la costa del Mar Rojo en Gabal el-Zeit; Marruecos, planea instalar 1,500 MW, mientras que Sudáfrica 7.000 MW. Uno de los proyectos más importantes es el financiado por El Banco de Inversión Europea y el Banco de Desarrollo Africana en cuatro islas del archipiélago de Cabo Verde con una capacidad de 28 MW.¹⁷⁷

En la región de Asia, excluyendo a China e India, que tiene 11.807 MW instalados y 416 proyectos eólicos registrados en el Mecanismo de Desarrollo Limpio(MDL); la capacidad eólica instalada es mínima. Por ejemplo, países como Corea del Sur y Japón tienen una capacidad eólica de 384 MW y 2056 MW, respectivamente, ya que gran parte de su electricidad se genera a partir del

¹⁷⁵ Global Wind Energy Council, *Global Wind Energy Outlook 2010*, octubre de 2010, pp.32-34,40-41, URL:<http://www.gwec.net/fileadmin/documents/Publications/GWEO%202010%20final.pdf>(consulta:15 de enero de 2011)

¹⁷⁶ *Ibid*, p.22.

¹⁷⁷ *s/a, EIB and African Development Bank finance first large-scale wind farm in África*, 7 de octubre de 2010, URL:http://www.worldrenewables.com/renewables_news/wind_energy/wind_energy_finance/eib_and_african_development_bank_finance_first_large-scale_wind_.html(consulta: 20 de diciembre de 2010)

carbón, energía nuclear e hidroelectricidad. Mientras que en países como Mongolia, Filipinas, Vietnam, Sri Lanka y Pakistán, el desarrollo eólico es casi nulo, incluso las perspectivas para 2020 no son alentadoras ya que se estima una capacidad de 4.3 GW.¹⁷⁸

En Oceanía tampoco hay un elevado desarrollo de la energía eólica a pesar de que Australia y Nueva Zelanda cuentan con algunos de los mejores recursos eólicos a nivel mundial, su capacidad eólica instalada es pequeña: 1,712 MW para Australia y 497 MW para Nueva Zelanda. A esto se suma el hecho de que el grueso de la producción de energía se realiza a partir de carboeléctricas y grandes hidroeléctricas.

En el Este de Europa, y en especial en Medio Oriente y Eurasia no existe un desarrollo eólico significativo pues algunos países tienen una mínima capacidad instalada: Ucrania 300 MW, Rumania 14 MW, Bulgaria 177 MW, Estonia 142 MW, Lituania 91 MW, Letonia 28 MW y Rusia 20 MW, aunado a lo anterior, se estima que para 2020 la capacidad eólica instalada llegue a los 6 GW. Esto se explica en gran medida porque los abundantes recursos de gas natural y petróleo tienen un papel preponderante en la geopolítica mundial.¹⁷⁹

Ahora bien, respecto a la energía eólica marina, en 2009 se añadieron 641 MW de capacidad, lo que representó un incremento de 72 % en relación con el 2008; con lo cual se alcanza un poco más de 2 GW de capacidad global. La mayor parte de la capacidad se concentra en Reino Unido con 883 MW; Dinamarca 639 MW; EE.UU. 420 MW; mientras que China añadió 63 MW.¹⁸⁰ Uno de los más importantes proyectos eólicos marinos en 2011, es el que desarrolla la empresa estadounidense Deepwater Wind, con la construcción del mayor parque eólico marino en EE.UU. a una profundidad de 52 metros y con una capacidad de 1,000 MW. La empresa estima en 4 o 5 mdd el costo del proyecto y en 500 mdd o 1

¹⁷⁸ Global Wind Energy Council, *Global Wind Energy Outlook 2010*, op.cit, pp. 30-31, 39,48-49.

¹⁷⁹ *ibid*.pp.26-27

¹⁸⁰ Global Wind Energy Council, *Global Wind Energy 2009*..op.cit. p.11.

mmdd la línea de transmisión que conecte al parque con la red eléctrica en Massachusetts, Rhode Island y Nueva York.¹⁸¹

En cuanto a los sistemas eólicos de pequeña escala conectados y no conectados a la red de energía eléctrica, hubo también un crecimiento. EE.UU. es uno de los mercados más grandes debido a la demanda residencial que se estima creció 15% en 2009. En ese mismo año, Reino Unido añadió 4,500 pequeños aerogeneradores, para llegar a un total de 15,000; mientras que China se mantuvo como el mercado más grande, añadiendo 50,000 unidades en 2009, alcanzando un total de 400,000 unidades.¹⁸²

2.2.1. La industria eólica

La industria eólica mundial integra a empresas que participan en la cadena de producción de la energía eólica, desde la fabricación de materiales, instalación de equipo eléctrico, operación y mantenimiento de instalaciones eólicas, financiamiento, entre otras actividades. Es posible que una misma empresa sea operador de un parque eólico al mismo tiempo que es fabricante de aerogeneradores, en este sentido, la estructura del sector eólico no es rígida; aunque si es cerrada debido a las formas oligopólicas que predominan en la industria eólica.

La estructura de la industria eólica (imagen 6) opera de la siguiente manera: en la base se encuentran los proveedores del segundo nivel que suministran aparatos electrónicos, piezas mecánicas, bridas, entre otros insumos a los proveedores del primer nivel, que ofrecen productos y servicios a los fabricantes de aerogeneradores o a los contratistas constructores como: transformadores, generadores, caja de cambios y cableado. Los fabricantes suministran los aerogeneradores y en ocasiones ofrecen servicios de ingeniería, suministro,

¹⁸¹ s/a, *A wind Farm in Deep Water off the U.S. Coast*, [en línea], 3 de enero de 2011, URL:http://www.worldofrenewables.com/renewables_news/wind_energy/windtechnologyinnovation/a_wind_farm_in_deep_water_off_the_u_s_coast.html(consulta:15 de enero de 2011)

¹⁸² *Ídem*.

instalación y puesta en marcha, mientras que otros actúan sólo como proveedores para los parques eólicos que son construidos y operados por otras empresas.

Entre los principales fabricantes que se disputan la predominancia en el mercado eólico a través del control de patentes, se ubican empresas europeas como la danesa Vestas, que se mantiene como el mayor fabricante de aerogeneradores del mundo¹⁸³, seguida de la estadounidense General Electric (GE), Sinovel de China, Enercon de Alemania, y Goldwind de China. El crecimiento de la energía eólica en China ha alentado la producción nacional de aerogeneradores, pero sobre todo la exportación, ya que China se perfila como el mayor fabricante de aerogeneradores en el mundo.¹⁸⁴ No obstante, carece de una red sólida de servicios auxiliares como organismos de certificación, investigación y desarrollo las capacidades técnicas para adaptar la tecnología a los requerimientos de la red eléctrica.¹⁸⁵

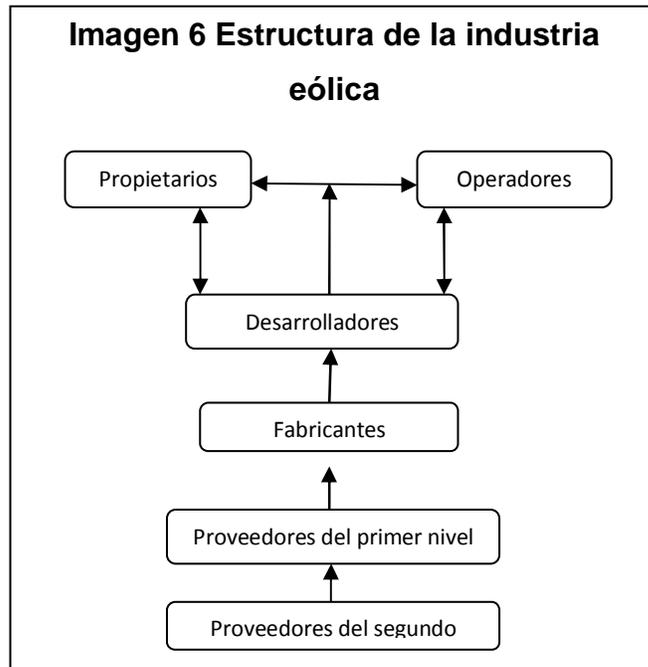
Por otro lado, los desarrolladores de los parques eólicos son los responsables del comienzo de un parque eólico desde la etapa de construcción hasta su finalización, y algunos ofrecen servicios de operación y mantenimiento. En algunos casos, el desarrollador vende el proyecto a un propietario final, generalmente a una compañía o institución financiera; mientras que otros proyectos son desarrollados por el propietario del parque, como compañías de servicios públicos que pueden establecer una subsidiaria para emprender el proyecto. Por último, los operadores son los responsables del mantenimiento y operación del parque eólico; y los propietarios son compañías de servicios públicos, empresas privadas, consorcios o bancos.¹⁸⁶

¹⁸³ Renewable Energy, *op.cit.*, p.30. A finales de 2009, la potencia eólica instalada acumulada de Vestas fue de 39.705 MW, lo que representa el 24.8% del mercado de aerogeneradores. Por otro lado, GE tuvo 22.961 MW (14.3%), mientras que Sinovel obtuvo 5.658 MW (3.5%). *Vid. Asociación Empresarial Eólica, op.cit.*, p. 44.

¹⁸⁴ Global Wind Energy Council, *op.cit.* pp.8, 10.

¹⁸⁵ Chinese Renewable Energy Industries Association; Global Wind Energy Council; Greenpeace, *China Wind Power Outlook*, Octubre de 2010, p.11

¹⁸⁶ Douglas Westwood Limited, *op.cit.*



Fuente: Douglas Westwood Limited, et.al. *op.cit.* p.52.

Uno de los agentes más importantes dentro de la industria son los operadores de los parques eólicos. En la tabla 3 se muestran los principales operadores de parques eólicos en el mundo. Se observa que las empresas españolas Iberdrola y Acciona (algunas de las principales empresas que operan los parques eólicos en el Istmo de Tehuantepec) se mantienen en las posiciones de liderazgo en la promoción de parques eólicos, Iberdrola es el mayor operador con 10.350 MW instalados a finales de 2009, mientras que Acciona operó con 7.544 MW.

Tabla 3 Principales operadores de parques eólicos a nivel mundial y su potencia eólica instalada a finales de 2009.

Operador y país de origen	Potencia eólica acumulada a finales de 2009 (MW)
Iberdrola(España)	10.350
FPL Energy (EE.UU.)	7.544
Acciona(España)	6.230
EDP Renovables(España)	6.227
Long Yuan Electric Power (China)	4.842
Datang Corporation(China)	3.023
E.O.N. (Alemania)	2.873
EDF Energies Nouvelles(Francia)	2.650
Invenergy (EE.UU.)	2.018
Eurus Energy Holding(España)	1.903
Infigen Energy(Australia)	1.739
RWE Innogy(Alemania)	1.568
Huaneng New Energy(China)	1.550
Enel(Italia)	1.510
GDF Suez(Francia)	1.492
Total	55.519

Fuente:Asociacion Empresarial, *op.cit.*, p.44.

Dentro de la industria eólica existen diferentes organizaciones que representan los intereses de gobiernos y empresas, y que se crean con el propósito de incrementar las inversiones en el desarrollo de la energía eólica y de impulsar la aplicación de proyectos eólicos en el mundo.

Una de las principales agrupaciones globales es el GWEC¹⁸⁷, integrado por los grandes fabricantes de aerogeneradores, constructores y operadores de parques eólicos en el mundo. La Junta Directiva del Consejo está integrada por: Acciona (España), Alstom (Francia), Gamesa (España), Iberdrola (España), Siemens (Alemania), GE Energy (EE.UU.), Hansen (Bélgica), Nordex (Alemania), Vestas (Dinamarca), Re power systems (Alemania), Sulzon (India), Sinovel (China), Res power for good (Reino Unido), LM Glasfiber (Dinamarca). Los miembros corporativos de segundo nivel son: Milbank (EE.UU.), Clipper (EE.UU.), Garrad Hassan (Reino Unido), NRG Systems, Shermco Industries (EE.UU.), Mainstream Renewable Power (Irlanda).¹⁸⁸

El propósito de esta agrupación es incrementar las inversiones en energía eólica a nivel mundial bajo el argumento de que esta fuente energética es la más limpia y confiable para reducir las emisiones de GEI y resolver el problema del cambio climático. Según datos del Consejo, para 2020, la energía eólica reducirá 10 mil millones de toneladas de CO₂¹⁸⁹ y su uso representará el 12% de la electricidad generada en el mundo¹⁹⁰. En tal sentido, según declaraciones del ex secretario general del Consejo, Steve Sawyer: "...la energía eólica jugará un papel fundamental en el combate al cambio climático pero necesitamos un marco jurídico internacional claro y un adecuado precio del carbono que permita al sector

¹⁸⁷ Otra agrupación es la Asociación Mundial de Energía Eólica. Vid. <http://www.wwindea.org/home/index.php>

¹⁸⁸ Vid. Página de internet del Consejo Mundial de Energía Eólica, Dirección URL: <http://www.gwec.net/index.php?id=17> [consulta: 4 de marzo de 2009]

¹⁸⁹ s/a, "Five-nation Copenhagen Accord: No clear signal to markets and investors", *Global Wind Energy Council*, 19 de diciembre de 2009, Dirección URL: [http://www.gwec.net/index.php?id=30&no_cache=1&tx_ttnews\[tt_news\]=239&tx_ttnews\[backPid\]=97&cHash=e30a9970a5](http://www.gwec.net/index.php?id=30&no_cache=1&tx_ttnews[tt_news]=239&tx_ttnews[backPid]=97&cHash=e30a9970a5), [consulta: 8 de enero de 2010]

¹⁹⁰ s/a, "Large scale deployment of wind energy key in fight against climate change, says IEA", *Global Wind Energy Council*, 10 de noviembre de 2009, Dirección URL: [http://www.gwec.info/index.php?id=30&no_cache=1&tx_ttnews\[pointer\]=5&tx_ttnews\[tt_news\]=232&tx_ttnews\[backPid\]=97&cHash=492487aa19](http://www.gwec.info/index.php?id=30&no_cache=1&tx_ttnews[pointer]=5&tx_ttnews[tt_news]=232&tx_ttnews[backPid]=97&cHash=492487aa19), [consulta: 10 de diciembre de 2009]

alcanzar su potencial...la más grande contribución contra el cambio climático debe venir del sector privado”.¹⁹¹

Vinculada al GWEC en México desde 2005 existe la Asociación Mexicana de Energía Eólica (AMDEE), contradictoriamente integrada en su mayoría por empresas extranjeras (por ejemplo, su presidente, Eduardo Zenteno es el director de la empresa eléctrica francesa Edf en México). La AMDEE tiene como propósito impulsar la inversión privada en la generación de energía eólica, aunque a nivel discursivo se señale que la asociación representa fielmente los intereses de la sociedad civil.¹⁹² Los integrantes de la AMDDE son: Unión Fenosa –Gas Natural (España), Preneal (España), Sempra Energy (EE.UU.), Servicios Industriales Peñoles, (México), Notus Energy (Alemania), Gamesa, Eolia (España), Endesa (España) ENERTHI (España), Enel (Italia), Energía Renovables Limpia (México), Cableados Industriales (México), Renovalia (España), EDF (Francia) Alesco-Zapoteca de Energía (México)¹⁹³, ABB (México), GE (EE.UU.), Vestas (Dinamarca), Trinity Industries (EE.UU.), Mitsubishi (Japón), Capital Energy (España), entre otros más.¹⁹⁴

¹⁹¹ s/a, “Wind industry gears up for high level participation in Copenhagen climate talks”, [en línea] *Global Wind Energy Council*, 7 dediciembrede2009, Dirección URL: [http://www.gwec.net/index.php?id=30&no_cache=1&tx_ttnews\[tt_news\]=236&tx_ttnews\[backPid\]=97&cHash=371c299eee](http://www.gwec.net/index.php?id=30&no_cache=1&tx_ttnews[tt_news]=236&tx_ttnews[backPid]=97&cHash=371c299eee), [consulta: 10 de diciembre de 2009]

¹⁹² Discurso del Ing. Carlos Gottfried, Presidente de la Asociación Mexicana de Energía Eólica en la ceremonia de firma de acta constitutiva de la AMDEE. Dirección URL: <http://www.funtener.org/discursocg.html>. 11 de enero de 2005, [consulta: 20 de enero de 2010]

¹⁹³ Asociación Mexicana de Energía Eólica: http://www.amde.org/_catalog_88919/DESARROLLADORES, [consulta: 9 de febrero de 2009]

¹⁹⁴ *Ídem*.

3. La lógica de implementación de los proyectos eólicos.

En este capítulo, se analiza la lógica de decisiones que subyace en la implementación de los proyectos de generación de energía eólica en México, que a su vez forman parte de las iniciativas de integración energética en América del Norte y en Centroamérica. Esto sirve para entender el carácter estratégico del recurso eólico para el ejercicio de la soberanía nacional, el funcionamiento del aparato productivo nacional y el suministro de energía eléctrica para la población nacional.

3.1. Los objetivos de los proyectos eólicos.

Así como la mayoría de los proyectos de ER a nivel mundial, el grueso de los proyectos eólicos en el Istmo de Tehuantepec se realiza a través de los programas de inversión y préstamos del BM y de otras instituciones internacionales y regionales como el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco Europeo de Inversiones (BEI), el Fondo Europeo de Inversiones (FEI), entre otras más. Para el caso de los préstamos del BM en México, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SCHP) es la entidad que asigna los agentes encargados de la administración de los préstamos, entre los cuales se encuentran: Nacional Financiera (Nafin), el Banco Mexicano de Comercio Exterior (BANCOMEXT) a través del Fondo Mexicano de Carbono (FOMECAR), el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT); la Secretaría de Energía (SENER), entre otros.¹⁹⁵

¹⁹⁵ Secretaría de Energía, *Políticas y medidas.. op.cit.* p.19. Uno de los principales problemas de la administración de los fondos es la dificultad de tener acceso a información verídica, transparente, precisa y detallada acerca de cómo y en qué se utilizan los préstamos; lo que puede facilitar la malversación de fondos y la corrupción dentro de las instituciones. Tal es el caso del programa "Política de desarrollo sobre el cambio climático" que la Auditoría Superior de la Federación (ASF) criticó al no encontrar ningún registro de que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) haya aplicado el préstamo por 500 mdd que el BM otorgó para dicho programa. Ante esto, la ASF solicitó a la Secretaría de Hacienda la reintegración a las arcas públicas de esos recursos. Andrea Merlos y Juan Arvizu, "Desaparece" préstamo de BM por 500 mdd", [en línea], México, *El Universal*, 21 de febrero de 2010, Dirección URL: <http://www.eluniversal.com.mx/notas/660318.html>, [consulta: 4 de abril de 2010]

Los proyectos establecen como objetivo principal la reducción de emisiones de GEI. Por ejemplo, el Fondo de Tecnologías Limpias (Clean Technology Fund, CTF), que forma parte del programa *Clean Energy and Investment Framework* de 2006, tiene como meta la reducción de hasta 355 millones de toneladas de CO2 para el año 2030.¹⁹⁶ Otros de los argumentos que se esgrimen para justificar la aplicación de los programas de desarrollo de la energía eólica son la reducción de la dependencia del uso de combustibles fósiles, en tal sentido, la CFE ha señalado que el impulso a la energía eólica ahorraría a México 960 mil barriles diarios de petróleo¹⁹⁷; otro argumento se relaciona con la “sustentabilidad” de la energía eólica pues como indica la SENER “es un tipo de tecnología que permite asegurar la sustentabilidad y avanzar hacia un sistema energético compatible con el ambiente, por lo que el presidente (Felipe Calderón) nos ha indicado avanzar lo más rápido posible con este tipo de proyectos.”¹⁹⁸ Asimismo, se ha mencionado que para el caso de Oaxaca, la puesta en marcha de los parques eólicos podría ayudar a disminuir la pobreza en esa entidad.¹⁹⁹

Ahora bien, el cumplimiento de los anteriores objetivos queda en entredicho cuando se considera que es en las instituciones financieras internacionales y en los gobiernos que invierten más capital en los proyectos, donde se concentran las decisiones relativas a los criterios y objetivos que guían la implementación de proyectos eólicos en el Istmo de Tehuantepec. Entre éstas están el tipo de infraestructura utilizada para aprovechar la energía eólica, la modificación de los marcos legales para permitir la entrada de la inversión privada, sobre todo

¹⁹⁶ Banco Mundial, *Clean Technology Fund Investment Plan for Mexico*, (en línea), pp.12,23,33,16 de enero de 2009, URL:http://siteresources.worldbank.org/INTCC/Resources/CTF_Mexico_Investment_Plan_01_16_09_web.pdf, (consulta: 4 de mayo de 2010)

¹⁹⁷ Maltide Pérez, “Significativo ahorro de petróleo si se impulsa la energía eólica: CFE”, (en línea), México, *La Jornada*, 6 de septiembre de 2007, URL:<http://www.jornada.unam.mx/2007/09/06/index.php?section=sociedad&article=040n2soc>, (consulta: 18 de enero de 2010)

¹⁹⁸ Secretaría de Energía, *El potencial de la energía eólica en México es superior a 10,000 MW: J. Herrera Flores*, 10 de enero de 2008, Dirección URL: <http://www.sener.gob.mx/webSener/portal/index.jsp?id=307>, [consulta: 11 de febrero de 2010]

¹⁹⁹ s/a, “La energía eólica podría sacar a Oaxaca de la miseria”, [en línea], México, *UIA*, 27 de octubre de 2006, Dirección URL: http://www.uia.mx/web/html/comunicados/2006/octubre/27102006_2.html, [consulta: 13 de enero de 2010]

foránea, la designación de empresas beneficiadas por la construcción de parques eólicos, el tipo de incentivos económicos, los lineamientos que deben seguir el gobierno mexicano en materia energética, entre otras más.²⁰⁰

Y es que el principal problema que implica el otorgamiento de los préstamos²⁰¹ del BM y de otras entidades es que éstas influyen significativamente en “la toma de decisiones de los gobiernos al señalar cómo deben utilizarse los préstamos, a quiénes cobrar impuestos, y cómo y en qué gastar y no gastar el erario con el fin de mantener sanos los indicadores macroeconómicos del país y de pagar los intereses de la deuda externa”²⁰². Por lo anterior, el papel del gobierno mexicano (incluyendo a la SENER, la CFE, la CRE, gobiernos estatales y municipales) en el desarrollo de la energía eólica es limitado pues en muchas ocasiones acepta sin cuestionamientos los lineamientos de los proyectos eólicos.

Como ejemplo de lo anterior, está el caso del Fondo de Tecnología Limpia, que prevé asistencia técnica a la SENER y a la CRE sobre el diseño de políticas e incentivos reglamentarios para impulsar, incentivar, acelerar y ampliar la inversión del sector privado en proyectos de energías alternativas, especialmente en energía eólica, solar y eficiencia energética. En tal sentido, resulta pertinente

²⁰⁰ Secretaría de Energía, *Políticas y medidas para facilitar el flujo de recursos derivado de los mecanismos de financiamiento internacional*, [en línea], p.14, México, 2009, Dirección URL: http://www.sener.gob.mx/res/0/Mecanismos_financiamiento.pdf, [consulta: 5 de diciembre de 2010]

²⁰¹ En los fondos se “incluyen los pagos por concepto de comisión de compromiso. Estos son montos fijos estipulados (generalmente un porcentaje negociado del capital total a prestar) que debe ser pagado cuando la operación es aprobada, aunque el proyecto no haya sido aprobado por parte del poder ejecutivo o legislativo del país receptor. Así, a pesar de que los fondos no hayan sido desembolsados-aunque si aprobados por el acreedor-, por el hecho de tener los fondos a disponibilidad, el préstamo comienza a generar ganancias”. Gian Carlo Delgado Ramos, *Agua: Usos y abusos. La hidroelectricidad en Mesoamérica*, CEIICH-UNAM, México, 2006, p.118.

²⁰² John Saxe Fernández, Gian Carlo Delgado Ramos, *Imperialismo económico en México. Las operaciones del Banco Mundial en México*, Debate, México, 2005, pp. 61,117. Un ejemplo son los fondos de inversión sobre el clima (*Climate Investment Funds, CIFs*). Durante la reunión de negociación de la Conferencia de las Partes en Bonn en junio, el G77 criticó la propuesta del BM, porque introducían una «cláusula de extinción» («sunset clause»), según la cual los fondos dejarán de funcionar en el momento en que un mecanismo de financiación multilateral entre en vigor en la UNFCCC. Los CIFs se establecieron por iniciativa de algunos donantes, fuera de la negociación multilateral de la UNFCCC la institución que se supone legítima por todos los gobiernos del mundo para discutir los impactos y las responsabilidades de cada uno de los estados en la lucha contra el cambio climático. Vid. Gerebizza, Elena, “Banco Mundial: una amenaza para el clima”, [en línea], pp.47-54, Barcelona, *Ecología Política*, num. 36, diciembre de 2008, Dirección URL: <http://www.ecologiapolitica.info/ep/36.pdf>, [consulta: 22 de febrero de 2010]

señalar que durante las últimas décadas la penetración de empresas transnacionales en el subsector eléctrico mexicano se ha incrementado en detrimento de la participación del Estado mexicano al punto de que casi el 50 por ciento de la electricidad que se consume en México es generada por empresas del sector privado, como: Iberdrola, Unión Fenosa, Tractebel, Abengoa, Mitsubishi, Alstom, Electricité de France, Bechtel, Intergen, entre otras.

3.1.1. *El Mecanismo de Desarrollo Limpio y sus implicaciones*

El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) del Protocolo de Kioto²⁰³ es otro instrumento internacional a través del cual se promueve el desarrollo de proyectos eólicos en el Istmo de Tehuantepec. A grosso modo, el MDL es un mecanismo que permite realizar inversiones a los gobiernos y/ o empresas de los países centrales en proyectos de reducción de GEI en países de la periferia²⁰⁴. El funcionamiento básico del MDL implica comparar dos situaciones hipotéticas sobre los niveles de emisiones de GEI: una sin la ocurrencia del proyecto (escenario de base) y otra en la que se incluya el proyecto. La diferencia entre los volúmenes de emisiones bajo estos dos escenarios constituye el monto de reducción de emisiones que se contabiliza para los fines de los compromisos adquiridos bajo el Protocolo de Kyoto²⁰⁵. Las emisiones reducidas son verificadas por la SENER de acuerdo a los lineamientos del BM, mientras que la entidad que autoriza los proyectos sean registrados y aprobados por la Junta Ejecutiva del MDL en las

²⁰³ Con el cual se impulsaron los parques eólicos del Istmo “La Venta II”, “La Venta III” y “Eurus”.

²⁰⁴ Aunque México no está obligado a reducir sus emisiones de acuerdo al Protocolo de Kioto, ocupa el cuarto lugar mundial en proyectos de reducción de GEI y de obtención de bonos de carbono, con 112 proyectos que representan el 7.8%, del total de proyectos a nivel mundial. En primer lugar se encuentra China con 440 proyectos (30.66%), India con 397 (27.67%), y Brasil con 150 (10.45%). Secretaría de Energía, *Políticas y medidas..op.cit.*, p.11.

²⁰⁵ Arturo Villavicencio, “Mitos y realidades del Mecanismo de Desarrollo Limpio”, [en línea], p.57., *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, Vol. 1, Dirección URL: <http://www.redibec.org/archivos/revista/articulo6.pdf>, [consulta:14 de marzo de 2010]

Naciones Unidas es la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (COCLIMA).²⁰⁶

Al igual que los préstamos del BM, la operación de los proyectos del MDL se justifica porque supuestamente contribuirán al desarrollo sustentable del país receptor mediante la reducción de GEI, al crecimiento económico y la generación de empleos a través de la entrada de inversión extranjera directa (IED)²⁰⁷. Sin embargo, los principales problemas del MDL son la concentración de beneficios en los países centrales (que llevan el control, monitoreo y verificación de los proyectos) a través del intercambio de unidades de derecho de emisión (medidas en tonelada métrica de dióxido de carbono) por certificados de reducción de contaminación (CERs) que constituyen derechos o créditos en el mercado de bonos de carbono²⁰⁸. Otro grave problema es el desplazamiento de los daños sociales y ambientales generados por los proyectos a los países periféricos.

Es de subrayarse la importancia del mercado de bonos de carbono para el financiamiento de los proyectos eólicos. El comercio de emisiones de carbono funciona básicamente de dos formas: “tope y trueque” y compensaciones. En la primera modalidad, las instituciones gubernamentales e intergubernamentales establecen un límite a “las emisiones permitidas durante un periodo de tiempo determinado (un tope) para luego concederle a las industrias una cierta cantidad de licencias para contaminar (permisos de carbono o emisiones asignadas). Las empresas que se excedan de su tope pueden comprar permisos de otras que

²⁰⁶ Vid. Secretaría de Energía, *Políticas y medidas..op.cit.*, pp.8-9.

²⁰⁷ Arturo Villavicencio, *op.cit.*, p. 59.

²⁰⁸ s/a, “Se abren los portafolios verdes”, 2 de marzo de 2009, URL: <http://www.revistamyt.com/myt/finanzas/209-se-abren-los-portafolios-verde>, [consulta: 6 de abril de 2010]. Existen diferentes modalidades de bonos de carbono dependiendo de cómo fueron generados, por ejemplo: certificados de reducción de emisiones (CERs), montos asignados anualmente (AUUs), unidades de reducción de emisiones (ERUs), y unidades de remoción de emisiones (RMUs). Vid. http://cambio_climatico.ine.gob.mx/sectprivcc/mercadobonosdecarbono.html [consulta: 4 de junio de 2010].

cuenten con un excedente (un trueque)".²⁰⁹ Esto tiene el propósito de que las industrias se motiven a contaminar menos y de internalizar los costos del cambio climático de una manera eficiente. No obstante, el mercado de emisiones se premia con ganancias a quienes contaminan, reduce las políticas del cambio climático a un cálculo económico, promueve las salidas más baratas y a corto plazo que no necesariamente se traducen a largo plazo en justicia social y ambiental²¹⁰.

La importancia de los proyectos MDL para las empresas que participan en la construcción de parques eólicos que integran el Corredor Eólico del Istmo de Tehuantepec, como es el caso de Cementos Mexicanos (Cemex), queda de manifiesto en sus siguientes declaraciones: *"es muy probable que la aportación de la energía eólica no tenga lugar en México si las plantas que la generan no reciben algún tipo de apoyo financiero en forma de bonos de carbono del MDL... sin los ingresos del MDL, la firma no podría desarrollar el proyecto frente a los obstáculos regulatorios, económicos y técnicos que encuentra en México"*.²¹¹

Ahora bien, de todos los impactos que generan los proyectos MDL en los países receptores, como México, interesa destacar la valoración que los proyectos otorgan a los impactos ambientales y las repercusiones económicas y tecnológicas de los flujos de inversión extranjera. En cuanto al primer punto, uno de los principales inconvenientes del MDL es que reduce los problemas ambientales a un asunto de contabilidad de reducción de emisiones de GEI, ignorando la complejidad inmersa en la resolución del cambio climático y que involucra un análisis de los impactos económicos, ambientales, culturales, tecnológicos y sociales de los propios proyectos. Por otra parte, el MDL valora los daños ambientales a través de criterios de compensación económica, es decir,

²⁰⁹ Joana Cabello, et.al., "Nuevos mercados, viejas dependencias: el comercio de carbono, energías renovables y el Estado español," *Ecología Política* 39, Icaria, Barcelona, diciembre de 2010, p.45

²¹⁰ *Ibid.*, p.46.

²¹¹ Marco Appel, "Cemex critica ante la ONU política energética de Calderón", [en línea], México, *Proceso*, 11 de diciembre de 2009, Dirección URL: <http://www.proceso.com.mx/rv/modHome/pdfExclusiva/74745>, [consulta: 20 de diciembre de 2009]

cómo se traducen los GEI en dinero, pasando por alto la posible irreversibilidad de los daños ambientales y el uso de otros criterios de valoración ambiental.

En lo que concierne a los flujos de inversión, el problema del MDL es que al ser financiado total o parcialmente por la IED, implica que las ganancias de los proyectos se transfieran al país de origen de la inversión²¹² (añadiendo las que se contabilizan por el ahorro de emisiones de GEI producto de la inversión para comprar derechos de emisiones), se reinviertan en otros países o se trasladen a paraísos fiscales.²¹³ En tal sentido, es preciso apuntar que una parte pequeña de las ganancias se quedan en manos de un sector de la oligarquía mexicana que usualmente se vincula con el capital extranjero en un papel de socios menores en el proceso de transferencia de excedentes hacia los países centrales.²¹⁴

A lo anterior, súmese los pagos de patentes, licencias, conocimientos técnicos, marcas, franquicias, servicios financieros y técnicos desde la fase de pre inversión hasta la de operación que tienen que realizar los países receptores; el uso excesivo de técnicos extranjeros y desaliento en la formación de personal nacional y de actividades de investigación y desarrollo;²¹⁵ la exigencia de garantía contra modificaciones de impuestos, derechos de aduana y tipos de cambios; y otro tipo de servicios cuyos montos están controlados por los inversionistas. Por ejemplo: la partida 850231, correspondiente a aerogeneradores, está exenta de aranceles en México para todos los países del mundo, mientras que la partida 8503 (aerogeneradores, incluyendo material eléctrico y de reproducción) está

²¹² Arturo Villavicencio, op.cit., p.58.

²¹³ *Ibid.* p.60.

²¹⁴ Gian Carlo Delgado-Ramos, *Maquilización y dependencia tecnológica: el caso de México*, [en línea], p.9., Finnish Journal of Latin American Studies No. 4, Diciembre 2009, Dirección URL: http://www.elnorte.fi/pdf/2009-4/2009_4_elnorte_delgado.pdf, [consulta:4 de abril de 2010]

²¹⁵ Patel Surendra, "La dependencia tecnológica de los países en desarrollo; un examen de los problemas y líneas de acción", [en línea], *Nueva Sociedad*, núm.8-9,septiembre-diciembre,1973,URL:http://www.nuso.org/upload/articulos/93_1.pdf,(consulta: 4 de marzo de 2010)

exenta de aranceles para la mayoría de los socios comerciales de México a excepción de Japón.²¹⁶

Esto ilustra la falta de medidas que promuevan y protejan el desarrollo de tecnologías eólicas de origen nacional, porque a pesar de que se haya creado el Centro Regional de Tecnología Eólica (CERTE) en el estado de Oaxaca, con el supuesto propósito de impulsar el desarrollo de tecnologías eólicas nacionales, y de que la SENER señale que México se puede convertir en exportador de tecnología²¹⁷, la realidad indica que en todos los proyectos eólicos actuales y en planeación, a saber, no se contempla el uso de componentes tecnológicos de fabricación nacional, o si quiera se tiene diseñado algún plan a largo plazo para desarrollar la industria eólica en el país.

Por lo anterior, se afirma que los parques eólicos ubicados en el Istmo de Tehuantepec (y potencialmente aquellos que sean instalados en otras partes del territorio nacional) son proyectos subordinados a los intereses y necesidades del gran capital, que están generando y al mismo tiempo reforzando la dependencia tecnológica de México, porque los procesos de producción de tecnologías eólicas son definidos, conducidos y controlados por empresas trasnacionales (en especial de los componentes de mayor valor agregado, como son los aerogeneradores). De este modo, “prevalecen trayectorias sobre tecnologías determinadas, marginando la investigación y el desarrollo de tecnologías y productos que no están respaldadas por sectores o agentes con un fuerte poder de compra”.²¹⁸

3.2. La integración energética en América del Norte y Centroamérica.

El relativo desarrollo de las energías renovables a nivel mundial ha generado un proceso de valorización y revalorización de los territorios en donde se encuentran

²¹⁶ Laura Barbará Gómez, *op.cit.*,

²¹⁷ Secretaría de Energía, *El potencial de la energía eólica en México..op.cit.*

²¹⁸ Foladori, Guillermo, “La reedición capitalista de las crisis ambientales”, [en línea], p.8., Chile, *Polis Revista de la Universidad Bolivariana*, año/ vol. 5, núm. 17, 2007, Dirección URL: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=30501718>, [consulta: 17 de marzo de 2010]

recursos energéticos renovables en cantidades suficientes de ser aprovechados, sobre todo a escala comercial. Este proceso implica una reorganización del espacio geográfico²¹⁹ para interconectar la generación de energía eléctrica a través de las ER con actividades productivas y diferentes corredores de desarrollo (incluyendo la infraestructura carretera, portuaria, eléctrica y en telecomunicaciones que los compone). Tal es el caso de la vinculación entre las iniciativas de integración energética de Mesoamérica y América del Norte con los parques eólicos en México.

De este modo, el elevado potencial eólico del Istmo de Tehuantepec ha revalorizado su carácter estratégico, que desde hace mucho tiempo, fue considerado por gobiernos y empresas como un espacio geográfico estratégico de enlace entre la cuenca del Pacífico Mesoamericano y el Caribe²²⁰; y valioso por la riqueza en biodiversidad y recursos naturales (tungsteno, calhídra mica, fosforita y hierro, petróleo, maderas, agua²²¹). Si bien, ya desde las negociaciones del entonces presidente de México, Benito Juárez con EE.UU. se observa la relevancia del Istmo de Tehuantepec, entonces como zona clave de paso de tropas y material de guerra por parte de EE.UU., es por diversas razones, que hasta finales de la década de los 80 ´s, la política económica mexicana se enfoca en vincular esta región a la dinámica económica mundial de manera “real”²²² ; en

²¹⁹ Las expansiones, reorganizaciones y reestructuraciones geográficas tienen como objetivo la producción de espacios dinámicos de producción, intercambio, distribución y consumo para la acumulación de capital, lo que incluye la absorción de los excedentes de capital generados en otros territorios. David Harvey, *El nuevo imperialismo*, España, Akal, p.99.

²²⁰ Fernando Saavedra, *Caracterización demográfica y socioeconómica del Istmo de Tehuantepec*, México, 2003, p.3., México, Dirección URL: <http://www.ciesasgolfo.edu.mx/istmo/docs/otrosdoc/Caracterizacion%20Demografica%20Istmo/DEMOGRAFIA%20DEL%20ISTMO.pdf>, [consulta: 23 de abril de 2010]

²²¹ Miguel Ángel García, *El Megaproyecto del Istmo: globalización y destrucción ecológica*, p.2., México, Dirección URL: <http://yumka.com/docs/istmo.pdf>, [consulta: 5 de mayo de 2010]

²²² Gonzalo Flores, *La biodiversidad del Istmo de Tehuantepec*, p.6., México, CIESAS-Golfo, URL: <http://www.ciesasgolfo.edu.mx/istmo/docs/borradores/Biodiversidad%20Istmo%20G.%20FLORES/Introducci%F3n.pdf> [consulta: 5 de mayo de 2010]. Entre los múltiples proyectos para integrar al Istmo a la economía mundial se puede mencionar la construcción de una línea ferroviaria y carretera transistmica que una a sus dos puertos más importantes (Salina Cruz en el Pacífico, y Coatzacoalcos en el Golfo de México) con el fin de convertirlo en un eje internacional de transporte interoceánico. Otros proyecto es el Corredor Logístico, Industrial y Económico del Sur-Sureste que impulsa la construcción de un aeropuerto en el Istmo y la modernización del puerto de Salina Cruz. Vid. s/a, *Presenta Oaxaca propuestas para desarrollar el Sur-Sureste del país*, URL: <http://www.oaxacacomunicacionsoc>

especial, destaca la participación de los capitales ferrocarrileros de EE.UU: Union Pacific y Kansas City Sotuhern.²²³

Ahora bien, la importancia de los parques eólicos del Istmo de Tehuantepec en los procesos de integración energética regionales es darles continuación y revitalizarlos a través de la apertura de los mercados energéticos a las empresas trasnacionales, en particular, permitiendo el acceso a la propiedad y gestión de recursos energéticos estratégicos para producir energía eléctrica, que pueda movilizar a través de las diferentes modalidades de transporte, el flujo interno y de exportación de mercancías; satisfacer la creciente demanda energética de diferentes actividades económicas, en especial de actividades productivas de tipo maquilador; entre otros múltiples usos que son vitales para la producción y reproducción de la economía capitalista.

3.2.1. Proyecto Mesoamérica

Anteriormente llamado Plan Puebla Panamá (PPP), ahora Proyecto Mesoamérica,²²⁴ es una iniciativa que tiene como objetivo promover la integración física regional de Mesoamérica mediante la creación de corredores de desarrollo, que implican el emplazamiento y la re funcionalización de la infraestructura eléctrica, de telecomunicaciones y de transporte que los componen. El propósito de los corredores es la ocupación estratégica del territorio (como espacio multimodal de producción), la extracción de recursos naturales estratégicos, el transporte y comercio de mercancías por tierra y agua, el desarrollo de diversas

ial.gob.mx/prensa?start=50; Carlos Martner-Peryelongue, "Reestructuración del espacio continental en el contexto global: corredores multimodales en Norte y Centroamérica," *Economía, Sociedad, y Territorio*, [en línea], México, vol.25. ,núm 7, 2007, p.26., Dirección URL: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=11102502>, [consulta: 24 de junio de 2010],

²²³ Gian Carlo Delgado Ramos, *Agua y los corredores del TLCAN-ASPAN: ¿discurso de la competitividad o del saqueo?*, URL: <http://www.iade.org.ar/uploads/c87bbfe5-fc21-7b93.pdf> Realidad Económica, [consulta: 14 de agosto de 2010]

²²⁴ El 28 de junio de 2008, fue acordado el Proyecto de Integración y Desarrollo de Mesoamérica: "Proyecto Mesoamérica, por los presidentes de Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá y Colombia, en la X Cumbre del Mecanismo de Diálogo y Concertación de Tuxtla, como parte del proceso de reestructuración del Plan Puebla Panamá. Vid. "Misión y Visión del Proyecto Mesoamérica", Dirección URL: http://portal2.sre.gob.mx/mesoamerica/index.php?option=com_content&task=view&id=7&Itemid=21, [consulta: 20 de noviembre de 2009]

industrias y la agricultura de gran escala, el estímulo de zonas de turismo, entre otras actividades.²²⁵

Resulta conveniente explicar que un corredor de desarrollo está compuesto por: *medios de transporte*, es decir puertos, ferrocarriles y carreteras que movilizan materias primas y mercancías; *energía*, que hace funcionales los corredores y mueve los sistemas de producción (plantas nucleares, termoeléctricas, hidroeléctricas, tendido e interconexión eléctrica, y gasoductos/oleoductos.); *agua*, para actividades productivas (presas, acueductos, sistemas de bombeo); y “*telecomunicaciones* que integren la región en tiempo real, tanto hacia adentro del corredor, como con otros corredores y en general con el exterior (fibra óptica y emplazamiento de centros de comunicación con tecnología de punta)”.²²⁶

Ahora bien, del Proyecto Mesoamérica, interesa destacar la estrategia de interconexión eléctrica financiada por el BM y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), que busca unificar e interconectar los mercados energéticos de los países de América Central en una sola línea de transmisión desde Panamá hasta el sureste de México²²⁷, a través del incremento de la inversión privada, sobre todo extranjera, en generación, transmisión y distribución de electricidad.²²⁸ En este tenor, la participación del sector privado se justifica mediante la sobrestimación o la manipulación en el manejo de las cifras relativas a la demanda futura de energía en Mesoamérica y en general en Latinoamérica.²²⁹ Por ejemplo,

²²⁵ Gian Carlo Delgado Ramos, *IIRSA y la Ecología Política del Agua Sudamericana*, URL: http://www.choike.org/documentos/iirsa_agua.pdf, (consulta: 14 de julio de 2010)

²²⁶ *Ídem*

²²⁷ Rafael Antonio Olmos Bolaños, “La generación de energía eléctrica en el sureste de México y la constitución del mercado eléctrico centroamericano”, en *Los espacios de reserva en la expansión global del capital. El sur-sureste mexicano de cara al Plan Puebla-Panamá*, Felipe Torres Torres y José Gasca Zamora (coord.), Plaza y Valdés, México, 2006, p.197.

²²⁸ *Ibid.*, p.198.

²²⁹ Por ejemplo, en Nicaragua, el BID ha sobreestimado intencionalmente la demanda de energía eléctrica para favorecer a empresas extranjeras que producen electricidad más cara e insegura puesto que se genera con plantas con más de 30 años de uso. Erving Sánchez, *Oposición a proyecto eólico es atentado contra el país*, Managua, 13 de agosto de 2010,

según cálculos de la IEA, en la próxima década América Latina requerirá de un incremento de 26 por ciento de su capacidad instalada de generación de energía para cumplir con la demanda futura. De igual forma, el BID estima que la demanda “aumentará 50 por ciento de aquí al año 2030, y para ello necesitaremos inversiones estimadas de alrededor de mil 500 millones de dólares”, de las cuales el 80% serán destinadas a proyectos de ER en los próximos tres años.²³⁰

Asimismo, uno de los principales objetivos de la interconexión eléctrica (Imagen 7) es la venta creciente de los “excedentes” de electricidad (se estima que México tiene hasta un 35 % de exceso de capacidad instalada²³¹) a precios bajos a EE.UU., que requiere de un elevado consumo energético para el funcionamiento de su aparato productivo, que le permite mantener su hegemonía en la región y en el mercado mundial. Otros de los propósitos es suministrar electricidad “verde” a grandes empresas privadas para que obtengan ganancias a través del intercambio de certificados de reducción de emisiones de GEI en el mercado de bonos de carbono.

La principal iniciativa de la interconexión regional es el Mercado Eléctrico Regional (MER), compuesto de tres proyectos principales:

1) *El Sistema de Interconexión Eléctrica para América Central (SIEPAC)*, compuestas por 1,800 km de línea de transmisión y 15 subestaciones de la red SIEPAC; 103 Km de las interconexiones del Sistema México - Guatemala y 614 km de la conexión Panamá -Colombia. En estos proyectos se han invertido cerca de 451 mdd²³² a través del financiamiento del BID, el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) y la Corporación Andina de Fomento CAF.

URL:<http://archivo.elnuevodiario.com.ni/2000/agosto/13-agosto-2000/nacional/nacional10.html>, (consulta: 5 de noviembre de 2010)

²³⁰ s/a, “El 80% de los proyectos energéticos financiados por el BID serán renovables”, *Milenio*, México, 19 de marzo de 2010, Dirección URL: <http://www.milenio.com/node/405094>, [consulta: 1 de octubre de 2010]

²³¹ Ulises Juárez, “¿Exceso de energía eléctrica?”, México, *El mundo del petróleo*, junio/julio, 2007, p.44.

²³² Vid. <http://www.proyectomesoamerica.org/>

El SIEPAC se construye bajo responsabilidad de la Empresa Propietaria de la Red (EPR), compuesta por el Instituto Nacional de Electrificación (INDE) Guatemala, la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL) de El Salvador, Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENNE) de Honduras, Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica (ENATREL) de Nicaragua, Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) de Costa Rica, Empresa de Transmisión Eléctrica S.A. (ETESA) de Panamá, Interconexión Eléctrica S.A. (ISA) de Colombia, Empresa Energética Española (ENDESA) de España, y la CFE de México.²³³

2) *Interconexión Eléctrica México – Guatemala*, que consiste en una línea de 400 Kv de 103 km de longitud (32 kilómetros en el lado mexicano y 71 kilómetros en el lado guatemalteco) y la expansión de dos subestaciones, en Tapachula, México, y “Los Brillantes” en Retalhuleu, Guatemala, que permite iniciar la integración del sistema eléctrico mexicano con el mercado eléctrico centroamericano. El monto total de la interconexión fue de 56 mdd, financiado por un préstamo del BID a Guatemala de 37.5 mdd y recursos propios de la CFE²³⁴

3) *Interconexión Eléctrica Panamá – Colombia*, que consiste en la construcción de una línea de transmisión de 300 MW entre las subestaciones Cerromatoso en Colombia y Panamá II en Panamá.

²³³ <http://www.proyectomesoamerica.org/>

²³⁴ *Idem*

Imagen 7 Interconexión eléctrica en Mesoamérica



Fuente: <http://www.proyectomesoamerica.org/>.

La interconexión eléctrica regional tiene como propósito, además de abastecer de electricidad a los principales centros de consumo, movilizar flujos de energía eléctrica para satisfacer las crecientes demandas de energía del sector productivo nacional y foráneo, sobre todo, porque es necesaria mucha energía para el funcionamiento de los corredores de desarrollo y de la operación de la infraestructura que los compone.

Tal es el caso de la Autopista Mesoamericana de la Información (AMI) que utiliza la infraestructura de la línea de transmisión eléctrica del Sistema de Interconexión Eléctrica para América Central (SIEPAC) para la transmisión de voz, datos e imágenes (fibra óptica); la Red Internacional de Carreteras Mesoamericanas (RICAM) que busca conectar poblaciones, zonas productivas y principales puntos de distribución y embarque de mercancías²³⁵; entre otros corredores más.

La interconexión eléctrica está orientada a satisfacer los requerimientos de energía, sobre todo de los países centrales, por la vía de su uso en actividades productivas de tipo maquilador,, situación que intensifica la transferencia de

²³⁵ <http://www.proyectomesoamerica.org/>

excedentes de los países periféricos hacia los países centrales, lo que se traduce en una mayor acumulación de capital. Para ello, la apropiación y re configuración del espacio geográfico, en especial de los territorios donde se encuentran los recursos energéticos, así como de los caminos, vías de acceso y de conexión con otras actividades productivas resulta clave.²³⁶

En efecto, el Proyecto Mesoamérica funciona como un esquema que permite a empresas transnacionales el acceso a los recursos energéticos de la región para su apropiación a través de la conjunción de diversos medios, como pueden ser: los préstamos condicionados del BM, las presiones políticas/económicas de países hegemónicos, cambios en las legislaturas nacionales/locales para permitir la entrada de inversión extranjera legales, o la creación de corredores de desarrollo.

Vale precisar que muchas de estas acciones son posibles debido a las configuraciones histórico-estructurales de dependencia del capitalismo periférico, que se reproduce y profundiza porque las condiciones de financiamiento de la infraestructura eléctrica, carretera, de telecomunicaciones, etc., necesaria para la implementación de los corredores de desarrollo, incrementan el grado de endeudamiento exterior de los países que reciben los préstamos, desequilibran sus finanzas públicas, degradan las condiciones de los trabajadores, intensifican las desigualdades sociales, económicas, y culturales, y devastan el medio ambiente²³⁷. Y es que el Proyecto Mesoamérica al ser financiado parcial o totalmente con inversión extranjera acarrea consigo un diseño que está pensado en función de las necesidades del gran capital y no de proyectos nacionales.

Por estas razones, el Proyecto Mesoamérica ha generado oposición de movimientos y agrupaciones sociales locales, regionales, nacionales e internacionales, que han criticado que el fondo del proyecto es el acceso y saqueo

²³⁶ Carlos Walter, op.cit., pp.57, 59, 61,64.

²³⁷ Es así que además de la deuda externa, “existe una deuda ecológica que el Norte debe al Sur, ya que para poder realizar el pago de la deuda externa y sus intereses, los países del Sur tienen que sobreexplotar sus recursos naturales”, lo que supone un incremento del flujo de materiales y de energía presentes en la transferencia de excedentes. Gian Carlo Delgado Ramos, *Agua: usos y abusos. La hidroelectricidad en Mesoamérica*, México, Ceich, 2006, p.72.

de los recursos naturales y culturales contenidos principalmente en territorios donde habitan pueblos indígenas, a través de la eliminación de obstáculos legales, la construcción de corredores de desarrollo ²³⁸, y el aval de los gobiernos que comprometen los recursos naturales nacionales, y permiten que los costos ambientales de los proyectos los asuman sectores marginados y vulnerables de la población.

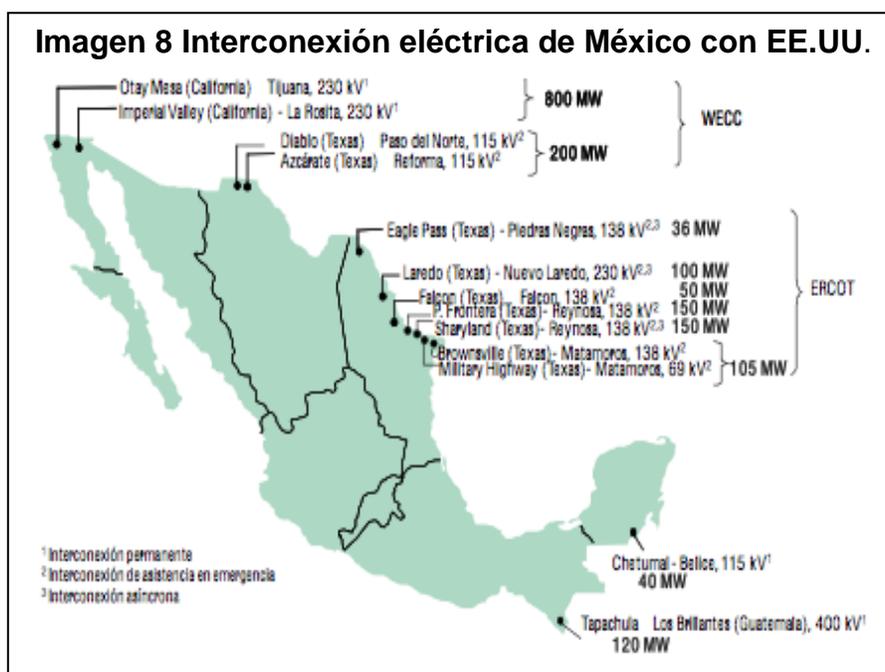
Precisamente, ésta es una de las principales críticas de los grupos, organizaciones y colectivos que se movilizan en contra del Corredor Eólico del Istmo de Tehuantepec, pues señalan que éste es un proyecto que sirve para que las empresas eólicas y el gobierno los despojen de sus tierras y se apropien del recurso eólico y los beneficios asociados a su explotación. Cabe mencionar, que gran parte de los afectados son comunidades indígenas como zapotecas, mixes, huaves, chontales y zoques que mantienen entre sí relaciones comerciales, religiosas, políticas y étnicas, caracterizadas por el conflicto y la desigualdad, pero también por la cooperación, ya que en ocasiones, se articulan en torno a luchas por la reivindicación étnica, política y territorial.

3.3.2. Interconexión eléctrica en América del Norte

Esta iniciativa aunque está más relacionada con los parques eólicos ubicados en el norte de México, sobre todo en Baja California, que con el Corredor Eólico del Istmo de Tehuantepec, resulta importante explicarla brevemente porque exhibe los objetivos de los proyectos eólicos. En general, los proyectos de la interconexión eléctrica en América del Norte (que incluyen a operan a partir de diversas fuentes de energía y no solo de la energía eólica) están localizados en los estados fronterizos mexicanos como Baja California Norte, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas; y en los estados fronterizos de EE.UU. como California, Arizona, Nuevo México y en una pequeña parte de Texas.

²³⁸ Violeta R. Núñez Rodríguez, *Los procesos de despojo en territorios indígenas durante el patrón de acumulación neoliberal: su confrontación con la lógica indígena de los maya-tojolabales*, Tesis de Doctorado, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, (aprobada en 2010), p.136

Por su parte, las entidades que participan en los proyectos en el territorio de los EE.UU. se integran en el Consejo Coordinador de Electricidad del Oeste (WECC), y en el Consejo de Confiabilidad Eléctrica de Texas (ERCOT)²³⁹; mientras que en México participa la CFE y los permisionarios, sobre todo aquellos que tienen permiso para exportar e importar energía eléctrica. En tal sentido, durante 2009 las exportaciones de electricidad se ubicaron en 1,249 GWh, de los cuales el 78.8 % se ubicaron en Baja California, mientras que las importaciones en 346 GWh.¹⁰⁰ En la imagen 7 se puede apreciar los puntos de interconexión eléctrica de México con EE.UU., Guatemala y Belice. La interconexión con estos dos últimos países forma parte de la iniciativa energética Mesoamericana.



Fuente: Secretaría de Energía, *Prospectiva 2010...op.cit.*p.100.

El principal propósito de la interconexión eléctrica es la venta creciente de electricidad generada en México, incluyendo aquella con base en energías renovables a empresas de EE.UU.²⁴⁰ La compra de electricidad “verde” beneficia a

²³⁹ Secretaría de Energía, *Prospectiva 2010...op.cit.*, p.100.

²⁴⁰ En 2009, las exportaciones de electricidad de México se ubicaron en 1,249 GWh, mientras que las importaciones se ubicaron en 3546GWh. El 78.8 % del total de las exportaciones fueron del SEN en Baja California. Por otro lado, el 3 de febrero de 2009 la CFE y autoridades de la ciudad de Los Ángeles, California, firmaron un acuerdo mediante el cual se podrá exportar a dicha ciudad

EE.UU. porque la reducción de GEI que se contabilice en los proyectos será otorgada como crédito a EE.UU. como parte de cualquier acuerdo regional o internacional de reducción de emisiones de GEI.

De igual forma, la interconexión eléctrica sirve para que empresas privadas ubicadas en México compren electricidad en algún estado sureño de los EE.UU. y luego la transporten a través de la red de transmisión de la CFE (la cual sólo se limitaría a transportarla) para sus propios fines. Así, las empresas pagan una tarifa más baja que las ofrecidas por la CFE, ya que las inversiones en transmisión son menores que las realizadas en la generación de electricidad.

Entre los diversos proyectos de generación de energía eléctrica que forman parte de la interconexión eléctrica regional, los relacionados con la producción de energía eólica en México están localizados en la Rumorosa, en el estado de Baja California. Uno de estos proyectos, de 250 MW y una inversión de 400 mdd²⁴¹, es operado por el consorcio de empresas Sempra Energy-Cannon Power , y tiene como objetivo principal vender energía eléctrica al estado de California, cuya legislación establece que en 2010, el 20 por ciento de la energía eléctrica deberá tener origen renovable. El otro, es un parque eólico desarrollado por Unión Fenosa-Zemer, que cuenta con una inversión de 600 mdd y un potencial de generación de entre 500 y 1000 MW.

Es pertinente señalar que la estrategia de interconexión eléctrica no es nueva ya que desde 1979 se destacaba la importancia estratégica de Canadá y México como proveedores de petróleo y recientemente como proveedores de electricidad, incluyendo la generada a partir de energía renovable, para EE.UU. En la actualidad, la estrategia de interconexión es retomada por el Consejo para la Competitividad de América del Norte (NACC) que destaca la necesidad de

hasta 100 MW de energía eléctrica generada a partir de fuentes renovables, específicamente de la central geotermoeléctrica Cerro Prieto, en Mexicali. Secretaría de Energía, *Prospectiva 2010...op.cit.*, p.100.

²⁴¹ s/a, "Nuevos proyectos de energía eólica para Oaxaca y Baja California", (en línea), México, *Teorema Ambiental*, 1 de octubre de 2007, URL::http://www.teorema.com.mx/articulos.php?id_sec=51&id_art=4795, [consulta: 17 de marzo de 2009]

consolidar la integración de los mercados energéticos en la región, a través de la reforma del marco jurídico del sector energético mexicano.²⁴²

Y es que para EE.UU. garantizar el suministro permanente de electricidad para su aparato productivo es un asunto de seguridad nacional, sobre todo, si se considera su insuficiente producción local para satisfacer la creciente demanda de electricidad (se prevé que aumente 39 % entre 2005 y 2030); y su dependencia al petróleo importado del continente Americano y de otras regiones lejanas y países que manifiestan abiertamente su oposición a los intereses geoestratégicos y geopolíticos de EE.UU.

En tal contexto, debe considerarse que EE.UU es el mayor consumidor de petróleo en el mundo, y que éste recurso es su principal fuente de energía al proveer cerca de 40 % de su consumo total de energía primaria, 80% de los combustibles para el transporte y más de 90 % en el transporte carretero.²⁴³ Estos datos dan muestra de la importancia estratégica que tienen los recursos energéticos para EE.UU. y de la urgencia por intensificar la aplicación de estrategias para acceder a fuentes energéticas más cercanas y confiables, como las situadas en México y Canadá.

De hecho, en los últimos años se ha incrementado el impulso a las ER en EE.UU. mediante dos iniciativas: Nueva Energía para América (*New Energy for America*) que contempla inversión privada por 150 mdd con el fin de que en 2025, el 25% de la electricidad generada provenga de fuentes energéticas renovables; y el Acta de Energía Limpia y Seguridad (*The American Clean Energy*

²⁴² Consejo de Competitividad de América de Norte, "Energy Integration", en *Enhancing competitiveness in Canada, México, and The United States. Private Sector Priorities for the Security and Prosperity Partnership of North America*, pp. 42-45, Febrero de 2007, URL http://www.ceocouncil.ca/publications/pdf/test_4d5f2a8ae89332894118d2f53176d82b/NACC_Report_to_Ministers_February_23_2007.pdf, [consulta: 4 de abril de 2009] El 23 de julio de 2007, los gobiernos de México, Canadá y Estados Unidos suscribieron el primer acuerdo de cooperación trilateral en ciencia y tecnología a fin de promover el uso de energías "limpias", incluyendo biocombustibles, hidratos de gas, hidrógeno, captura y almacenamiento de carbono, carbón limpio y transmisión de electricidad. Durante este acuerdo, el entonces secretario de Energía de Estados Unidos, Samuel W. Bodman señaló que "Canadá y México son los principales proveedores energéticos de Estados Unidos y sus principales socios conforme trabajamos para mejorar la seguridad energética y económica de nuestras naciones". *Vid.s/a* "Suscribe SENER el primer Acuerdo Trilateral de Ciencia y Tecnología Energética con EUA y Canadá", 23 de julio de 2007, Dirección URL: <http://www.sener.gob.mx/webSener/potal/index.jsp?d=241>

²⁴³ José Luis, Manzo Yépez, "Estados Unidos: libre mercado e integración energética subordinada," p.498. en Piñeyro Jose Luis, *Seguridad Nacional en México: debate actual*, Universidad Autónoma Metropolitana, México, 2004, pp. 500.

and Security Act) que con una inversión de 190 mdd²⁴⁴ busca fortalecer la industria de ER de EE.UU. por medio de créditos fiscales y subvenciones para competir con las industrias de China y de países de la Unión Europea como Alemania.²⁴⁵

Así, pues, el gobierno de EE.UU., para el caso de la energía eólica, busca aprovechar los más de 8000 GW de potencial eólico en su territorio con el fin de producir 1.6 mil millones de MWh para 2030, lo que representaría el 20% del total de la generación de electricidad.²⁴⁶ Si bien hay un relativo impulso a las ER, este resulta engañoso pues es de notarse que parte de los subsidios están enfocados también a promover la industria nucleoelectrica de ese país, ya que se estima una inversión entre 3.5 a 5 mdd.²⁴⁷ Por ejemplo, en el *New Energy for America* se señala que sin la energía nuclear no se podrán lograr las metas para combatir al cambio climático, y que es necesaria la elaboración de leyes que establezcan un control del material nuclear con el fin de prevenir que llegue a manos de un grupo terrorista.²⁴⁸

Resulta claro, la importancia de desarrollar las tecnologías de ER según palabras del presidente de EE.UU. Barack Obama: “El mundo compite en la búsqueda de nuevas fuentes de energía y la nación que gane esta competencia será la que lidere la economía global y quiero que EU sea esa nación, así de

²⁴⁴ Global Wind Energy Council, “US House passes landmark climate bill”, [en línea], 26 de junio de 2009, URL: [http://www.gwec.net/index.php?id=30&no_cache=1&tx_ttnews\[pointer\]=4&tx_ttnews\[tt_news\]=215&tx_ttnews\[backPid\]=97&cHash=d78c1e2934](http://www.gwec.net/index.php?id=30&no_cache=1&tx_ttnews[pointer]=4&tx_ttnews[tt_news]=215&tx_ttnews[backPid]=97&cHash=d78c1e2934), [consulta: 14 de diciembre de 2009]

²⁴⁵ Global Wind Energy Council, “US Treasury issues renewable energy grant guidance”, [en línea], 9 de julio de 2009, URL: [http://www.gwec.net/index.php?id=30&no_cache=1&tx_ttnews\[pointer\]=4&tx_ttnews\[tt_news\]=217&tx_ttnews\[backPid\]=97&cHash=1503024eca](http://www.gwec.net/index.php?id=30&no_cache=1&tx_ttnews[pointer]=4&tx_ttnews[tt_news]=217&tx_ttnews[backPid]=97&cHash=1503024eca), [consulta: 14 de diciembre de 2009]

²⁴⁶ U.S Department of Energy, *20 % Wind Energy by 2030. Increasing Wind Energy’s Contribution to U.S. Electricity Supply*, [en línea], pp.13-16., EE.UU., julio de 2008, Dirección URL: <http://www.nrel.gov/docs/fy08osti/41869.pdf>, [consulta: 15 de diciembre de 2009]

²⁴⁷ Gian Carlo Delgado Ramos, *Sin energía op.cit.*, p.52.

²⁴⁸ Barack Obama; Joe Biden, *New Energy for America*, (en línea), p.7., URL: http://www.barackobama.com/pdf/factsheet_energy_speech_080308.odf, [consulta: 4 de febrero de 2010]

simple".²⁴⁹ Desde tal visión y ante el avance de la presencia China en el mercado mundial de tecnologías de energía “verde”, se entiende mejor la advertencia de EUA acerca de “...revisar los subsidios de China a su industria de energía limpia”.²⁵⁰

3.3. El rol de la inversión privada en el subsector eléctrico mexicano

La implementación de proyectos eólicos en el Istmo de Tehuantepec se inserta en el proceso de apertura parcial, paulatina y selectiva del sector energético nacional a la inversión privada nacional y extranjera, en especial del subsector eléctrico, que inicia a principios de la década de los 90’s y que busca contribuir a la integración energética en América del Norte y Centroamérica.

Antes de explicar el papel de la inversión privada en el subsector eléctrico mexicano es preciso señalar algunas características generales de éste. El subsector eléctrico mexicano se compone por las actividades de generación, conducción, transmisión, transformación, distribución, abastecimiento, importación y exportación de energía eléctrica. Éstas actividades son reguladas por un marco jurídico constituido principalmente por: La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (artículos 25, 27 y 28); la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica (LSPEE); Ley de la Comisión Reguladora de Energía; y Ley para el Aprovechamiento de Energías

²⁴⁹ “Promueve Obama desarrollo de fuentes alternativas de energía”, [en línea], México, *El Financiero en línea*, 23 de octubre de 2009, Dirección URL: <http://www.elfinanciero.com.mx/ElFinanciero/Portal/cfpages/contentmgr.cfm?docId=223653&docTipo=1&orderBy=docId&sortBy=ASC>, [consulta: 23 de octubre de 2009]

²⁵⁰ Chan, Sewll y Bradsher, Keith. “US Plans Inquiry on China’s Subsidies of Clean Energy”. *NY Times*. EE.UU., 15 de octubre de 2010. A pesar de los esfuerzos por promover esquemas de cooperación entre ambos países, la tensión política y económica persiste. Por ejemplo, en septiembre de 2010, la Unión de Trabajadores del Acero de EE.UU. acusó a China de ignorar las reglas de la Organización Mundial del Comercio, afirmando que su gobierno está otorgando muchos subsidios a empresas chinas, incluyendo tierra gratis y créditos con bajos intereses, lo que obstaculiza para los grupos de EE.UU. para entrar en el mercado de China, de igual forma, acusaron a China de depreciar su moneda para las exportación de productos de energía limpia a bajos precios mientras que las importaciones se mantienen en altos precios. Elisa Wood, *China & The US: Opportunity or Threatin the Green Revolution?*, 29 de diciembre de 2010, URL: <http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2010/12/china-the-us>, (consulta: 13 de enero de 2011)

Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (LAERFTE); entre otros reglamentos y leyes.²⁵¹

Los organismos encargados de operar el subsector eléctrico son: La Comisión Federal de Electricidad (CFE), órgano público descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propio, encargado de prestar el servicio público de energía eléctrica; y la Comisión Reguladora de Energía (CRE), órgano desconcentrado de la SENER con autonomía técnica y de gestión, que se encarga de regular el suministro y venta de energía eléctrica a los usuarios del servicio público (incluye particulares), otorgar permisos de generación de electricidad, entre otras funciones.

La infraestructura empleada para el funcionamiento de todas las actividades relacionadas con el subsector eléctrico recibe el nombre de Sistema Eléctrico Nacional (SEN), que desde el punto de vista del destino final de la energía, está conformado por dos sectores: público y privado. El servicio público se integra por la CFE y las centrales construidas por los Productores Independientes de Energía (PIE), que entregan la totalidad de su energía a CFE para que la distribuya en la red de transmisión; mientras que el sector privado agrupa las modalidades de cogeneración, autoabastecimiento, usos propios y exportación.²⁵²

Ahora bien, antes de la década de los 90's, las actividades de generación, transmisión, distribución, ventas internas y externas, política tarifaria y la planeación del crecimiento del subsector eléctrico mexicano²⁵³, eran administradas, operadas y controladas por el Estado mexicano. Sin embargo, en las últimas dos décadas a través de una política económica de corte neoliberal

²⁵¹ Secretaría de Energía, *Prospectiva del sector eléctrico 2009-2024*, [en línea], México, 2009, p.49, URL:http://www.sener.gob.mx/webSener/res/PE_y_DT/pub/Prospectiva_electricidad%20_2009-2024.pdf, [consulta:5 de diciembre de 2009]

²⁵² Secretaría de Energía, *Prospectiva 2009..op.cit.*

²⁵³ María Teresa, Sánchez Salazar, et. al., "La inversión española en el sector energético mexicano y su proyección territorial en el marco de las políticas económicas neoliberales", [en línea], México, *Estudios Geográficos*, LXVIII, 262, Enero-Junio, 2007, p.269., Dirección URL: <http://estudiosgeograficos.revistas.csic.es/index.php/estudiosgeograficos/article/view/13/10>, [consulta: 10 de junio de 2010]

que promueve estrategias de privatización y desregulación, se ha incrementado significativamente la participación de la inversión privada nacional y extranjera, en dichas actividades bajo el supuesto de que la intervención y gestión de la empresa privada es más eficiente, productiva y competitiva que la realizada por una empresa pública.²⁵⁴ Sin embargo, este proceso ha sido paulatino, sobre todo, debido a las restricciones constitucionales y a la “carga ideológica que subsiste en el subsector eléctrico asociada a los conceptos de nacionalismo y soberanía”.²⁵⁵

El proceso de apertura parcial a la inversión privada tiene un momento significativo en 1992 con la aprobación de la reforma a la LSPEE durante el sexenio de Carlos Salinas de Gortari (1988-1994). Esta reforma permitió al sector privado generar electricidad bajo las figuras de cogeneración, auto generación y producción independiente, definidas como servicio no público. A partir de 1992 se fue ampliando el abanico de opciones a través de las cuales se puede involucrar el sector privado en la generación de electricidad y la posibilidad de aumentar la capacidad excedente de energía eléctrica que las empresas pueden poner a disposición de la CFE sin licitaciones de por medio.²⁵⁶ En cuestión, las actuales modalidades que permiten la inversión privada en la generación de energía eléctrica son:²⁵⁷

1) *Producción independiente*. Es destinada exclusivamente a la venta a CFE o la exportación en proyectos con más de 30 MW²⁵⁸. En esta modalidad, presentados como Obra Pública Financiada (OPF) bajo el esquema de Proyectos

²⁵⁴ Ma. Guadalupe Huerta Moreno, *Reforma del estado y modernización económica, la estrategia de privatización en el subsector eléctrico, el caso de la Comisión Federal de Electricidad*, México, Instituto Nacional de Administración Pública, 2001, pp. 123-124.

²⁵⁵ *Ibid.*, pp.267, 272.

²⁵⁶ Suprema Corte de Justicia de la Nación; Instituto de Investigaciones Jurídicas, *Invalidez de las reformas hechas por el ejecutivo federal al reglamento de la ley del servicio público de energía eléctrica, controversia constitucional 22/2001*, México, 2005, pp.37,39, 41.

²⁵⁷ En el caso de las energías renovables, además de estas modalidades, existen los *Instrumentos de Regulación para Fuentes de Energía Renovable*, que permiten a los suministradores privados interconectarse con el sistema eléctrico nacional (SEN) y realizar intercambios comerciales con la CFE. Secretaría de Energía, *Prospectiva 2009..op.cit.*, p.56.

²⁵⁸ *Ídem*.

de Impacto Diferido en el Registro del Gasto (PIDIREGAS)²⁵⁹ el inversionista construye, opera y vende las obras a la CFE, la cual está obligada a comprarlas, convirtiéndose en propietaria en una modalidad de arrendamiento y viéndose obligada²⁶⁰ a obtener los recursos necesarios para solventar la carga financiera y los gastos operativos que deben ser suficientes para cubrir las obligaciones de deuda, amortización e intereses, y de operación de tal modo que no afecte el presupuesto público.²⁶¹

2) *Pequeña producción*. Es la venta de energía a la CFE y destinada a la exportación dentro del límite máximo de 30 MW, así como del autoabastecimiento de pequeñas comunidades rurales, cuyos proyectos no excedan 1 MW.²⁶²

3) *Exportación*. Es la venta de electricidad a terceros fuera del país sin necesidad de licitaciones públicas, utilizando la red de transmisión de la CFE.²⁶³

4) *Cogeneración*. Es la producción de energía eléctrica conjuntamente con vapor u otro tipo de energía térmica secundaria (o ambas), o con otro tipo de combustible, destinada a los establecimientos asociados a la cogeneración.²⁶⁴

²⁵⁹ Los PIDIREGAS se crean durante la administración de Ernesto Zedillo Ponce de León (1994-2000) como mecanismos de financiamiento del sector energético bajo la justificación de la escasez de recursos del sector público. De este modo, se restringe la inversión directa o presupuestaria pública de las empresas paraestatales del sector, como CFE y Petróleos Mexicanos (PEMEX), con el fin de aumentar la participación del sector privado, tal y como habían recomendado el BM y el Fondo Monetario Internacional (FMI). Estos mecanismos han sido objeto de crítica porque el gobierno mexicano asume todos los riesgos del financiamiento debido a un encarecimiento de la infraestructura; por la falta de transparencia en la información de los proyectos; por el tráfico de influencias de quienes toman las decisiones principales de aprobación de los proyectos; por la desaparición de la ingeniería e industria de bienes de capital mexicanos; entre otros problemas. *Vid.* Nora Lina Montes, "Limitaciones de los nuevos esquemas de financiamiento para la industria eléctrica en México", en Leticia Campos Aragón, *El modelo británico en la industria eléctrica mexicana*, México, Porrúa, 2003, pp. 167, 170, 184-192

²⁶⁰ Ma. Guadalupe, Huerta Moreno, *op.cit.*, pp.139-140.

²⁶¹ Nora Lina Montes, *op.cit.*, pp.171-172.

²⁶² *Ídem.*

²⁶³ Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional USAID, *Análisis Comparativo del Marco Eléctrico Legal y Regulatorio entre EE. UU. Y México para la Promoción de la Energía Eólica*, [en línea], México, Marzo, 2009, p.24., Dirección URL: <http://www.amdee.org/Publicaciones/publicaciones>, [consulta: 5 de diciembre de 2009]

²⁶⁴ Secretaría de Energía, *Prospectiva..op.cit 2009.*, p.56

5) *Autoabastecimiento*. Se refiere a los grupos de industriales que crean sociedades de autoabastecimiento entre los consumidores y la empresa generadora, donde los excedentes de energía son vendidos a la CFE, que también proporciona el servicio de porteo y respaldo (como es el caso de la mayoría de los proyectos eólicos en el Istmo de Tehuantepec). Una vertiente de esta modalidad, es la posibilidad de que los municipios puedan generar su propia electricidad a través de asociaciones o coinversiones entre municipios e inversionistas privados que serán promovidos por el gobierno federal.²⁶⁵

Ahora bien, ¿Qué implica la creciente participación de la inversión privada en el subsector eléctrico? Por un lado, ha significado un cambio en el concepto del servicio público de energía eléctrica, que durante la consolidación del Estado mexicano en la década de los 40's tenía como objetivo la universalidad en la prestación del servicio de energía eléctrica y la igualdad geográfica de tarifas.²⁶⁶ Esto queda de manifiesto con la falta de operatividad en el práctica del artículo 27 Constitucional, el cual señala que: “corresponde exclusivamente a la Nación generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica que tenga por objeto la prestación de servicio público...en esta materia no se otorgarán concesiones a los particulares y la Nación aprovechará los bienes y recursos naturales que se requieran para dichos fines....”²⁶⁷

Por otro, las modalidades clasificadas como servicio no público, a pesar de su denominación, en realidad han permitido al sector privado participar en el servicio público de energía eléctrica a través de la venta de electricidad a la CFE, que está jurídicamente obligada a comprar la energía producida por privados(artículos 36 y 135 del reglamento de la LSPEE). Para ello, ha sido necesario impulsar un proceso de desarticulación del monopolio estatal vertical al mismo

²⁶⁵ Secretaría de Energía, *Prospectiva..op.cit 2009*, p.56

²⁶⁶ Víctor Rodríguez Padilla, “El servicio público de electricidad en México”, en Leticia Campos Aragón, *El modelo británico en la industria eléctrica mexicana*, México, Siglo XXI, 2003, pp.217.

²⁶⁷ *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, Porrúa, México, 2007, p.33.

tiempo que otro de creación de estructuras oligopólicas que desplaza a la CFE²⁶⁸ en su función de suministrar en todo el territorio nacional el servicio público de energía eléctrica.

En este proceso de desmantelamiento, a decir de Saxe Fernández, la intervención de EE.UU (y otros países) “se centra en el sector petroeléctrico porque desde la perspectiva de las grandes firmas de la energía y del BM, la vinculación entre el negocio petrolero y el eléctrico es crucial, tanto desde la perspectiva de las ganancias empresariales como de la geopolítica y la geoeconomía a ellas asociada”.²⁶⁹ De este modo, las reformas estructurales impulsadas por el FMI, BM y el BID, “al promover esquemas de *outsourcing* en favor de contratistas nacionales y extranjeros, socavaban el control público nacional de los vastos complejos económico-territoriales, rurales, urbanos y suburbanos involucrados en la operación diaria de Pemex, CFE y Luz y Fuerza del Centro (LyFC)”.²⁷⁰

El desplazamiento de la CFE no implica que ésta desaparezca sino que a través de ella se expresan los intereses privados que deciden cómo, dónde, cuándo, para quién y para qué se produce y distribuye la electricidad.²⁷¹ Y es que a pesar de que CFE cuenta con la capacidad necesaria de inversión para financiar parte de las obras de infraestructura eléctrica, y con la capacidad de cubrir casi el

²⁶⁸ s/a, La CFE poco a poco ha ido reduciendo su producción de electricidad. En 2008, se estimó que empresas como Iberdrola y Mitsubishi ganaron cerca de 4 mil 500 mdd en la venta de electricidad. Vid “La CFE gastará más de 4 mil 500 mdd en comprar electricidad a empresas privadas”, [en línea], México, *La Jornada*, 28 de septiembre de 2008, URL: <http://www.jornada.unam.mx/2008/09/24/index.php?section=economia&article=031n1eco>, [consulta: 5 de octubre de 2009]

²⁶⁹ John Saxe Fernández, “Entrega petroeléctrica. Robo del futuro de México”, [en línea], p.5. México, *Memoria*, no.241, Dirección URL: <http://revistamemoria.com/vista.php?id=269&path=b1c658ab716d2b84f839> [consulta: 1 de octubre de 2010].

²⁷⁰ *Íbid.*, p.8

²⁷¹ La influencia de las empresas españolas también se extiende a otros sectores estatégicos de la economía nacional. Un ejemplo de esto es el permiso de autoabastecimiento que la CRE otorgó a la firma española Iberdrola, en el que los socios de la compañía (Grupo Maseca, Altos Hornos de México, Kimberly Clark de México, Oxxo, entre otros) dejaron de comprarle la energía eléctrica al Estado para comprársela a Iberdrola. Vid Ana Lilia Pérez, “Privatización de facto del sector eléctrico”, [en línea], México, *Contralínea*, 18 de octubre de 2009, Dirección URL: <http://contralinea.info/archivo-revista/index.php/2009/10/18/privatizacion-de-facto-del-sector-electrico/>, [consulta: 1 de noviembre de 2009]

100 % de la demanda nacional (CFE produce el 60% de su capacidad total de generación, mientras que el 40 % restante corresponde a la generación privada²⁷²) por razones de finanzas públicas, la SCHP no le autoriza invertir sus propios recursos. Así, pues, en el régimen fiscal actual, la CFE canaliza sus ingresos al gobierno federal y cuando éste elabora las proyecciones de gasto público en el presupuesto de egresos de la federación, le regresa sólo una parte de lo que originalmente obtuvo como ingresos, lo cual impide la autonomía fiscal de la CFE.²⁷³

Esta situación ha sido definitiva para que actualmente cerca del 50 por ciento de la electricidad que se consume en México sea generada por empresas privadas como: Iberdrola(España), Unión Fenosa(España) Tractebel (Bélgica), Abengoa (España), Mitsubishi (Japón), Alstom (Francia), Electricité de France (Francia), Bechtel (EE.UU), Intergen (EE.UU), entre otras. Cabe destacar, que las empresas españolas juegan un papel preponderante en el subsector eléctrico²⁷⁴, incluyendo la generación de energía eólica, al punto de que su creciente presencia ha sido denominada como la *recolonización de España*²⁷⁵. En tal sentido, José Luis Rodríguez Zapatero, presidente de España ha indicado que “...México es un buen lugar para invertir...nuestras empresas desean participar en los posibles proyectos que alumbren los procesos de privatización...especialmente en el sector eléctrico”.²⁷⁶

²⁷² Ana Lilia Pérez, .*op.cit.*

²⁷³ Ifigenia Martínez, et.al., *México. Desarrollo y fortalecimiento del sector estratégico de la energía eléctrica*, México, Porrúa, 2003, pp.83-84.

²⁷⁴ Aunque también en otros sectores de la economía como telecomunicaciones, servicios financieros y turismo. Erika González, et al., *Atlas de la Energía en América Latina y el Caribe. Las inversiones de las multinacionales españolas y sus impactos económicos, sociales y ambientales*, [en línea], Madrid, 2008, p.47, URL:http://www.omal.info/www/IMG/pdf/ATLAS_DE_LA_ENERGIA_-_FINAL_1_WEB_.pdf, [consulta:24 de enero de 2010]

²⁷⁵ Marcos Roitman, “PSOE español dirige la recolonización de América Latina”, México, *La Jornada*, 5 de junio de 2008, Dirección URL:<http://www.deudaecologica.org/Deuda-historica/PSOE-espanol-dirige-la-recolonizacion-de-America-Latina.html>, [consulta: 22 de septiembre de 2010]

²⁷⁶ Jorge Ramos, “México, buen lugar para invertir: Zapatero”, [en línea], México, *El Universal*, 16 de mayo de 2010, Dirección URL: <http://www.eluniversal.com.mx/notas/680719.html>, [consulta: 5 de julio de 2010]

El grado de penetración de la inversión privada queda de manifiesto al revisar los datos sobre la generación de energía eléctrica y la capacidad eléctrica instalada a nivel nacional. En tal sentido, en 2009, la capacidad efectiva instalada nacional fue de 60, 440 MW, de los cuales 51,686 MW²⁷⁷ corresponden al servicio público(incluyendo la capacidad con el esquema PIE) y 8,754 MW a los permisionarios(autoabastecimiento, exportación, etc.).En términos de participación, CFE representó 64.4%, la extinta LyFC 2.2%, los PIE 19.2%, el autoabastecimiento y cogeneración, 6.9% y 4.6% respectivamente, y la exportación 2.2%. En lo que corresponde a la capacidad instalada por permisionarios, los productores independientes representan 59.1% de dicha capacidad, seguido por el autoabastecimiento.²⁷⁸

En 2009 la generación total de energía eléctrica en el país se ubicó en 268,200 GWh, siendo 235, 107 GWh para el servicio público y 111,224 GWh de los permisionarios (ver gráfica 4). Del primer monto, CFE y la extinta LyFC generaron 58.5%, los productores independientes de energía 29.1%, autoabastecimiento 4.8%, cogeneración 4.6%, exportación 2.6% y usos propios contnuos 0.4%.²⁷⁹. El crecimiento de los permisionarios en la generación de electricidad es notable desde 2005, pues a partir de ese año aumentó el número de permisos otorgados por la CRE, en especial para autoabastecimiento y producción independiente. Ésta última en 2009 representó el 49.9 % de los permisos, seguida por el autoabastecimiento con 22.6%, la exportación con 12.5%, la cogeneración con 12.3%, mientras que los usos propios continuos representaron el 1.7%, la importación tiene 0.9% de participación y la pequeña producción 0.1%.²⁸⁰

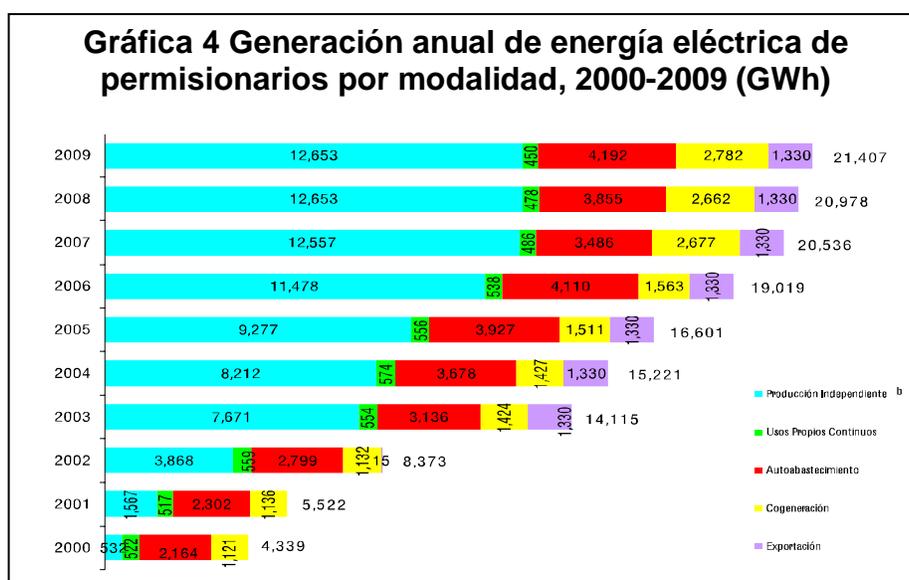
²⁷⁷ Iris Cacho Niño, Antonie Libert Amico, *Las experiencias de resistencia civil al no pago de la energía eléctrica*, 18 de diciembre de 2008,URL:<http://www.cetri.be/spip.php?artide1000>,[consulta:12 de agosto de 2010]Véase también:http://www.sener.gob.mx/webSener/res/PE_y_DT/ee/Capacidad_Efectiva_de_Generacion.pdf

²⁷⁸ Secretaría de Energía, *Prospectiva 2010..op.cit.*,pp.101-102

²⁷⁹ *Ibid.*,p.108

²⁸⁰ Secretaría de Energía, *Prospectiva 2010 ..op.cit.* p.72

Por otra parte, los registros del consumo nacional de energía eléctrica²⁸¹ indican que éste fue de 206,236 GWh. El sector industrial es el principal consumidor de energía eléctrica, con 56.3% de las ventas internas, es decir 102,721 GWh; en segundo lugar se encuentra el sector residencial con el 27.0%, después el sector comercial con 7.4%, luego el bombeo agrícola con 5.1% y finalmente el sector servicios con 4.3%. Las entidades del país donde se registró un mayor consumo fueron: Estado de México, Nuevo León, Distrito Federal, Jalisco, Veracruz, Baja California y Sonora.²⁸²



Fuente: Secretaría de Energía, *Prospectiva 2009*, p.106.

La pérdida de presencia del gobierno mexicano en la prestación del servicio público de energía eléctrica y el apoyo creciente en la energía proveniente del sector privado, plantea grandes problemas para el desarrollo tecnológico nacional; las finanzas públicas; la equidad en el acceso al servicio de energía eléctrica; el diseño y rumbo de la política energética; entre otros asuntos directamente

²⁸¹ El consumo nacional de energía eléctrica se integra por dos componentes: i) las ventas internas de energía eléctrica, las cuales incluyen la energía entregada a los usuarios con recursos de generación del sector público, incluyendo a los productores independientes de energía, y ii) el autoabastecimiento, que incluye a los permisionarios de autoabastecimiento, cogeneración, usos propios continuos, pequeña producción e importación de electricidad. Secretaría de Energía, *Prospectiva 2009..op.cit.*, p.75.

²⁸² Secretaría de Energía, *Prospectiva 2010 ..op.cit.* pp.84-85,88

relacionados con la soberanía nacional y popular.²⁸³ En este tenor, es conveniente destacar dos asuntos vitales:

1) *Control nacional del recurso eólico.* La energía eólica es un recurso energético estratégico cuya importancia seguramente aumentará a medida que las reservas petroleras nacionales (contando las reservas probadas, probables y posibles que se estiman en 43,562.6 millones de barriles de petróleo crudo equivalente [mmbpce])²⁸⁴, la producción y las exportaciones comiencen a descender más, y sea más costoso en términos tecnológicos, económicos y ecológicos explotar los yacimientos petroleros existentes o los que pudieran descubrirse en los próximos años.²⁸⁵ Y es que México es el séptimo país productor de petróleo en el mundo, pues tan solo en 2009 aportó el 3.9 % a la producción mundial, cifra que equivale a 2.97 millones de barriles de petróleo diarios.²⁸⁶

Lo anterior tendría severas repercusiones para el país porque la industria del petróleo es el motor del conjunto de las actividades industriales básicas como: petroquímica, fertilizantes y asfaltos, productos plásticos, farmacéutica, entre muchas otras; aumentarían los precios al consumidor, se tendría que importar aún más petróleo no porque no se contara con el recurso sino porque no se tendrían los medios para explotarlo, además de que resultarían afectada las finanzas públicas pues el petróleo es uno de las principales fuentes de ingresos para el país.²⁸⁷ En este tenor, el sector energética al mes de julio de 2011 contribuyó a los

²⁸³ Ésta se entiende como “el reconocimiento del derecho de los pueblos a su autodeterminación, es decir, a darse la forma de organización jurídica, política y social que mejor corresponda a sus intereses, a establecer el tipo de gobierno que consideren más adecuado, y a crear las condiciones que les permitan hacer que esa soberanía tenga vigencia en la práctica”. *Vid.* Alonso Aguilar, *Defensa de nuestra soberanía nacional y popular*, Nuestro Tiempo, México, 1989, p.10

²⁸⁴ Secretaría de Energía; Petróleos Mexicanos, *2009 Las reservas de hidrocarburos en México*, [en línea], p.1, México, 1 de enero de 2009, Dirección URL:<http://www.sener.gob.mx/res/545/Libro%202009.pdf>, [consulta: 4 de marzo de 2009].

²⁸⁵ *Ibid.* p.16.

²⁸⁶ Partido Verde Ecologista de Mexico, Centro Mexicano de Derecho Ambiental, *México: valoración de externalidades en la generación de electricidad para la transición energética y el cambio climático*, México, 2010, p.13.

²⁸⁷ *Ibid.*, p.17

ingresos totales del país con 82.3 mil millones de pesos, lo que representa 29.3 % del total de los ingresos.

Aunado a lo arriba señalado, debe considerarse que la disminución de las reservas obstaculizará la satisfacción de la creciente demanda de energía fósil de la economía nacional, que ya alcanza los dos millones de barriles al día, y que aumentará sobre todo en el sector transporte²⁸⁸, que actualmente representa el 50.4% del total del consumo de energía nacional. Asimismo, debe tenerse en cuenta que los procesos de generación y uso de la energía constituyen la principal fuente de emisiones de GEI en el país (los cuales se estima que crecerán 50% para el año 2030 y 70% para 2050²⁸⁹), con alrededor del 60 % o 715.3 millones de toneladas de bióxido de carbono equivalente en 2006 (MtCO₂e). En particular, la generación de energía eléctrica emitió en 2006 112.5 MtCO₂e, lo que representó casi 16% del total de las emisiones a nivel nacional. Y es que respecto al origen de la energía en la generación de electricidad, en 2009 los hidrocarburos representaron el 68.9% del total, mientras que las fuentes de energía “limpia” el 14.2%. De este último porcentaje, la hidroelectricidad abarcó el 11.2%, las centrales geotérmicas 2.9%, y la energía eólica únicamente el 0.1%.²⁹⁰

A lo señalado arriba, agréguese los impactos del cambio climático que posiblemente afecten al sector energético y al suministro de energía eléctrica, como son: daños a las líneas de transmisión eléctrica por el incremento de la temperatura asociado al aumento de incendios forestales; afectaciones considerables a la infraestructura de generación eléctrica por la mayor incidencia

²⁸⁸ Esta variable se refiere a los combustibles primarios y secundarios utilizados para satisfacer las necesidades de energía de los sectores residencial, comercial y público, transporte, agropecuario e industrial. Secretaría de Energía, *Balance Nacional op.cit.*, p.134.

²⁸⁹ Instituto Nacional de Ecología, *Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero*, México Cuarta Comunicación Nacional,[en línea], pp.63-64,67-68., México, Dirección URL: <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/489/inventario.pdf>, [consulta: 10 de diciembre de 2009]

²⁹⁰ Instituto Nacional de Ecología, *op.cit.*, p.109

de fenómenos meteorológicos; entre otros impactos, que son necesarios de tener en consideración para la planificación energética.²⁹¹

Por todo lo anterior, México requiere desarrollar las fuentes energéticas renovables, como la energía eólica, frente al reto del cambio climático global y todas sus implicaciones, de acuerdo a las necesidades del país y no de los capitales eólicos, con el fin de poder garantizar a largo plazo el suministro suficiente y de calidad de electricidad para la población nacional y para el funcionamiento de la economía nacional.

En tal sentido, si bien, el desarrollo de las ER se ha ido configurando como una de las prioridades de la política energética mexicana para las próximas décadas, pues la Secretaría de Energía (SENER) estima que en 2012 las ER representen más de una cuarta parte de la capacidad total instalada de energía eléctrica (26 % en 2012 y 35% en 2024²⁹²); la realidad es que aún existen muchas limitaciones para avanzar rápidamente en materia de ER. Uno de esos problemas es que el porcentaje de generación de energía eléctrica y de capacidad eléctrica instalada con ER sigue siendo mínimo respecto a los combustibles fósiles, y la pequeña cantidad de electricidad que es generada se realiza a través de gran hidroelectricidad y la energía nuclear, ambas, energías que no deben ser consideradas como ER²⁹³ debido a sus significativos impactos socio ambientales.

Junto con lo anterior, la metodología definida por el gobierno mexicano para calcular y evaluar las externalidades derivadas de la emisión de CO2 asociadas a la generación de electricidad, no contabiliza las externalidades sociales y ambientales derivadas de dicha generación, pues ni la SENER ni la CFE están

²⁹¹ Partido Verde Ecologista de México, *op.cit.*, p.9

²⁹² s/a, "Eficiencia energética, alternativa contra cambio climático: Kessel", [en línea], México, *El Financiero en línea*, 30 de octubre de 2009, Dirección URL: <http://www.elfinanciero.com.mx/ElFinanciero/Portal/cfpages/contentmgr.cfm?docId=225327&docTipo=1&orderby=docId&sortBy=ASC>, [consulta: 30 de octubre de 2009]

²⁹³ s/a, "México apostará por tener 35% de su energía alternativa o nuclear en 2024", *Milenio Diario*, México, Dirección URL: <http://www.milenio.com/node/412494>

obligadas a contabilizarlas, ya que en la mayoría de los casos, deben elegir la generación de energía eléctrica que tanto a corto como a largo plazo resulte de menor costo para CFE, siendo éstas las fuentes más sucias y con más altos costos sociales y ambientales.²⁹⁴

Otro problema importante es el reciente marco jurídico-institucional de las ER, compuesto por la Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (LAERFTE)²⁹⁵; la Estrategia Nacional y el Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, y el Programa Especial de Aprovechamiento de las Energías Renovables²⁹⁶, entre otros programas, que se enfoca en la eliminación de barreras legales, económicas y políticas para que la CFE acepte la electricidad que el sector privado desee entregar a la red²⁹⁷, exportar hacia EE.UU, o vender a municipios e industrias;²⁹⁸ y no en la producción de energía limpia para la mayoría

²⁹⁴ Partido Verde Ecologista de México, *op.cit.*, pp.35,38.

²⁹⁵ Secretaría de Energía, *Prospectiva 2009.. op.cit.*, p.58. Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 28 de noviembre de 2008 fue impulsada por Gamesa, Iberdrola, EDF y General Electric, que fue aprobada por la Cámara de Diputados el 14 de diciembre de 2005 por la mayoría del Partido Revolucionario Institucional (PRI) y del Partido Acción Nacional (PAN).

²⁹⁶ Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional USAID, *Análisis Comparativo del Marco.., op.cit.*, p.33.

²⁹⁷ Israel Rodríguez, "Por recomendación del BM se busca privatizar la energía eólica", [en línea], México, *La jornada*, 13 de marzo de 2006, Dirección URL: <http://www.jornada.unam.mx/2006/03/13/index.php?section=economia&artide=028n1eco>, [consulta: 12 de marzo de 2009]

²⁹⁸ *Ibid.* El proyecto P077717 del BM tiene como uno de sus objetivos crear un marco regulatorio, contractual, comercial y político para que la CFE adquiera electricidad generada por el sector privado con ER, lo que incluye el diseño y cabildeo de reformas a leyes y reglamentos. A esto habría que añadir las facilidades que el gobierno otorga a las empresas involucradas en proyectos de ER, como: la adición a la Sección XII del Artículo 40 de la Ley del Impuesto Sobre la Renta, que indica la deducción de *100% para maquinaria y equipo para la generación proveniente de fuentes renovables* dentro de un periodo mínimo de 5 años inmediatos siguientes al ejercicio en que se efectúe la deducción. *Vid.* Marco Antonio Borja, *op.cit.*, p.145. Por mencionar un ejemplo, El Programa de Energías Renovables a Gran Escala, impulsa medidas que den mayor flexibilidad a los municipios del país para celebrar contratos bilaterales con productores de energía, bajo el argumento de reducir las presiones de gasto en las finanzas municipales, en particular, las erogaciones que se realizan para el pago de alumbrado público y consumo de luz en edificios públicos. *Anuncia la SENER programa de energías renovables*, México, 6 de marzo de 2007, URL: <http://www.sener.gob.mx/webSener/portal/index.jsp?id=175>

de la población²⁹⁹, tal y como señalan los artículos 21 de la LAERFTE, y 4 y 27 del reglamento de la LAERFTE.³⁰⁰

2) *Aumento de las tarifas eléctricas.* El aumento se explica en gran medida porque la CFE sobrestima los requerimientos adicionales de generación de energía eléctrica en el país. Éstos se deben en gran medida a los patrones intensivos de consumo energético de las grandes empresas privadas nacionales y extranjeras, más que a un incremento real en la demanda del grueso de la población nacional. Por ejemplo: para el periodo 2005-2013, CFE calculó que la demanda de energía eléctrica crecería en promedio anual 5.6 por ciento, al pasar de 171 mil 509 GW a 265 mil 40 GW en 2013; no obstante, las estimaciones de la Auditoría Superior de la Federación (ASF), revelan que el incremento en la demanda es de sólo 2.5 por ciento.³⁰¹

Para el periodo 2010-2025, CFE estima que se requieren 32, 041 MW de capacidad adicional bajo esquemas de inversión privada y alrededor de 1,293, 296 mdp para satisfacer la demanda del servicio público,³⁰² lo que resulta contradictorio con las declaraciones de la misma CFE respecto a que la demanda energética del país está cubierta hasta 2017. Sin embargo, el portafolio de nuevos proyectos,

²⁹⁹ A pesar de que existen iniciativas como *El Programa de Electrificación de Comunidades Remotas* cuyo objetivo es llevar electricidad generada por energía eólica, solar e hidráulica a 50 mil viviendas ubicadas en comunidades remotas de Guerrero, Oaxaca, Veracruz y Chiapas. No obstante al ser financiado por el BM, este proyecto se enmarca dentro de la misma lógica de los parques eólicos: favorecer a la inversión privada. *Vid* Secretaría de Energía, *Programa Especial de Aprovechamiento de las energías renovables*, [en línea], México, 2009, pp.23,34., Dirección URL: <http://www.sener.gob.mx/res/0/Programa%20Energias%20Renovables.pdf>, [consulta: 8 de enero de 2010]

³⁰⁰ Estos artículos indican que la SENER debe promover las ER conforme a los criterios de: fortalecer la seguridad energética del país; disminuir la variación de los costos de la energía eléctrica; suministrar electricidad a las comunidades que carezcan del servicio de electricidad; permitir la participación de las comunidades mediante consultas públicas en los proyectos; impulsar el desarrollo regional, industrial y tecnológico del país, así como la creación de empleos; reducir los impactos ambientales y en la salud pública causados por el uso de combustibles de origen fósil; protección de los derechos agrarios; entre otros. *Vid*. Ley para el Aprovechamiento de la Energía Renovable y la Transición Energética y su reglamento.

³⁰¹ Ana Lilia Pérez, *op.cit*

³⁰² El total de la inversión se divide de la siguiente manera: 49 % para generación, 18.5 % para transmisión, 20.1% para distribución, 11.6 % para mantenimiento, y 0.8 % para otras inversiones. 188 del monto total de inversiones se estima que 41.9 %, se cubra con recursos presupuestales y el 58.1 % a través de obra pública financiada o con la modalidad de productor independiente de energía. *Vid*. Comisión Federal de Electricidad, *Programa de obras e inversión del sector eléctrico 2010-2024*, pp.83, 280, México, Dirección URL: <http://www.sener.gob.mx/webSener/portal/Default.aspx?id=1453>, [consulta: 3 de octubre de 2010]

como los que integran el Corredor Eólico del Istmo de Tehuantepec, está creciendo. Y es que se estima que la generación de energía “limpia” represente el 21.5% de los requerimientos con 6,899 MW, de los cuales, la hidroeléctrica abarca el 8.2% con 2,641 MW, la energía eólica 4.7% con 1,516 MW, y la geo termoeléctrica 0.9% con 304 MW; mientras que el 1.5 % restante es de diversos proyectos de turbogas, combustión interna y un proyecto solar en escala piloto³⁰³ Aún así, el grueso de la capacidad adicional por instalarse, 63.2% es decir 20,243 MW, será a partir de combustibles fósiles, en particular con plantas de ciclo combinado.

En tal contexto, para satisfacer la creciente demanda energética, la CFE compra más electricidad a empresas privadas nacionales y extranjeras. Por dar un ejemplo, en 2009 se estimó la adquisición de 82 mil gigavatios por 50 mmdp lo que representa 6 mmdp más que en 2008.³⁰⁴ Esto provoca un incremento en los costos promedio de generación y un encarecimiento de la energía eléctrica para los consumidores, que a partir de 2006, debieron pagarle a la CFE una de las tarifas más caras del mundo: 0.8 centavos de dólar por kilowatt/hora más que en EE.UU³⁰⁵, lo cual afecta el suministro eléctrico confiable, oportuno, permanente, a precio razonable, y bajo las mismas oportunidades de acceso a todos los ciudadanos.³⁰⁶

Usualmente, los consumidores domésticos son quienes más pagan el alza constante de los recibos de luz³⁰⁷ a pesar de que sólo consumen en promedio un cuarto de las ventas de energía, mientras que el sector industrial, que constituye un porcentaje reducido de la clientela de CFE, consume más de la mitad de la energía producida por CFE, y además recibe altos subsidios. De hecho, durante el periodo de 2005 a 2009, el monto promedio anual de los subsidios al sector

³⁰³ Secretaría de Energía, *Prospectiva 2010..op.cit*, p.152.

³⁰⁴ Sin autor, *Con la inauguración de una planta..op.cit*

³⁰⁵ Ana Lilia Pérez, *op.cit.*,

³⁰⁶ Víctor Rodríguez Padilla, *op.cit.*, p. 22.

³⁰⁷ Iris Cacho Niño, *op.cit.*

energético ascendió a 200.4 mmdp, de ese total, el 63% se concentró en electricidad, el 31% en gasolina y diesel, y el resto en gas LP.³⁰⁸ Como se puede apreciar los altos subsidios en combustibles fósiles bien podrían destinarse a la inversión en fuentes de energía no fósiles.

Los altos precios de la electricidad han sido motivo de inconformidad social en diferentes estados del país, por parte de comunidades rurales, que se organizan para exigir tarifas justas³⁰⁹ (incluso para no pagarlas) y se coordinan para ponerse a los proyectos de energía eléctrica a gran escala, un caso notable es el protagonizado por los ejidatarios del Consejo de Ejidos y Comunidades Opositoras a la Presa La Parota (CECOP) localizada en el estado de Guerrero. Y es que resulta preocupante que las medidas del gobierno mexicano dificulten o impidan a sectores vulnerables de la población nacional el acceso a un servicio básico como es el de energía eléctrica.

Vinculado a lo anterior, la desaparición de LyFC y de su sindicato, el Sindicato Mexicano de Electricistas (SME), decretada el 11 de octubre de 2009 por el presidente Felipe Calderón Hinojosa bajo el argumento de ser una empresa ineficiente³¹⁰, representó tanto un avance en el proceso de apertura parcial del

³⁰⁸ Secretaría de Energía, *Prospectiva 2010..op.cit.*, p.29.

³⁰⁹ Un ejemplo es el movimiento de Resistencia Civil del No Pago a la Luz Eléctrica en el municipio de Candelaria, Campeche es un movimiento que inició en agosto de 2006, debido a las excesivas tarifas de energía eléctrica y al deficiente servicio proporcionado por la CFE. Su exigencia ha sido el establecimiento de una tarifa justa, adecuada al nivel adquisitivo de la población de la región, que presenta un alto porcentaje de analfabetismo y cuyo salario mínimo es de 49.50 pesos diarios. Iris Cacho Niño, *op.cit.*,

³¹⁰ El gobierno federal justificó la desaparición de la empresa porque recibía cuantiosas transferencias presupuestarias; sus costos casi duplican a sus ingresos por ventas; registraba un elevado pasivo laboral; el porcentaje de pérdidas totales de energía era excesivo; impidió la generación de empleos; entre otros asuntos. Poder Ejecutivo, Diario Oficial de la Federación, *DECRETO por el que se extingue el organismo descentralizado Luz y Fuerza del Centro*, p.3., 11 de octubre de 2009, URL:<http://201.159.71.19/temp/latel/comemorativa/descargas/Decreto%20por%20el%20que%20se%20extingue%20LyFC.pdf>, [consulta: 7 de abril de 2010] Por otro lado, Armando Paredes, presidente del Consejo Coordinador Empresarial (CEE) que aglutina a asociaciones como: la Confederación de Cámaras Industriales (Concamin), Confederación de Cámaras Nacionales de Comercio, Servicios y Turismo (Concanaco-Servitur), La Confederación Patronal de la República Mexicana (Coparmex), Asociación de Bancos de México (ABM), Consejo Mexicano de Hombres de Negocios (CMHN), entre otras; calificó a LFC como una empresa ineficiente y corrupta, ya que brindaba un servicio lento para sus clientes, y su mantenimiento implicaba gastos económicamente insostenibles. Margarita Jasso, "Luz y Fuerza del Centro debe desaparecer: CE", México, *La Crónica*, 8 de octubre de 2009, URL:http://www.cronica.com.mx/nota.php?id_notas=462002[consulta: 7 de mayo de 2010]

subsector eléctrico a la inversión privada, como un golpe contra los derechos de los trabajadores. La desmantelación de LyFC generó inconformidad social de organizaciones gremiales, estudiantes y otros sectores de la población que se movilizaron para protestar contra la decisión del gobierno federal; y aunque haya disminuido la fuerza política del SME, existe. Esto es relevante porque representa un punto potencial de articulación con las demandas de los grupos que se movilizan en contra del corredor eólico del Istmo de Tehuantepec, que protestan porque el sector eólico en México está siendo entregado a empresas extranjeras, en especial de capital español.

4. El Corredor Eólico del Istmo de Tehuantepec

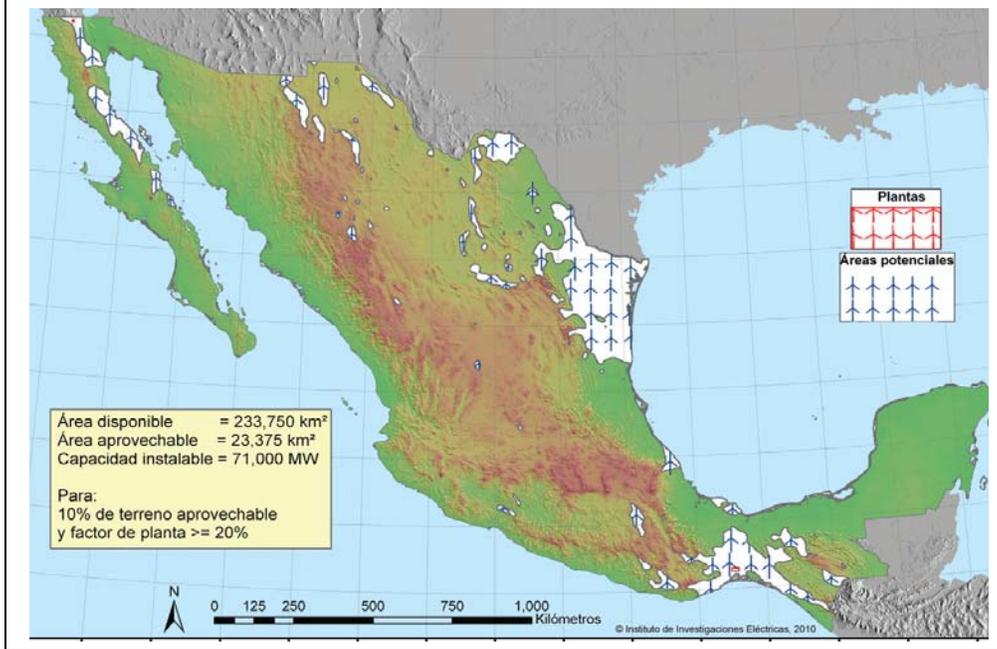
En este capítulo se presentan brevemente las características físicas que permiten el aprovechamiento del recurso eólico en Oaxaca; la ubicación geográfica del Corredor Eólico del Istmo de Tehuantepec; y algunos datos significativos de los parques eólicos que integran el Corredor Eólico del Istmo de Tehuantepec, tales como: nombre de las empresas que desarrollan las centrales eólicas, país de origen de la inversión, capacidad de generación eléctrica de los parques eólicos, estimaciones de reducción de emisiones GEI, las empresas que recibirán la energía eléctrica generada por los parques eólicos, entre otros datos.

4.1. El potencial de generación eólica en Oaxaca

Los principales estados de la República Mexicana donde se explota a escala comercial la energía eólica son Oaxaca y Baja California Norte, aunque existe un elevado potencial de aprovechamiento en estados como Tamaulipas. (ver imagen 9). Para los fines de este trabajo, interesa destacar las características del recurso eólico de Oaxaca debido a que el potencial de generación de energía eólica en esta entidad es considerado como uno de los más elevados en todo el mundo (se estima entre 5,000 y 7,000 MW de potencia)³¹¹; y a que en este estado se localiza el Corredor Eólico del Istmo de Tehuantepec, el cual, ha generado oposición de algunos grupos, colectivos y organizaciones sociales que protestan en contra de las afectaciones sociales, económicas, culturales y ambientales que está provocando el emplazamiento de dicho Corredor.

³¹¹ Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, *Análisis Comparativo..op.cit.*, pp.37-38.

Imagen. 9 Principales zonas en la República Mexicana de aprovechamiento de la energía eólica.



Fuente: Secretaría de Energía, *Zonas de aprovechamiento potencial para la generación eoloelectrica*, México, Dirección URL: <http://sener.gob.mx/webSener/res/1803/Eolico.pdf>

El estado de Oaxaca está ubicado al sur de México, y colinda con los estados de Puebla y Veracruz al norte, Guerrero al oeste, Chiapas al este y con el Océano Pacífico al sur. La zona donde se localiza el Corredor Eólico corresponde a una parte del Istmo de Tehuantepec (hay otra que corresponde al estado de Veracruz) que está conformada por los distritos de Juchitán y Tehuantepec.³¹² En la imagen 10 se ilustra la división regional del estado de Oaxaca, siendo la región que aparece con el número tres la que corresponde al Istmo de Tehuantepec.

³¹² Vid. http://www.oaxaca.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=235&Itemid=99.

Océano Pacífico y por el este al Golfo de México³¹⁴. En particular, destaca el Eje Neovolcánico, que se caracteriza por grandes sierras volcánicas, grandes coladas lávicas, conos dispersos o en enjambre, amplios escudo-volcanes de basalto, depósitos de arena y cenizas y amplias cuencas cerradas ocupadas por lagos³¹⁵; y La Sierra Madre del Sur, una cadena montañosa donde se ubica la parte sur del Istmo de Tehuantepec, y algunas de las zonas donde el viento sopla con mayor fuerza, como la Ventosa.³¹⁶

En cuanto al clima, la entidad de Oaxaca tiene una amplia variedad de climas, desde cálidos, semicálidos, templados, semifríos, semisecos y secos. Los climas cálidos son los que predominan, pues en conjunto representan más del 50% de la superficie total del estado. Este tipo de climas se producen en las zonas de menor altitud (del nivel del mar a 1 000 m) y se caracterizan por sus temperaturas medias anuales que varían de 22 a 28^o C y su temperatura media del mes más frío es de 18^o C o más. Dentro de éstos predomina el cálido subhúmedo con lluvias en verano, que comprende toda la zona costera, desde el límite con el estado de Guerrero hasta el límite con Chiapas, en dichos terrenos se reportan las temperaturas medias anuales más altas (entre 26^oC y 28^oC) y la precipitación total anual varía de 800 a 2 000 mm.³¹⁷

Respecto a los vientos, el flujo eólico predominante de Oaxaca que va de noreste a norte en los meses de octubre a febrero(que corresponde a la temporada alta) durante los cuales la potencia pico del viento excede los 1200 W/m², en especial durante la noche. De manera opuesta, durante la temporada

³¹⁴ Emmanuel Rincón y Asesores ,*op.cit*, pp.51-53.

³¹⁵ *Ídem*. Esta zona presenta una alta susceptibilidad a eventos sísmicos; en el período de 1990 hasta 1999, sucedieron 3344 sismos, de los cuáles el 96.8% fueron de magnitud 4 o intensidad media baja. Esto es importante ya que los parques eólicos se encuentran en esta zona, y si bien diversos estudios han señalado que esto no representa un peligro para la población local y la propia infraestructura de las centrales eólicas, es conveniente adoptar medidas de precaución. Sistemas Integrales de Gestión Ambiental, *Proyecto Eoloeléctrico Fuerza Eólica del Istmo*, [en línea], México, enero de 2007, p.84, URL: <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/oax/estudios/2007200A2007E0001.pdf>,(consulta: 13 de noviembre de 2010)

³¹⁶ *Ibid.* p.74.

³¹⁷ *Ibid.* p.51

baja que va de abril a septiembre, la potencia máxima del viento se presenta durante el día.³¹⁸

El área donde se concentra el mayor potencial de generación de energía eólica, es decir de Clase 7³¹⁹, es en el sur del Istmo de Tehuantepec, desde la costa hacia el norte 60 km y 60 a 80 km de este a oeste, en especial cerca de las colinas (sobre todo en los ejidos La Mata, La Venta y La Ventosa). Asimismo, existe un alto potencial en la costa, crestas y cordilleras con elevaciones de terreno de 500 a 1000 m, ya que el recurso eólico se reduce significativamente a elevaciones superiores de 1200 a 1500 m.³²⁰ Usualmente, para producir energía eólica a escala comercial se requiere que el recurso eólico sea de Clase 4 en adelante, un promedio anual mayor de 400 W/m², y vientos de 7 m/s a 50 m por arriba del suelo (ver imagen 11).³²¹

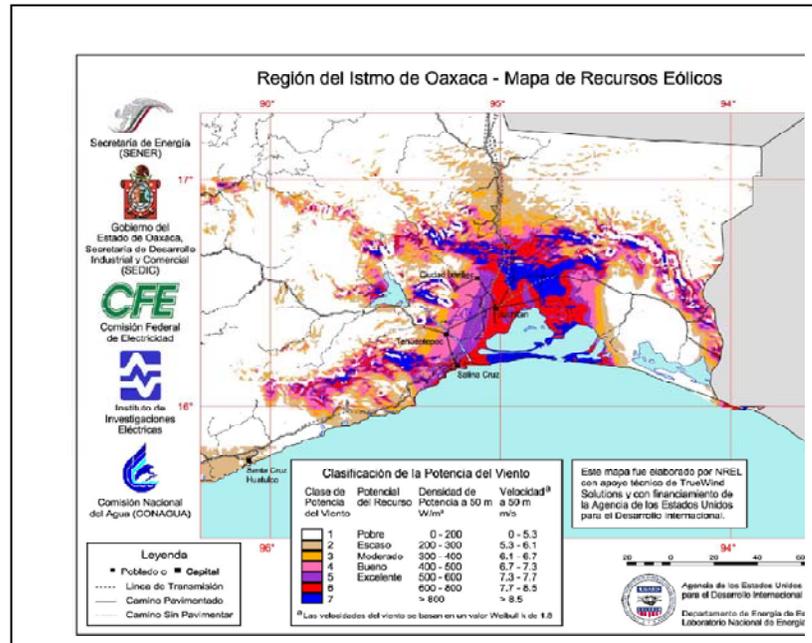
³¹⁸ D. Elliot, M, Schwartz, et.al., op.cit., pp.26,35-37,39 .

³¹⁹ Véase del capítulo 2 donde se explica la clasificación de potencial del viento.

³²⁰ Las cordilleras localizadas al norte y noreste de Santo Domingo, al noroeste y suroeste de Ixtapec, así como las situadas al oeste de Salina Cruz cuentan con un elevado recurso eólico. También hay algunas ubicadas hasta 100 km al este y oeste del Istmo, sin embargo, existen dificultades para su explotación debido a su accidentado terreno y difícil acceso. Otros sitios fuera del Istmo que poseen recurso eólico significativo se localizan al este y al norte de Huajuapán de León, cerca de Mitla y de Miahuatlán. *Vid.* D. Elliot, *op.cit.*, pp.36-37.

³²¹ *Ibid.*, pp. 14,25.

Imagen 11 Recurso eólico en Oaxaca



Fuente: D. Elliot, et.al. *op.cit.*, p.52

Ahora bien, el elevado potencial eólico del Istmo de Tehuantepec junto con las características físicas de la región y su localización estratégica para el avance de las iniciativas de integración energética en Mesoamérica, son algunos factores que explican por qué El Corredor Eólico del Istmo de Tehuantepec es el proyecto de energía eólica más consolidado en México, incluso se prevé que en los próximos años sean instalados cerca de 5,000 aerogeneradores. Además, de esto se han establecido incentivos económicos a la generación de energía por 1.09 centavos de dólar por kw generado durante los primeros cinco años, como es el caso de los proyectos Oaxaca I, II, III, pues de acuerdo con el gobierno mexicano, se espera contar con una capacidad eólica instalada superior a los 2,500 MW.

Los otros proyectos eólicos están ubicados en diferentes estados del país y se espera que inicien actividades entre el año 2011 y 2012³²², con el propósito de que a finales de 2012 el 4% de la energía eléctrica nacional sea producida con

³²² Entre estos se encuentran: el parque eólico "Los Vergeles", ubicado en el municipio de San Fernando, en el estado de Tamaulipas, o futuros proyectos eólicos en Veracruz, Guanajuato, Coahuila, Sonora, Aguascalientes, el Distrito Federal, entre otros estados.

energía eólica.³²³En tal sentido, la capacidad instalada acumulada de los proyectos eólicos a nivel nacional para 2010 fue de 518. 63 MW lo que representó un crecimiento significativo respecto a años anteriores, 202, 28 MW en 2009 y 84,5 MW en 2008³²⁴, pues en 2010 entraron en operación varios proyectos, como: la segunda fase de Eurus, Bii Nee Stipa, La Mata –La Ventosa, los tres ubicados en Oaxaca y el proyecto Gobierno de Baja California localizado en la entidad de Baja California.³²⁵

En el cuadro 3 se muestran los proyectos eólicos que existen en México, y algunas características de éstos como: el nombre del desarrollador y su país de origen, el fabricante del aerogenerador, la modalidad de generación de energía eléctrica, su capacidad en MW, y su fecha de entrada en operación. Para el caso de los proyectos localizados en Oaxaca, sobresale el hecho de que la mayoría funcionan bajo la modalidad de autoabastecimiento y son desarrollados por empresas españolas. En este tenor, durante 2009, la potencia eólica acumulada por desarrolladores españoles en México fue de 654, 4 MW, mientras que la potencia eólica instalada por los fabricantes de aerogeneradores españoles fue de 26 MW³²⁶.En este sentido, es de notarse es que en 2008, el 99 % de las importaciones de aerogeneradores provinieron de España.³²⁷Es así, que en ninguno de los proyectos eólicos contemplados hasta la fecha, la CFE o alguna empresa mexicana aportará aerogeneradores de fabricación nacional, hecho que refuerza el argumento de que los parques eólicos están generando una dependencia tecnológica.

³²³ Secretaría de Energía, *Programa Especial...op.cit.*, p.46

³²⁴ Global Wind Energy Council, *Global Wind 2009. .op.cit.*, p.49.

³²⁵ Asociación Mexicana de Energía Eólica, *Panorama general de la energía eólica en México 2010*, México, 2010, p.17., Dirección URL: http://www.amdee.org/Amdee/AMDEE_presentacion_esp.pdf,[consulta: 22 de septiembre de 2010]

³²⁶ Asociación Empresarial Eólica, *op.cit.*, pp. 36.

³²⁷ Laura Barbará Gómez, *op.cit.*, p.5.

Las principales capitales eólicas que operan en el Istmo de Tehuantepec en términos de participación en el mercado global de la energía eólica, capacidad instalada, capacidad de generación de energía eólica, propiedad de las tecnologías eólicas, grado de penetración y consolidación en el sector energético mexicano, y más favorecidos por la élite política y económica nacional son: Iberdrola, Acciona, Endesa y Gamesa; mientras que empresas como Electricidad de Francia-EDS Energía Nouvelles, Eolia, Renovalia Energy, Gas Natural y Preneal, a pesar de que también están concentrando las ganancias de los proyectos eólicos y han ganado licitaciones para desarrollar varios proyectos³²⁸, se encuentran en una posición secundaria dentro del campo de relaciones de fuerzas de las empresas eólicas transnacionales(sean de conflicto o de cooperación).

Por otro lado, las principales empresas nacionales involucradas en los proyectos eólicos son: Bimbo, Peñoles, Cementos Apasco, Cemex, Cervecería Cuauhtemoc Moctezuma, Palacio de Hierro, Lala, entre otras³²⁹En términos generales el papel de estas empresas en la implementación de los parques eólicos y en la acumulación de capital es secundario y subordinado al capital privado foráneo pues sus acciones se limitan a suministrar materiales, como el concreto, cemento, el cableado, o pequeños aparatos electrónicos(dado que no existe una industria eólica nacional), y a recibir la electricidad generada por los parques eólicos. Por lo anterior, su influencia en las decisiones relativas a todos los aspectos relacionados con el desarrollo de la energía eólica en el Istmo de Tehuantepec es en la mayoría de los casos mínima.

³²⁸ Las empresas que tienen programada la construcción de parques eólicos en el Istmo de Tehuantepec son: Acciona (un parque), Gamesa (dos parques), DEMEX (dos parques), Endesa (ocho parques), Eoliotec (dos parques), Electricidad de Francia (dos parques), Fuerza Eólica (un parque), Iberdrola (dos parques), Preneal (cinco parques), Unión Fenosa (un parque) y CFE (dos parques) s/a, *Once empresas ya tienen fraccionado el Istmo con sus parques eólicos*, 11 de septiembre de 2008, Dirección URL: <http://www.lsqueluchan.org/spip.php?article955>, [consulta: 4 de septiembre de 2010]

³²⁹ Rafael Carmona, "Empieza el boom eólico en México", [en línea]. México, *Green Momentum*, 23 de enero de 2009, URL:http://www.greenmomentum.com/wb3/wb/gm/gm_content?id_content=1168, [consulta: 4 de marzo de 2010]

Cuadro 3 Proyectos eólicos en México

Proyecto	Desarrollador	Región	Modalidad	MW	Tubinas	Fecha de entrada en operación
La Venta	CFE (México)	Oaxaca	Público	1.35	Vestas (Dinamarca)	11/94
Guerrero Negro	CFE (México)	Baja California Sur	Público	0.6		03/99
La Venta II	CFE (México)	Oaxaca	Público	83.3	Gamesa (España)	01/07
Eurus	Acciona (España)	Oaxaca	Autoabasto	250.0	Acciona (España)	12/09
Parques Ecológicos de México	Iberdrola (España)	Oaxaca	Autoabasto	79.9	Gamesa (España)	01/09
Fuerza Eólica del Istmo	Peñoles (México)	Oaxaca	Autoabasto	30.0	Vestas (Dinamarca)	2010
Eléctrica del Valle de México	EdF Energies Nouvelles (Francia)	Oaxaca	Autoabasto	67.5	Clipper (España)	2009
Eoliatic del Istmo	Eolia (España)	Oaxaca	Autoabasto	22.0		2010
Bii Nee Stipa Energía Eólica	CISA-Gamesa/Iberdrola (España)	Oaxaca	Autoabasto	26.3	Gamesa (España)	2009
La Venta III	CFE/Iberdrola (España)	Oaxaca	Autoabasto	101.4	Gamesa (España)	11/10
Oaxaca I	CFE/EYRA (España)	Oaxaca	Autoabasto/PEE	101.4	Vestas (Dinamarca)	2010
Centro Regional de Tecnología Eólica	IIE (México)	Oaxaca	Pequeño productor	5.0		ND
Desarrollos Eólicos Mexicanos	Renovalia (España)	Oaxaca	Autoabasto	227.5		2011
Santo Domingo	Eolia (España)	Oaxaca	Autoabasto	160.5		2011
Bii Stinú	Eolia (España)	Oaxaca	Autoabasto	142.2		2011
Gamesa Energía	Gamesa (España)	Oaxaca	Autoabasto	288.0		2011
Vientos del Istmo	Preneal (España)	Oaxaca	Autoabasto	180.0		2012
Energía Alterna Istmeña	Preneal (España)	Oaxaca	Autoabasto	215.9		2012
Unión Fenosa Generación México	Unión Fenosa (España)	Oaxaca	Autoabasto	227.5		2010
Fuerza Eólica del Istmo	Peñoles (México)	Oaxaca	Autoabasto	50.0	Clipper	2011

Istmo(fase 2)					(EE.UU.)	
Oaxaca II-IV	CFE (México)	Oaxaca	Productor Independiente	304.2		09/11
Fuerza Eólica Baja California	Fuerza Eólica (México)	Baja California	Exportación	300.0		ND
México Wind	Union Fenosa (España)		Exportación	500.0		ND
ND	Cannon Power (EE.UU.)	Baja California	Exportación	200.0		ND
Baja Wind	Sempra Energy (EE.UU.)	Baja California	Exportación	250.0		2011
Baja California	Fuerza Eólica (México)	Baja California	Autoabasto	10.0		ND
ND	Gobierno Estatal (México)	Baja California	Autoabasto	10.0		ND
Los Vergeles	SEER (Mexico)	Tamapulipas	Autoabasto	160.0	Siemens (Alemania)	2010
Eólica Santa Catarina	Ecoenergy(EE.UU.)	Nuevo león	Autoabasto	20.0		ND

Fuente: Adaptado de Secretaría de Energía, *Programa Especial para el Aprovechamiento de las Energías Renovables*, México, 2009, p.4

4.2. Los proyectos del Corredor Eólico

El Corredor Eólico del Istmo de Tehuantepec inició operaciones en 1994³³⁰ y desde entonces se han invertido 1,118.81 mdd que dan como resultado una capacidad instalada de generación de energía eléctrica estimada en 508.63 MW³³¹. El Corredor Eólico del Istmo de Tehuantepec está integrado por parques eólicos localizados en los municipios oaxaqueños de Juchitán de Zaragoza, El Espinal, San Miguel Chimalapa, San Dionisio del Mar, San Pedro Comitancillo, Asunción

³³⁰ El Corredor forma parte de las iniciativas para desarrollar tecnologías eoloeléctricas en México. Éstas iniciaron en la década de los noventa, cuando se promovieron planes como: el Acuerdo de Implementación para la Cooperación en la Investigación y Desarrollo de Sistemas de Generación Eoloeléctrica; el proyecto Seguimiento de la Tecnología de Centrales Eoloeléctricas; el Modelo de Contrato de Interconexión, Porteo y Acreditación de Energía para Autoabastecimiento de Electricidad con una Central Eólica; entre otros. Vid. Marco Antonio Borja Díaz, op.cit., pp.53-56.,

³³¹ Secretaría de Economía de Oaxaca, *Parques eólicos*, [en línea], URL: <http://www.economía.oaxaca.gob.mx/index.php?option=content&view=category&layout=blog&id=9&Itemid=23>, [Consultado el 17 de abril de 2010]

Ixtaltepec, Unión Hidalgo, Santo Domingo Ingenio y San Mateo del Mar, La Ventosa, Tapanatepec, Zanatepec, Cazadero, San Dionisio del Mar y San Francisco de Mar.

La mayoría de los parques eólicos se ubican en el municipio de Juchitán de Zaragoza³³², cuya principal ciudad, La Ciudad de Juchitán, es la cuarta más grande de Oaxaca. Si bien su economía está basada en el pequeño comercio y el autoconsumo, durante los últimos años se han transformado en una economía que incluye gran movimiento de capital privado nacional y foráneo, que se desplaza a través de la carretera panamericana y transístmica que conecta a Juchitán con el resto de Oaxaca y con otros estados, lo que convierte a la ciudad en un importante centro de consumo energético. Los parques eólicos que integran el Corredor se muestran en la imagen 12.

³³² El municipio tiene una superficie de 414.64 km², un clima cálido con lluvias en verano, y una población de 95,194 habitantes, de los cuales 50,869 hablan alguna lengua indígena. Las principales actividades económicas son: el comercio, la agricultura (cultivos de sandía, maíz, sorgo, frijol, ajonjolí, calabaza, cacahuate, jitomate y chile) y la ganadería (ganado vacuno, porcino, caprino y aves de corral). La población económica activa (PEA) es del 48.85 % del total de la población, y está distribuida por sectores de la siguiente manera: sector primario 14.10 %, secundario 30.35 %, y terciario 53.96 %. El ingreso promedio per cápita anual es de 32,780.98 pesos. En general la población del municipio cuenta con una amplia cobertura de servicios públicos, aunque no en servicios de salud y aún persisten medios y altos grados de analfabetismo. Secretaría de Gobernación, *Enciclopedia de los Municipios de México, estado de Oaxaca, Juchitán de Zaragoza*, [en línea], México, URL: http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMIM_oaxaca, [consulta: 4 de marzo de 2010]

Imagen 12. Parques eólicos del Corredor Eólico del Istmo de Tehuantepec



Fuente: M.A. Omar Agustín Hernández González, ponencia “Potencial del corredor eólico del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca”, presentada en 1er Foro Regional de Análisis de Potencial Energético Renovable, Ciudad Juárez, Chihuahua, 8 de diciembre de 2009, Dirección URL: <http://www.uacj.mx/IIT/electricaComputacion/espectrotecnologico/ForoEnergiaRenovable/Miercoles%209%20Macro%20II/Potencial%20del%20Corredor%20E%C3%B3lico%20del%20Istmo%20de%20Tehuantepec.pdf>, [consulta: 25 de octubre de 2010]

El objetivo del Corredor Eólico es, como ya se precisó, expandir la red de transmisión del Istmo de Tehuantepec para abastecer de electricidad a los procesos productivos que realizan empresas nacionales y extranjeras en el territorio mexicano y también para facilitar el intercambio de energía eléctrica a nivel regional(ver imagen 13).

Imagen 13 Red de transmisión eléctrica del Istmo de Tehuantepec



Fuente: TRG México, Manifestación de Impacto Ambiental para Línea de transmisión Electricidad del Valle de México-Juchitán II, México, junio de 2009, p.11.

Los proyectos eólicos se dividen en: Nueva Temporada Abierta (NTA) con una capacidad de 330 MW Proyectos Inmediatos (PI) con 166 MW, y Temporada Abierta (TA) con 1,895 MW, que en total representan 2,473 MW que serán interconectados para incrementar la infraestructura y capacidad de transmisión de la red eléctrica, crear subestaciones y modernizar otras entre 2009 y 2012. Desde un punto de vista técnico esto es relevante porque tiene el propósito de incrementar la cantidad de energía eléctrica suministrada a las empresas, ya que mientras más electricidad proveniente de fuentes energéticas renovables reciban, mayor será la cantidad de reducción de emisiones de GEI contabilizada, que podrán vender en el mercado de bonos de carbono, y así obtener más subsidios para la producción de energía eléctrica.³³³

³³³ Secretaría de Energía, *Programa Especial...op.cit.*, p.46.

La descripción de las centrales eoloelectricas que componen el Corredor Eólico del Istmo de Tehuantepec se presenta a continuación:

La Venta

La CFE construyó este parque eólico en el ejido La Venta del Municipio de Juchitán de Zaragoza en 1993³³⁴. Las instalaciones están integradas por siete aerogeneradores Vestas que generan 1,575 kW.³³⁵

La Venta II

La CFE es propietaria de esta central eólica instalada en una superficie de 720 hectáreas usufructuadas al Ejido La Venta. En agosto de 2005, la CFE adjudicó a la empresa española Gamesa la licitación del proyecto que fue impulsado por el BM y representó una inversión de 110 mmd. Las instalaciones que iniciaron operaciones el 5 de enero de 2007, están integradas por 98 aerogeneradores de Gamesa con una capacidad de 850 kW cada uno, que sumadas dan un total de 83.3 MW, que supuestamente reducirán 4 millones de toneladas métricas de CO2 en un periodo de 20 años de operación.

Parques Ecológicos de México

El primer parque eólico en México financiado en su totalidad con capital privado es desarrollado por la empresa española Iberdrola, líder en energía eólica a nivel mundial con una capacidad instalada de 10.752 MW durante 2009, principal productor privado de energía eléctrica en México y segundo en generación después de CFE con 5.000 MW instalados.³³⁶ La central eólica está instalada en una superficie de 1,050 hectáreas del ejido La Ventosa y del poblado

³³⁴ s/a, "Con la inauguración de una planta eoloelectrica comienza" [en línea], México, *Periódico del Frente de Trabajadores de la Energía*, vol. 7, núm. 86, 27 de abril de 2007, Dirección URL: <http://www.fte-energia.org/E86/05.html>, [consulta: 5 de junio de 2009]

³³⁵ Marco Antonio Borja Díaz, op.cit., p.45.

³³⁶ Vid.<http://www.iberdrola.es/webibd/corporativa/iberdrola?IDPAG=ESWEBCONLINRENOVABLES&codCache=12719921661737736>..

La Mata del municipio de Asunción Ixtaltepec. En octubre de 2004, Iberdrola³³⁷ adquirió 98% del proyecto eólico de cogeneración otorgado en 2002 a la firma mexicana "Parques Ecológicos de México" por el cual pagó 500,000 euros (cerca de 640,650 dólares).³³⁸ Las instalaciones entraron en operación el 1 de julio de 2009 están integradas por, 94 aerogeneradores de Gamesa³³⁹ con una capacidad de 850 kW cada uno, que representan un total de 79.9 MW. Para este parque eólico se estima una producción anual de 280.00 GWh³⁴⁰ que presuntamente reducirá 1.568. 281 toneladas de CO2.

Piedra Larga

Desde 2010, Renovalia Energy³⁴¹, a través de su filial Desarrollos Eólicos Mexicanos de Oaxaca 1 y con una inversión de 300 millones de euros, construye el parque eólico Piedra Larga en terrenos del municipio Unión Hidalgo y Juchitán de Zaragoza. Las instalaciones están integradas por 152 aerogeneradores, 114 fabricados por Gamesa, con una capacidad de 1.50 MW cada uno, lo que da un

³³⁷ s/a, "Empresa española pondrá en funcionamiento campo eólico en México", [en línea], *Teorema Ambiental*, 10 de marzo de 2008, Dirección URL: <http://www.teorema.com.mx/energia/empresa-espanola-pondra-en-funcionamiento-campo-eolico-en-mexico>, [consulta: 15 de julio de 2010]

³³⁸ Allison Murray, "Iberdrola compra 98% de consorcio eólico", [en línea], *México, Bussines News Americas*, 26 de octubre 2004, URL: http://www.bnamericas.com/news/energiaeolica/iberdrola_compra_98*_de_consorcio_, [consulta: 12 de septiembre de 2010]

³³⁹ En 2008, Iberdrola y Gamesa Eólica firmaron un contrato de suministro de aerogeneradores por 6.300 millones de euros, cifra que incluye el coste de las turbinas y otros importes, como los derivados del transporte, la obra civil y todas las conexiones eléctricas, tanto las de los parques como las realizadas a la red. Según los términos del contrato, Iberdrola destinará los aerogeneradores de Gamesa a sus promociones eólicas en España, resto de Europa, EE.UU. y México. El contrato incluye el montaje y puesta en marcha de los aerogeneradores, así como los servicios de operación y mantenimiento de los mismos durante el periodo de garantía. Asimismo, Iberdrola adquiere los proyectos eólicos de Gamesa en Reino Unido, México y República Dominicana. *Vid.* http://www.iberdrola.es/webibd/corporativa/iberdrola?IDPAG=ESMODULOPRENSA&URLPAG=/gc/prod/es/comunicacion/notasprensa/080613_NP_Gamesa.html [consulta: 10 de mayo de 2010]

³⁴⁰ Comisión Reguladora de Energía, Resolución por la que se modifican las condiciones primera, quinta y sexta del permiso de autoabastecimiento de energía eléctrica E/215/AUT/2002 otorgado a Parques Eólicos de México, S.A. DE .C.V., [en línea], p.9., Dirección URL: <http://www.cre.gob.mx/registro/resoluciones/2007/291.pdf>, [consulta: 14 de marzo de 2010]

³⁴¹ Renovalia Energy es una empresa española con presencia en siete países (EEUU, Canadá, México, Italia, Rumanía, Turquía y Hungría). Se especializa en ingeniería, servicios técnicos, de consultoría, construcción y mantenimiento; utilizando aerogeneradores fabricados por Acciona, Gamesa, General Electric y Vestas. *Vid.* <http://www.renovaliaenergy.es/espanol/historia.php> [consulta: 22 de mayo de 2010]

total de 228 MW y una producción anual estimada de 933.30 GWh,³⁴² lo que de acuerdo con documentos oficiales reducirá 342.000 toneladas de CO₂ cada año³⁴³.

Bii Nee Stipa

Este parque eólico propiedad de Iberdrola se localizan en una superficie de 340 hectáreas del Municipio de El Espinal. La infraestructura está integrada por 31 aerogeneradores de Gamesa de 850 kW cada uno, que sumados dan un total de 26.3 MW, que generarán anualmente 100.130 GWh.³⁴⁴

Bii Nee Stipa III

Gamesa en asociación con Cableados Industriales (CISA) construyen este parque eólico situado en la Ventosa en el municipio de Juchitán de Zaragoza. Las instalaciones tienen una capacidad estimada de 164 MW que se estima generará 590.4 GWh anualmente, y presuntamente reducirá 2, 912,465 toneladas de CO₂.³⁴⁵

Bii Hioxo

Gas Natural Fenosa³⁴⁶ desarrolla esta central eoloeléctrica que estará ubicada en el municipio de Juchitán de Zaragoza. Las instalaciones que ocupan

³⁴² s/a, "Construye Renovalia Energy parque eólico en México", [en línea], México, *El financiero*, 16 de febrero de 2010, URL: <http://www.elfinanciero.com.mx/ElFinanciero/Portal/cfpages/contentmgr.cfm?docId=245669&docTipo=1&orderBy=docid&sortBy=ASC>, [consulta: 8 de abril de 2010]

³⁴³ s/a, Renovalia Energy encarga a Gamesa 114 aerogeneradores para un parque eólico en México, *Globedia*, 28 de diciembre de 2009, Dirección URL: <http://es.globedia.com/renovalia-energy-encarga-gamesa-114-aerogeneradores-parque-eolico-mexico>, [consulta: 8 de abril de 2010]

³⁴⁴ Comisión Reguladora de Energía, Resolución por la que se otorga a Bii Nee Stipa Energía Eólica S.A. DE.C.V. permiso para generar energía eléctrica bajo la modalidad de autoabastecimiento, [en línea], pp.1-3., URL: <http://www.cre.gob.mx/registro/resoluciones/2006/281-06.pdf>, [consulta: 14 de marzo de 2010]

³⁴⁵ *Ibid.*, p.6.

³⁴⁶ Gas Natural, es una compañía española en donde participan ACS, Repsol YPF, La Caixa, GDF Suez, los bancos ING, UBS y Santander, entre otros.. *Vid.* Carcar, Santiago, "Gas Natural compra Unión Fenosa", *el País*, 31 de julio de 2008, URL: http://www.elpais.com/articulo/economia/Gas/Natural/compra/Union/Fenosa/elpepieco/0080731elpepieco_1/Tes, [consulta: 6 de mayo de 2010]

una extensión de 2,050 has estarán integradas por 252 aerogeneradores de la empresa ENERCON con capacidad de generación de 0.90 MW cada uno, que representan un total de 226.80 MW, y una producción anual estimada de 645.619 GWh.³⁴⁷ Gas Natural Fenosa opera en México a través de Fuerza y Energía Bii Hioxo, que recibió de la CRE el permiso de generación de energía eléctrica bajo la modalidad de autoabastecimiento el 23 de octubre de 2008. El área del proyecto está conformada por terrenos que pertenecen a 575 propietarios.³⁴⁸

Fuerza Eólica del Istmo.

Esta central eólica, desarrollada por Industrias Peñoles en 3,500 has, tiene una capacidad de 50 MW con 20 aerogeneradores de Clipper Wind con capacidad de generación de 2.5 MW cada uno. La energía producida será destinada a la Cooperativa Cruz Azul.³⁴⁹

Vientos del Istmo

Preneal³⁵⁰ desarrolla esta granja eólica que estará integrada por 85 aerogeneradores con capacidad de generación de 2.27 MW cada uno, que sumados dan un total de 215.65 MW, y una producción anual estimada de 943.602 GWh. Los aerogeneradores de la empresa Furhländer estarán ubicados en el Ejido de Santa María del Mar del municipio de Juchitán de Zaragoza y en terrenos del Municipio el Espinal.³⁵¹ Preneal opera en México a través de Energía

³⁴⁷ Comisión Reguladora de Energía, *Resolución por la que se otorga a Fuerza y Energía Bii Hioxo el permiso para generar energía eléctrica bajo la modalidad de autoabastecimiento*, [en línea], p.1., México, URL: <http://www.cre.gob.mx/documento/resolucion/RES-372-2008.pdf>, [consulta: 14 de marzo de 2010]

³⁴⁸ *s/a, Parque eólico Bii Nee Stipa II*, [en línea], México, URL: <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/oax/estudios/2004/200A2004ED011.pdf>, (consulta: 15 de noviembre de 2010)

³⁴⁹ Sistemas Integrales de Gestión Ambiental S.C., *Proyecto Eoloeléctrico Fuerza Eólica del Istmo op.cit*, pp.67,9.

³⁵⁰ Preneal es una empresa española que promueve, construye y opera parques eólicos en España, Bulgaria, Croacia, Grecia, Canadá, Hungría y México *Vid.* <http://preneal2.onservices.es/es/component/content/article/35-empresa/52-quienessomos>.

³⁵¹ Comisión Reguladora de Energía, *Resolución por la que se otorga a Energía Alterna Istmeña el permiso para generar energía eléctrica bajo la modalidad de autoabastecimiento*, [en línea], p.1., Dirección URL: <http://www.cre.gob.mx/documento/resolucion/RES-111-2009.pdf>, [consulta: 14 de marzo de 2010]

Alterna Istmeña y Vientos del Istmo, y cuenta con el respaldo de Deutsche Bank, de la consultora IG Expansión, y de Organización Soriana (que tiene el 25% del capital de IG Expansión)³⁵², empresa a quién irá dirigida parte de la electricidad producida por el parque eólico.³⁵³

Oaxaca I

Es desarrollado por Eyra, filial de la empresa española Actividades de Construcción y Servicio (ACS). El parque eólico cuenta con una inversión de 176.6 mdd³⁵⁴ y está integrado por 51 aerogeneradores con capacidad de 2.00 MW cada uno, que representan un total de 102.00 MW, y una producción anual estimada de 410.00 GWh. Las instalaciones se ubican entre los poblados de Juchitán, Santo Domingo Ingenio y Cazadero, en el municipio Santo Domingo Ingenio.³⁵⁵ Eyra opera en México a través del consorcio formado por Energías Ambientales de Oaxaca y Energías Ambientales de Guadalajara, que recibió el 23 de julio de 2009 por parte de la CRE el permiso de generación de energía eléctrica bajo la modalidad de producción independiente.³⁵⁶

Oaxaca II, Oaxaca III y Oaxaca IV

El 9 de marzo de 2010, CFE adjudicó a Acciona la construcción y operación de estos tres parques eólicos, que en conjunto suman una potencia de 306 MW y una inversión aproximada de 450 millones de euros. La infraestructura de los

³⁵² s/a, "La firma española Preneal iniciará un proyecto en Oaxaca", [en línea], México, *El Diario de Yucatán*, 11 de diciembre de 2006, Dirección URL: <http://www.eco2site.com/news/dic06/mexeol.asp>, [consulta: 21 de abril de 2010]

³⁵³ Casado, R, *Parque eólico en Oaxaca*, [en línea], Madrid, Dirección URL: <http://preneal2.onservices.es/es/noticias/3-noticias/4-parque-eolico-en-oaxaca->, [consultado: 21 de abril de 2010]

³⁵⁴ Reuters, "La CFE va por energía renovable", [en línea], *CNN expansión*, 9 de junio de 2009, URL: <http://www.cnnexpansion.com/negocios/2009/06/09/la-cfe-va-energia-renovable>, [consulta: 4 de junio de 2010]

³⁵⁵ Comisión Reguladora de Energía, *Título de permiso de producción independiente de energía eléctrica núm.E/828/PIE/2009 otorgado a Energías Ambientales de Oaxaca*, [en línea], p.3., México, URL: <http://www.cre.gob.mx/documentos/permiso/electricidad/E-828-PIE-2009.pdf>, [consulta: 14 de marzo de 2010]

³⁵⁶ s/a, Da a conocer CFE ganador de licitación de la central eólica Oaxaca, [en línea], México, *el Financiero*, 13 de mayo, Dirección URL: <http://www.elfinanciero.com.mx/ElFinanciero/Portal/cfpages/contentmgr.cfm?docId=189445&docTipo=1&orderBy=docId&sortBy=ASC>, [consulta: 20 de julio de 2010]

parques eólicas se componen por 204 aerogeneradores de la empresa Acciona con capacidad de 1,5 MW cada uno.³⁵⁷

Bii Stinu

Eolia, a través de la empresa subsidiaria Eoliatic del Istmo, desarrolla este parque eólico ubicado en el Polígono de Santa Rita del municipio de Juchitán de Zaragoza. Las instalaciones están integradas por 124 aerogeneradores con capacidad de 1.32 MW cada uno, que sumadas dan un total de 163.68 MW. Para esta central eólico se estima una producción anual de 573.4 GWh³⁵⁸ que presuntamente reducirá 2, 094,062 toneladas de CO2.³⁵⁹

IIE

El 16 de enero de 2007, la CRE otorgó al Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE) un permiso para generar energía eléctrica bajo la modalidad de pequeña producción. Las instalaciones están integradas por tres aerogeneradores, dos de ellos con capacidad de 2.00 MW, y el otro con capacidad de 1.00 MW (5.00 MW en total), para producir anualmente 21.9 GWh.³⁶⁰

La Venta III

Esta central eoloeléctrica es desarrollada por Iberdrola a través de la empresa subsidiaria Energías Renovables Venta III, bajo la modalidad de

³⁵⁷ s/ a, "Acciona se adjudica tres parques eólicos en México, que suman 306 MW y una inversión superior a los 450 millones de euros", [en línea], 9 de marzo de 2010, Dirección URL: <http://www.acciona.es/noticias/accciona-se-adjudica-tres-parques-eolicos-en-mexico,-que-suman-306-mw-y-una-inversion-superior-a-los-450-millones-de-euros>, [consulta:3 de junio de 2010]

³⁵⁸ Comisión Reguladora de Energía, Título de permiso de autoabastecimiento de energía eléctrica otorgado a Eoliatic del Istmo, [en línea], p.3., Dirección URL: <http://www.cre.gob.mx/registro/resoluciones/2005/198-05.pdf>, [consulta: 14 de marzo de 2010]

³⁵⁹ Junta Ejecutiva del MDL, *Project title:Bii Stinu Wind*, [en línea], pp.8-9,16,URL:<http://cdm.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/XEK8BO20M4YPOF3CA1TWZSG67RLNVU>, [consulta: 13 de octubre de 2009]

³⁶⁰ Comisión Reguladora de Energía, Título del permiso de pequeña producción de energía eléctrica núm. E/575/PP/2007 otorgado al Instituto de Investigaciones Eléctricas, [en línea], p.2., México, URL:<http://www.cre.gob.mx/registro/permisos/electricidad/e575pp07.pdf>, [consulta: 14 de marzo de 2010]

producción independiente.³⁶¹ La infraestructura está localizada en el Ejido Santo Domingo del Municipio Santo Domingo Ingenio, y se compone por 121 aerogeneradores con capacidad de 0.85 MW cada uno, que representan un total 102.85 MW. Para este parque eólico se estima una producción anual de 288.00 GWh que supuestamente reducirá 4,94 millones de toneladas de CO₂.

Santo Domingo

La empresa española Eolia, gestionada por Nmás 1, uno de los grupos españoles de inversión en energías renovables más importantes³⁶² desarrolla esta granja eólica ubicada en 1500 hectáreas pertenecientes al ejido Santo Domingo del municipio de Santo Domingo Ingenio. Las instalaciones se componen por 80 aerogeneradores Gamesa de 2 MW cada uno, que sumados dan un total de 161 MW. Se estima una producción anual de 686, 56 GWh que de acuerdo con documentos oficiales del proyecto, reducirá 2, 308, 395 toneladas de CO₂.³⁶³

Eurus

Acciona³⁶⁴ en asociación con Cemex construyeron sobre una superficie de 2,500 hectáreas usufructuadas al Ejido La Venta el mayor parque eólico de América Latina que inició operaciones en enero de 2009. La central eoloeléctrico está integrada por 167 aerogeneradores de la empresa Acciona con una capacidad de 1.5 MW cada uno, lo que da un total de 250 MW, que de acuerdo con el BM reducirá 5, 995,710 toneladas de CO₂³⁶⁵. El proyecto que requirió una

³⁶¹ Comisión Reguladora de Energía, Título del Permiso de producción independiente de energía eléctrica núm. E/829/PIE/2009 otorgado a Energías Renovables Venta III, [en línea], pp.2-3., México, URL: <http://www.cre.gob.mx/documento/resolucion/RES-1772009.pdf> [consulta: 14 de marzo de 2010]

³⁶² Junta Ejecutiva del MDL, Project title: santo domingo wind farm, [en línea], p.6., URL: <http://cdm.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/SAOJWDTK36HQ4RMZU5G2XVNP8ELC17>, [consulta: 13 de octubre de 2009]

³⁶³ *Ibid.*, pp. 7,9.

³⁶⁴ Acciona, de capital español, es uno de los mayores promotores y operadores de parques eólicos en el mundo. *Vid.* <http://www.acciona.es/líneas-de-negocio/energía>.

³⁶⁵ Junta Ejecutiva del MDL, Project Title: Eurus, [en línea] p.20, Dirección URL: <http://cdm.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/UODRI83QOC4HF6PZEA791GV5JXB2MY>, [consulta: 13 de octubre de 2009]

inversión de 600 mdd fue financiado por el BID, el BM a través de la Corporación Financiera Internacional (IFC), y otros bancos privados.³⁶⁶

Electricidad del Valle de México

Electricidad de Francia-EDS Energía Nouvelles en asociación con Wal Mart de México invirtieron 140 mdd³⁶⁷ en el desarrollo de este parque eólicos que está instalado en una superficie de 444 hectáreas (90 usufructuadas al Ejido La Ventosa y 354 hectáreas al Ejido La Mata del Municipio de Asunción Ixtaltepec). Las instalaciones están integradas por 27 aerogeneradores de la empresa Clipper Wind de 2.5 MW cada uno, que representan un total de 67.5 MW. La central eólica inició operaciones el 6 de mayo de 2010³⁶⁸, y de acuerdo con la SENER su funcionamiento reducirá anualmente 137 mil toneladas métricas de GEI.³⁶⁹

Ahora bien, dado que la mayoría de los proyectos eólicos en Oaxaca son desarrollados bajo la modalidad de autoabastecimiento, resulta pertinente mencionar cuáles son las empresas que son abastecidas con la energía eléctrica producida por los parques eólicos (ver tabla 4). Lo anterior es importante porque una de las prioridades de los proyectos eólicos es vender electricidad a partir de energía renovable a precios subsidiados a grandes empresas nacionales y extranjeras en detrimento del suministro del servicio de energía eléctrica a la población nacional.

³⁶⁶ Juan Cedillo, "Construirá socio español de Cemex planta de energía eólica en Oaxaca", [en línea], México, *El Universal*, 26 de abril de 2007, Dirección URL: <http://www.eluniversal.com.mx/notas/421352.html>, [consulta: 8 de octubre de 2009]

³⁶⁷ Notimex, Wal-Mart de México se asocia con Eléctrica del Valle para generar energía eólica en Oaxaca, [en línea], México, *Terra*, 15 de febrero de 2007, Dirección URL: <http://www.terra.com.pr/noticias/articulo/html/act740994.htm>, [consulta: 4 de diciembre de 2009]

³⁶⁸ Secretaría de Energía, *El compromiso de la actual Administración para promover las energías renovables va mucho más allá del discurso*, [en línea], México, 6 de mayo de 2010, Dirección URL: <http://www.sener.mx/webSener/portal/Default.aspx?id=938>, [consulta: 9 de julio de 2010]

³⁶⁹ Secretaría de Energía, *El compromiso de la actual Administración para promover las energías renovables va mucho más allá del discurso*, 06 de mayo de 2010, Dirección URL: <http://www.sener.gob.mx/webSener/portal/index.jsp?id=713>, [consulta: 1 de abril de 2010]

Esto implica dos problemas: por un lado, subsidiar a las empresas por generar y consumir energía eléctrica de origen renovable que utilizarán para sus propios fines, que aún y cuando se pueda incrementar la eficiencia energética en los procesos productivos persisten dudas acerca de si realmente podrá reducirse la intensidad de su consumo energético total; ya que las acciones del gobierno mexicano están orientadas a satisfacer las crecientes demandas de energía de los productores privados en lugar enfocarse en producir la energía eléctrica suficiente para dar cobertura del servicio a la población, garantizar el suministro de electricidad a largo plazo y minimizar los daños ambientales, incluyendo las emisiones de GEI. Por otro lado, significa quitarle la posibilidad a la CFE de cobrar a las empresas por la energía eléctrica generada y consumida, y por el uso de la red de transmisión.

Tabla 4 Clientes de los proyectos eólicos de autoabastecimiento.

Proyecto	Demanda máxima en MW de los clientes y socios del proyecto
Eurus- Acciona	Cemex México. Planta CPN (44.00); Planta Yaqui (29.00); Planta Mérida (19.00); Planta Hidalgo (9.00); Planta Monterrey (40.00); Planta Torreón(30.00); Planta Valles (19.00); Planta Huichapan (60.00); Planta Tamuín (34.00); Planta Barrientos (38.00); Planta Atotonilco (40.00); Planta Zapotiltic (31.00); Planta Tepeaca (70.00); Inmobiliaria Río La Silla(3.00); TEG Energía (0.00). Con planes de expansión a socios como Acciona Energía México, Incalpa, Cales y Morteros Porter y Porter, y Control Administrativo Mexicano. Total: 491 MW
Bi Ni Stipa-Gamesa	Cervecería Cuauhtémoc Moctezuma Planta Orizaba, Veracruz (13.305);Planta Navojoa, Sonora (6.152); Planta Lara Grajales, Puebla (2.972); Planta Guadalajara, Jalisco (3.679); Planta Guadalajara, Jalisco (0.094); Planta Chihuahua,Chihuahua (0.148); Cableados Industriales. Con planes de expansión para: Famosa Monterrey. Plásticos Técnicos Mexicanos, Panamaco Bajío y Golfo, Propimex, Inmuebles del Golfo. Total 26.350 MW
Piedra Larga-Renovalia Energy	Renovalia Wind International(0.000);Grupo Renovalia de Energía(0.000); Caleras de Guanajuato(0.277); Corporativo Bimbo (0.339); Fábrica de Cal y Materiales de Construcción Purísima(0.448); Moldes y Exhibidores(0.506); Galletas Lara (0.543); Cal de Aguascalientes(0.580); Pan del Hogar (0.666); Fábrica de Galletas La Moderna (1.420); Gastronomía Avanzada Pastelerías (2.111); Hazpan (2.039); Continental de Alimentos (2.111); Ricolino (2.629) Mundo Dulce (3.366) Productos Marinela (3.386); Cal de Apasco (3.600); Caleras de la Laguna (3.600); Cal Química Mexicana (3.600); Vips (3.645); Calidra de Occidente (4.295); Suburbia (5.525); Calidra de Oriente (7.100); Panificación Bimbo (7.905); Barcel (13.871); Bimbo (49.206); Nueva Wal-Mart de México (104.830). Total: 227.500 MW
Bii Hioxio-Gas Natural Fenosa	Alucaps Mexicana. Planta Jiutepec Calle 21 (0.936); Planta Jiutepec Eje Norte Sur (2.521); Café Tostado de Exportación (0.450); Cementos Moctezuma(32.000); Planta Tepetzingo; Planta Cerritos (18.000); Descafeinadores Mexicanos (0.370); Desarrollo Turístico del Golfo, Crown Plaza (0.650);

	Mosaicos Venecianos de México, Cautla (0.300); Unión Fenosa México, Unión Fenosa Univer; Saint-Gobian México, S-G Sekurit(9.500); Tiendas Chedraui, Xalapa Almacenes-3(0.095), Macuspana-614 (0.100); San Cristóbal de las Casas (0.117); Papantla-602 (0.300); Jaltipan-616(0.342); Xalapa Centro-2 (0.342); Tierra Blanca-605 (0.389); Córdoba II-53 (0.450); Nanchital-613 (0.450); Almacenes Tabasco-49 (0.458); Cardel-606 (0.481); Tehuacan-46 (0.486); Palenque-604 (0.504); Coatepec-17 (0.510); Puebla II-38 (0.535); Xalapa Museo-19 (0.620); León Guanajuato-55 (0.649); León I-246 (0.650); Puebla I-15 (0.683); Poza Rica II-27 (0.700); Tuxtla II-37 (0.702); Tuxtepec-42 (0.702); Ciudad Valles-25 (0.702); Xalapa Crystal-4 (0.711); Aguascalientes-250 (0.718); Veracruz Centro-5 (0.719); Orizaba-32 (0.743); Puebla V-77 (0.750); San Luis Potosí-251 (0.750); Puebla IV-76 (0.800); Xalapa Ánimas-59 (0.800); Tapachula-30 (0.833); Oaxaca-23 (0.846); Teziutlan-64 (0.850); Tuxpan-28 (0.850); Cárdenas-31 (0.855); Coatzacoalcos I-8 (0.876); Minatitlán-22 (0.900); Veracruz Coyol-48 (0.900); León 2 Poliforum-247 (0.904); Querétaro 2-245 (0.909); Córdoba I-9 (0.920); Tabasco II-11 (0.942); Puebla III-52 (0.950); San Martín Texmelucan-70 (0.950); Tabasco III-24 (0.950); Tabasco IV-61 (0.950); Acayucan L Palma-71 (0.950); Martínez de la Torre-33 (0.950); Querétaro 1-244 (0.991); Tuxtla I-13 (1.043); Veracruz Brisas-79 (1.100); Veracruz Floresta-6 (1.111); Veracruz Américas-20 (1.275); Coatzacoalcos II-21 (1.275); Poza Rica I-16 (1.275); Villahermosa-252 (1.500); Veracruz Norte-7 (1.765). Total: 109.305 MW
Vientos del Istmo-Preneal	Preneal México; Jorge Miguel Megías Carrión; Panamco Bajío; Desarrollo Logísticos (0.030); Fábricas Monterrey (0.031); Sílices de Veracruz (0.041); Refrescos y Aguas Minerales (0.052); Plásticos Técnicos Mexicanos (0.063); Centro de Servicio Diesel (0.076); Cervezas Cuauhtémoc Moctezuma (0.265); Cervecería Cuauhtémoc Moctezuma (0.267); Inmuebles del Golfo (0.368); Propimex (0.687); Panamco México (0.766); Vendo de México (4.630); Tekdiesel (18.505); Cadena Comercial Oxxo (88.894); Oxxo Express (101.186). Total. 215.863 MW
Bii Stinú-Eoliatec	Compañía Siderúrgica de California (50.00); Eoliatec de México (0.50); Eoliatec del Istmo (0.75); Fimex (5.00); Portola Packaging Inc. México (7.00); y Productora de Hierro Maleable (5.00); con planes de expansión para: Aceites Grasas y Derivados, Alimentos Finos de Occidente, Almería, Celanese Mexicana, Corporación Durango, Enseñanza y Educación de Occidente, Hewlett Packard de México, ISPAT Mexicana, Lechera Guadalajara, Parque de Tecnología Electrónica, Productos Gatorade de México, Sánchez y Martín, y Siemens VDO. Total: 68.25 MW

Fuente: Elaboración propia con base en datos de los títulos de permiso de autoabastecimiento de energía eléctrica

5. La viabilidad socio ambiental de los parques eólicos del Istmo de Tehuantepec

En este capítulo se pretende analizar la viabilidad socio ambiental de los parques eólicos del Istmo de Tehuantepec a partir del año 2005, mediante la articulación y el análisis de sus impactos socio-ambientales, en especial, del conflicto entre las fuerzas sociales de base campesina-indígena y las empresas eólicas transnacionales por la propiedad de la tierra donde se instalan los parques eólicos, y por consiguiente, del recurso eólico.

De este análisis resulta fundamental conocer la lógica inmersa en los criterios que orientan la implementación de los parques eólicos; la distribución social de las ganancias generadas por su funcionamiento; las ventajas y limitaciones de las medidas para prevenir y mitigar daños socio-ambientales; y la distribución de los impactos ambientales. Esto permite analizar si el uso de tecnologías eólicas en el Istmo de Tehuantepec descansa sobre suficientes conocimientos científicos y de otro tipo (conocimiento tradicional de las comunidades indígenas) que permitan realizar valoraciones integrales sobre los diferentes tipo de impactos que generan los parques eólicos; y sobre un consenso social que asegure la equidad en la distribución de los beneficios del uso de la energía eólica para las generaciones actuales y futuras; el ejercicio real de los derechos sociales, económicos, culturales y ambientales; y el respeto al derecho de existir de otros seres vivos.

Lo anterior, es útil para aproximarse a determinar en qué medida los parques eólicos del Istmo de Tehuantepec representan una medida factible, deseable y efectiva que contribuya a mejorar la calidad de vida de las personas, a mitigar los impactos negativos del cambio climático, y plantear una nueva forma de relación con la naturaleza, que se caracterice por la inacceptabilidad de generar daños que contribuyan a degradar más el medio ambiente puesto que la pérdida o afectación significativa de especies de flora y fauna son inconmensurables.

5.1. El cambio de la propiedad de la tierra ejidal como factor que favorece la instalación de parques eólicos en el Istmo.

Antes de abordar el tema de la viabilidad socio ambiental, es indispensable señalar uno de los factores que posibilitan el proceso de implementación de parques eólicos en el Istmo de Tehuantepec y que detonan el conflicto socio-ambiental entre las fuerzas sociales de base campesina –indígena y las empresas transnacionales. Éste se refiere a la transformación de la estructura de la propiedad agraria en México, en especial de las tierras ejidales, a raíz de la reforma agraria de 1992.

La reforma abrió la posibilidad de privatizar los derechos de propiedad del ejido³⁷⁰ con la creación de grandes propiedades individuales, sociedades mercantiles, y de formas combinadas de ejido con propiedad privada, a través del programa de certificación de tierras (PROCEDE)³⁷¹. Así, el artículo 79 de la ley

³⁷⁰ El ejido es una forma comunal de tenencia de la tierra que tiene personalidad jurídica y patrimonio propio. Su composición básica es la siguiente: la asamblea ejidal, el comisariado ejidal, y el consejo de vigilancia. La asamblea, que por lo general se reúne cada seis meses, en la que participan todos los ejidatarios, es el órgano supremo del ejido, entre sus funciones están: formular y modificar el reglamento interno del ejido; elegir y remover a sus miembros; aprobar los contratos y convenios que tengan por objeto el uso o disfrute por terceros de las tierras de uso común; distribuir las ganancias de las actividades del ejido; definir las reglas de aprovechamiento de la tierra, entre otras. El comisariado ejidal, constituido por un Presidente, un Secretario, un Tesorero, sus suplentes, y las comisiones y secretarios auxiliares, está encargado de la convocación y ejecución de los acuerdos de la asamblea, de la representación y gestión administrativa del ejido, así como de informar a la asamblea de las labores y el movimiento de fondos efectuados en el ejido. El consejo de vigilancia, integrado por un presidente, dos secretarios y sus respectivos suplentes supervisa que la actividad del comisariado se ajuste a los reglamentos internos de la asamblea. Vid. *Ley Agraria*, Dirección URL: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/13.pdf>[consulta: 25 de mayo de 2010]

³⁷¹ Existen diversas críticas al PROCEDE, como: que no permite dividir y repartir la tierra entre los hijos del ejidatario, ya que únicamente designa a un solo heredero; disminuye la posibilidad de adquirir préstamos y créditos para la compra de insumos; ruptura del tejido social organizado en torno a la propiedad colectiva, no obstante, la configuración real de derechos y obligaciones ejidales varía de acuerdo a cada ejido, entre sus miembros, los cultivos, tipos de productores y alianzas de grupos de poder, y la posibilidad de acceder a créditos y apoyos, resolución de disputas agrarias, subsidios, servicios. El PROCEDE ha provocado una mayor demanda de tierras de ejidatarios y de interesados en adquirirlas como personas dedicada a la compra venta como forma de especulación, ha resuelto conflictos por los límites parcelarios pero también ha generado nuevas disputas; provoca la cooptación de las autoridades agrarias, comisarios ejidales y consejo de vigilancia o de los líderes locales con el fin de persuadir, presionar o forzar a los campesinos a aceptar el programa. 6764, 65 Asimismo, el PROCEDE ha generado diferentes posturas entre ejidatarios: hay algunos que lo ven como un instrumento favorable, sobre todo, aquellos que pueden negociar con los bancos la obtención de créditos, insumos y comercializar su producción; otros que ven la tierra como una mercancía que se puede comprar y vender, y así tener un mejor uso que el agrícola, ; otros que quieren evitar los sobornos y corrupción de los dirigentes del ejido y

agraria señala que el ejidatario puede aprovechar su parcela directamente o conceder a otros ejidatarios o terceros su uso o usufructo, mediante aparcería, mediería, asociación, arrendamiento o cualquier otro acto jurídico, sin necesidad de autorización de la asamblea o de cualquier autoridad.³⁷² De este modo, la función de rentar y vender las tierras ejidales entre particulares dejó de estar restringida al Estado, que antes de la reforma intervenía con mayor regularidad en la administración de los asuntos internos del ejido a través de los “mecanismos de toma de decisión, los canales de acceso a bienes y servicios, la organización de la producción y la codificación de las formas de representación política del ejido”.³⁷³

El cambio de propiedad de la tierra tuvo múltiples consecuencias (las cuales variaron en cada ejido³⁷⁴), entre las cuales se encuentran: una intensificación de la penetración del capital extranjero, una mayor concentración de la tierra y la estratificación social, pero sobre todo, el desmantelamiento del apoyo institucional, financiero y tecnológico del Estado (subsidios, precios de garantía, concesión de insumos, créditos preferenciales, reducción de barreras comerciales proteccionistas, entre otros instrumentos) a los pequeños y medianos campesinos, en especial respecto a los cultivos tradicionales de subsistencia (maíz, frijol, entre otros), lo que originó un aumento de la actividad ganadera como medida de compensación ante dicha falta de apoyo.³⁷⁵ No obstante, al mismo tiempo, el Estado mantuvo su presencia en los ejidos a través de formas de control político de los ciudadanos como el corporativismo y el caciquismo.

funcionarios oficiales ; y quienes ven a la tierra como vínculo con las luchas por la tierra de sus antepasados. Luin Goldring, “La configuración cambiante de los derechos de propiedad bajo la reforma del ejido”, en Laura Randall, *Reformando la Reforma Agraria Mexicana*, México, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco/El Atajo Ediciones, 1999, pp.65-67.

³⁷² *Vid.* Ley Agraria, Dirección URL: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/13.pdf>

³⁷³ Luin Goldring, *op.cit.*, p.93.

³⁷⁴ Debido a que éstos “varían de acuerdo a su tamaño, dotación de recursos, ubicación, historia, patrón de cultivos, rentabilidad, involucramiento en los mercados regionales e internacionales, disponibilidad de trabajo fuera de las parcelas, infraestructura” y otros factores. Linda Green, *op.cit.*, p.355.

³⁷⁵ *Ibid.*, pp.357-358.

Ahora bien, el cambio de propiedad colectiva de la tierra a privada se explica porque desde sus orígenes y hasta la actualidad, el capitalismo ha necesitado disolver la propiedad colectiva y los vínculos entre la tierra y los individuos y/o comunidades para garantizar su reproducción, esto es, apropiarse del producto del trabajo de los campesinos, y de los recursos que existen en la tierra. Es decir, el capital a lo largo de la historia va apropiándose de “todo” lo que sea convertible en mercancía, y así mediante su venta, realizar la plusvalía, y posteriormente apropiársela.³⁷⁶

Lo anterior sirve como fundamento para explicar que el control y usufructo del recurso eólico en el Istmo de Tehuantepec requiere de la intensificación del despojo de tierras, o lo que Harvey denomina acumulación por desposesión, para emplazar la infraestructura que aproveche la energía eólica y la vincule a procesos productivos³⁷⁷. La acumulación por desposesión es un concepto que se refiere a que en la fase actual del capitalismo se ha incrementado el despojo sobre la propiedad común y sobre los recursos que antes les pertenecían a los campesinos e indígenas como el agua, el aire o la biodiversidad a través de procesos de privatización para someterlos a la lógica de acumulación capitalista.³⁷⁸ El despojo, para el caso de México, tiene profundas raíces históricas, pues es producto del proceso de colonización y de la construcción de los cimientos del Estado mexicano basados en la homogeneidad cultural, que negó el derecho de las comunidades indígenas a determinar y realizar su proyecto de vida de acuerdo a sus instituciones, valores y costumbres; y a ejercer autonomía sobre su territorio y sus recursos naturales.³⁷⁹

³⁷⁶ Violeta R. Núñez Rodríguez, *op.cit.*, p.63

³⁷⁷ *Ibid.*, pp.45, 47,69.

³⁷⁸ *Ibid.*, pp.63-65.

³⁷⁹ Luis Villoro, *Los retos de la sociedad por venir*, México, FCE, 2007, p.183.

El despojo de tierras requiere de cambios legales que lo legitimen, tal es el caso del artículo 93 de la Ley Agraria, que señala la posibilidad de expropiar las tierras ejidales para la creación y ampliación de reservas territoriales y áreas para el desarrollo urbano, la vivienda, la industria y el turismo; lo que deja a los ejidatarios con pocas posibilidades de oponerse a la expropiación y a los megaproyectos de infraestructura carretera, turística, etc.³⁸⁰ En efecto, aunque el artículo 74 de la misma ley indica que la propiedad de las tierras de uso común es inalienable, imprescriptible e inembargable, el artículo 75 permite que en los casos de manifiesta utilidad para el núcleo de población ejidal, éste transfiera el dominio de tierras de uso común a sociedades mercantiles.³⁸¹ El problema es que el término “manifiesta utilidad” está sujeto a las relaciones de poder y a interpretación porque para los capitales eólicos instalar las centrales eólicas y obtener ganancias por su funcionamiento es un acto de utilidad, mientras que para los ejidatarios este hecho puede tener un significado totalmente opuesto, y más si los ingresos que reciben por la renta de sus tierras es mínimo en comparación con los obtenidos por los capitales eólicos.

5.2. El conflicto socioambiental entre las fuerzas sociales de base campesina-indígena y las empresas eólicas trasnacionales.

El despojo de las tierras ejidales y comunales junto con la distribución marcadamente desigual de las ganancias generadas por los parques eólicos, y el hecho de que los destinatarios de la generación de energía eléctrica sean empresas privadas extranjeras y nacionales, son los principales motivos por los que las fuerzas sociales de base indígena campesina se movilizan para demandar la cancelación de los proyectos eólicos y/o un pago justo por la renta de sus tierras. Entonces, se puede argumentar que el origen del conflicto tiene una base de desigualdad socio económico más que una de tipo ambiental.

³⁸⁰ Violeta R. Núñez Rodríguez, *op.cit.*, p.61.

³⁸¹ Ley Agraria, *op.cit.*

A lo arriba mencionado, se suman una serie de impactos ambientales generados por los parques eólicos como: la muerte de aves³⁸² y murciélagos por colisión con las aspas de los aerogeneradores; contaminación del suelo y de cuerpos de agua por el derrame de aceites empleados en el mantenimiento de los aerogeneradores; ruido mecánico y electromagnético producido por las turbinas; afectación del paisaje; pérdida de vegetación, entre otros.³⁸³ Estos impactos afectan el medio ambiente de las comunidades del Istmo de Tehuantepec, que representa la base material de su sustento, y un elemento de su identidad cultural; lo que genera que el conflicto se revista con un contenido ambiental e identitario.

Siguiendo esta línea, el conflicto no se reduce únicamente a un enfrentamiento entre un agente rico, poderoso y “depredador” del ambiente (empresas eólicas) y otro pobre, débil y que defiende el ambiente (grupos campesinos)³⁸⁴ ; porque lo que está en juego en el conflicto es la redefinición de las formas de participación social ante un contexto caracterizado por el retiro del Estado; y la capacidad del Estado mexicano para ejecutar la política energética en función de las necesidades del país y garantizar el cumplimiento de los derechos colectivos.³⁸⁵ Esto exige que el gobierno de Oaxaca y los municipales tengan una mayor responsabilidad en la consecución dichos objetivos,³⁸⁶ sobre todo, porque la instalación del Corredor Eólico concatena relaciones que van desde lo local hasta lo global.

³⁸² s/a, “Peligran miles de aves migratorias”, [en línea], México, *Teorema Ambiental*, 12 de junio de 2006, Dirección URL: http://www.teorema.com.mx/articulos.php?id_sec=51&id_art=2352&id_ejemplar=0, [consulta: 8 de septiembre de 2009]

³⁸³ s/a, “Campesinos y científicos ven riesgos en expansión eólica”, [en línea], México, *Teorema Ambiental*, 27 de febrero de 2007, URL: http://www.teorema.com.mx/articulos.php?id_sec=51&id_art=3565&id_ejemplar=0, [consulta: 8 de septiembre de 2009]

³⁸⁴ Mauricio Folchi, “Conflictos de contenido ambiental y ecologismo de los pobres: no siempre pobres, ni siempre ecologistas”, [en línea], pp.15,17, 21, Barcelona, *Ecología Política*, núm.22, diciembre de 2001, Dirección URL: <http://ecologiapolitica.info/ep/22.pdf>, [consulta: 5 de mayo de 2010]

³⁸⁵ Fontaine, Guillaume, *Aspectos conceptuales y metodológicos para una sociología de los conflictos ambientales*, [en línea], 31 pp., 2003, Dirección URL: <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/kolumbien/01993/12.pdf> Recuperado 09-06-10, [consulta: 15 de agosto de 2010]

³⁸⁶ Enrique Leff, *Ecología y capital..op.cit.*, pp. 395,401.

El análisis de la viabilidad socio ambiental se apoya en algunas nociones de los conflictos socioambientales que es necesario apuntar. Dichos conflictos suelen expresar disputas en torno al control de bienes y recursos, caracterizadas por un acceso social desigual a los recursos naturales y a la propiedad de la tecnología que permite su aprovechamiento; elementos que determinan la apropiación de la riqueza.³⁸⁷ También, manifiestan diferentes formas de reivindicación ante la injusticia en la distribución de las ganancias generadas por alguna actividad y en los daños ambientales ocasionados por dichas actividades, que afectan el territorio y los recursos que son fundamentales para el sustento material y la identidad cultural de la población.³⁸⁸ Ello se debe a que el ambiente no sólo está constituido por elementos naturales, sino que es “parte de un sistema social complejo, donde cuestiones físicas, culturales, sociales, económicas, cognitivas, se articulan determinando esa relación particular, propia de ese lugar y ese momento histórico”.³⁸⁹

A lo señalado anteriormente debe añadirse que los conflictos expresan una oposición de intereses, necesidades, y valores o lenguajes de valoración (estético, moral, ambiental, económico, social, cultural, etc.) que por ser diferentes carecen de una misma escala de valor o unidad común de medida.³⁹⁰ Esto es particularmente relevante cuando se considera que las percepciones y significados culturales contribuyen a definir las prácticas que determinan la forma en qué la naturaleza es apropiada, y por lo tanto, influyen en la salud o el deterioro de los ecosistemas. Es por esto, que “las luchas por el reconocimiento de las diferencias culturales, las identidades étnicas y la autonomía local sobre el territorio y los

³⁸⁷ Enrique Leff, *Ecología y capital..op.cit.*,p.324

³⁸⁸ Joan Martínez Alier, “*Los conflictos ecológico ..op.cit.*”, p.13,

³⁸⁹ Munda, G, “Métodos y procesos multicriterio para la evaluación social de las políticas públicas”, *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica* Vol. 1, p. 18, Barcelona, Dirección URL:http://www.redibec.org/IVO/rev8_02.pdf, [consulta: 17 de septiembre de 2010]

³⁹⁰ *Idem.*

recursos naturales contribuyen a redefinir la agenda de los conflictos ambientales”.³⁹¹

Otro componente importante de los conflictos socio ambientales es que se expresan como procesos que presentan dinámicas de interacción (cooperativa o conflictiva), generación y ruptura de alianzas, adhesión a valores, y reapertura de conflictos históricos de las sociedades. Entonces, aunque el conflicto por el emplazamiento del Corredor Eólico del Istmo de Tehuantepec se exprese en el presente, acarrea consigo elementos histórico-estructurales propios de la región que han configurado las relaciones de poder entre los diferentes grupos sociales, en especial, aquellos que han marginado a las comunidades indígenas y campesinas de las decisiones de interés público (por ejemplo: el caciquismo, el corporativismo, la colonización del conocimiento, etc.)

Una vez descrito en términos generales que implica un conflicto socio ambiental, es apropiado señalar que para este caso de estudio se tomó como punto de partida para su análisis el año 2005, porque desde ese año hay un incremento en las expresiones de inconformidad social en contra de las empresas eólicas transnacionales y del gobierno mexicano, como resultado de un mayor impulso al Corredor Eólico expresado en la planeación, construcción y puesta en marcha de un mayor número de parques eólicos. Esto se explica en gran medida porque desde 2005 a nivel mundial hubo una tendencia creciente a crear o consolidar algunos instrumentos y mecanismos jurídico-institucionales internacionales y nacionales de financiamiento para proyectos de ER, incluyendo la energía eólica (lo cual está muy vinculado a las conclusiones del cuarto informe del IPCC respecto a que el cambio climático es un proceso atribuido en gran medida a las acciones del ser humano); por una expansión del mercado eólico mundial, manifestada en un aumento de los flujos de inversión, de la capacidad eólica instalada, y un abaratamiento de componentes tecnológicos eólicos; entre otros factores.

³⁹¹ Arturo Escobar, *Difference and Conflict in the Struggle Over Natural Resources: A political ecology framework*, p.9. Society for International Development, Dirección URL: <http://www.palgrave-journals.com/development/journal/v49/n3/pdf/1100267a.pdf>, [consulta: 13 de agosto de 2010]

Si bien desde 2005, el conflicto comienza a ir en aumento, la tendencia, no ha sido lineal ni homogénea debido a diversos factores como la inexistencia de una ley en materia de energía eólica y otras lagunas legales que han detenido la inversión en proyectos eólicos; la reducción del financiamiento privado como resultado de la crisis económica mundial del 2008; los intentos de negociación del gobierno con las comunidades indígenas-campesinas para disminuir la oposición social al Corredor Eólico; la diversidad de posturas en las comunidades sobre los proyectos eólicos, entre quienes están a favor o en contra; entre otros factores. Es precisamente la conjunción de estos factores, la que posibilita que el conflicto adquiera diversas direcciones, pase por distintos ciclos, fluctuaciones o variaciones, que pueden caracterizarse por una intensificación o disminución de la oposición de intereses, o por una tensión latente que puede ser activada por un determinado hecho.

5.2.1. Inconformidad social por los contratos de arrendamiento

Este punto es fundamental porque el despojo de tierras a los ejidatarios mediante contratos de arrendamiento entre las empresas eólicas trasnacionales y los ejidatarios es la principal causa de movilización social en contra del Corredor Eólico del Istmo, principalmente en los municipios de Juchitán, El Espinal, San Dionisio del Mar, Asunción Ixtaltepec, Unión Hidalgo, Santo Domingo Ingenio y San Mateo del Mar, que es donde se ubica dicho Corredor.

Desde que en 1994 inició operaciones el primer parque eólico en el Istmo de Tehuantepec, los propietarios de los terrenos en donde fue erigida la infraestructura expusieron quejas por supuestas irregularidades en las negociaciones con CFE para la firma de los contratos de arrendamiento, ya que CFE les ofrecía 100 pesos por hectárea, aunque a decir del director general de la CFE, Alfredo Elías Ayub, se había logrado un acuerdo con la gran mayoría de los ejidatarios para que a cada uno le tocará una renta anual de 8 mil pesos por cada generador instalado en su parcela.

Las protestas también se dirigieron al hecho de que la central eólica afectaba la fauna y la flora, en particular algunas plantas medicinales que tradicionalmente han servido a los pobladores locales; y al incumplimiento de promesas de la CFE, en este sentido, ejidatarios comentaron lo siguiente: “la CFE nos engañó porque ofreció pavimentar las calles y cubrir el consumo eléctrico del sistema de agua potable a cambio usar las tierras ejidales donde instaló siete aerogeneradores y nunca cumplió, pues dijo que operaban con números rojos”.³⁹²

A pesar del descontento social, las protestas no tuvieron suficiente repercusión como para organizar y movilizar a las comunidades, ya que las dimensiones del parque eólico eran reducidas, y por lo tanto, afectaban a un pequeño número de personas y a una limitada porción de tierra. Además, las instalaciones eran operadas por CFE y no por empresas trasnacionales, lo cual no generaba la percepción de una apropiación privada del recurso eólico (pues se trataba de una empresa “pública”). A esto habría que adherir la falta de planes concretos, instrumentos jurídicos, financieros e institucionales a nivel nacional e internacional suficientes como para poder impulsar el desarrollo tecnológico de energía eólica a mayor escala, lo que detuvo momentáneamente las inversiones en proyectos eólicos y la posibilidad de un escalamiento de las manifestaciones de inconformidad social.

Y es que conforme se vislumbraba la puesta en marcha de más proyectos eólicos, más se hacía más patente el desacuerdo con los términos de los contratos de arrendamiento, ya que a decir de algunos ejidatarios “hasta ahora, el megaproyecto eólico del Istmo mexicano sólo ha beneficiado a las trasnacionales europeas y a políticos y funcionarios mexicanos de diferentes niveles; mientras que para los campesinos ha significado pérdida de empleos rurales, disminución

³⁹²Alberto López Morales, “Campesinos exigen buen pago por proyecto eólico”, México, *Universal*, 30 de noviembre de 2005, Dirección URL: <http://www.eluniversal.com.mx/estados/59391.html>. [consulta: 3 de enero de 2010]

de la capacidad de producir alimentos, despojo de tierras, daños ambientales, conflictos internos y violación generalizada de derechos”.³⁹³

Si bien muchos ejidatarios comparten esta opinión, hay otros que sólo exigen un pago justo por la renta de la tierra, y otros que están de acuerdo con los proyectos eólicos porque los contratos representan una fuente de ingresos adicionales a las actividades agrícolas (que como ya se ha dicho reciben poco apoyo del Estado mexicano); dentro de este grupo se ubican aquellos ejidatarios que se ven orillados a aceptar los contratos más por las condiciones de marginación que imperan en algunos municipios istmeños o por presiones externas, que por convicción personal.

En tal sentido, una de las principales características de las relaciones de poder entre el gobierno mexicano, sobre todo a nivel estatal y local, y las comunidades indígenas-campesinas es la cooptación y el control político de dirigentes de organizaciones campesinas, comisarios ejidales y representantes de comunidades, que obligan o convencen de vender y/o rentar sus parcelas a los ejidatarios. Esto sucede a través del caciquismo, entendido como un sistema informal de relaciones directas y personales caracterizadas por la lealtad entre el cacique y sus seguidores, las cuales son garantizadas a través de lazos de parentesco ritual o político. Para el caso de Oaxaca, el caciquismo se ha revitalizado con el reposicionamiento del ex gobernador, Ulises Ruiz, dentro de la estructura de poder nacional³⁹⁴ y el debilitamiento del poder central en los asuntos

³⁹³ Alejo Girón, Carlos Beas, “La contrarreforma agraria. Proyecto eoloelectrico del Istmo y la destrucción del ejido” [en línea], México, *La jornada del campo*, 17 de abril de 2010, Dirección URL: <http://www.jornada.unam.mx/2010/04/17/agraria.html>, [consulta: 10 de junio de 2010]

³⁹⁴ Eduardo Bautista, “La Asamblea Popular de los Pueblos de Oaxaca, crisis de dominación y resistencia”, *Bajo el Volcán*, [en línea], pp.117,121, México, vol.7, núm.12, 2008, Dirección URL: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=28671207>, [consulta: 20 de mayo de 2010]. Actualmente, los intereses de los gobernadores se transmiten a los dirigentes nacionales de los partidos, lo que se traduce en un peso decisivo en la configuración del Congreso de la Unión, sobre todo en lo que atañe a la designación de diputados y senadores correspondientes a su entidad, y en su capacidad para reasignar el presupuesto federal, con el fin de ampliar los recursos destinados a sus entidades. Vid. Jorge Zepeda Patterson, *Los intocables*, Planeta, México, 2007, pp.265-268

estatales.³⁹⁵

Por mencionar un ejemplo, es común que algunos líderes y representantes de partidos políticos como el Partido de la Revolución Democrática (PRD), Partido del Trabajo (PT) y Convergencia³⁹⁶ se disputen la designación estratégica de comisarios ejidales y agentes municipales para utilizar su capital político en las comunidades, y en su caso, ejercer presión sobre los comisarios y agentes, para que promuevan entre los campesinos la firma de contratos de arrendamiento con las empresas eólicas, que también promueven esta acción pero a través de representantes de partidos políticos o líderes en las comunidades mediante el otorgamiento de dinero.³⁹⁷ Usualmente, los representantes actúan como intermediarios, ya que realizan contratos de arrendamiento con los ejidatarios y después obtienen ganancias por el subarrendamiento de las tierras a las empresas eólicas (por ejemplo: acaparan 200 hectáreas en 20 mil pesos y la traspasan en 7 millones de pesos)³⁹⁸; y en otros casos, venden a las empresas eólicas los contratos de arrendamiento que habían firmado previamente los ejidatarios.

Ahora bien, es preciso detenerse brevemente para explicar algunas características generales de los contratos de arrendamiento. Generalmente, los contratos inician con un pago o bono de firma del contrato que funciona como incentivo para que el dueño de las tierras firme el contrato; y con una cantidad que la empresa paga por apartar la tierra en espera del inicio de la construcción de las

³⁹⁵ Víctor Raúl Martínez Vásquez, "Despojo y manipulación campesina: historia y estructura de dos cacicazgos del valle del mezquital", en Barta Roger, *Caciquismo y poder político en el México Rural, Siglo XXI*, México, 1978, p.149, 203 pp.

³⁹⁶ El PRD tiene mayor influencia en los municipios rurales oaxaqueños al apoyar en el discurso los usos y costumbres de los pueblos indígenas, y al contar con el apoyo de organizaciones campesinas como la Unión Campesina Democrática(UCD), la Coordinadora Obrero Campesino Estudiantil del Istmo(COCEI), el Frente Indígena Obrero Popular(FIOP), el Movimiento Territorial Democrático(MTD), la Unión Campesina Oaxaqueña(UCO), entre otras. Por su parte el PAN, a través de alianzas con grupos conservadores (iglesia católica, empresarios y organizaciones pro valores familiares), tiene mayor influencia política en los estratos medios y altos urbanos de la población, lo que explica su poca penetración en los municipios rurales. *Vid.* Jorge Mario Aduelo Cruz, "Organizaciones sociales y partidos políticos en Oaxaca: sus vínculos", *Política y cultura*, num.27, México, 2007, Dirección URL: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/267/26702704.pdf>[consulta: 17 de febrero de 2010]

³⁹⁷ Teresa de Jesús Portadora García, *Claroscuros en el futuro energético de América Latina: El corredor eólico en el Istmo oaxaqueño*, Tesis de maestría en Estudios Latinoamericanos, Facultad de Filosofía y Letras, 2009, pp.115,117.

³⁹⁸ Reynaldo Bracamontes, *op.cit.*,

instalaciones (renta bajo condición suspensiva) suma que deja de abonarse al operar comercialmente³⁹⁹. Una vez que las instalaciones entran en operación, las opciones de pago más frecuente son: 1) *cuota fija*, que es el pago mensual o anual por aerogenerador instalado o por unidad de tierra; 2) *regalías*, que es el pago porcentual con base en los ingresos por facturación de la electricidad generada, que varían en función del recurso eólico y del precio de venta de la electricidad; 3) *regalías y pago mínimo garantizado*, que se basan en un porcentaje de los ingresos brutos ; y 4) *pago mínimo* aunque la producción de energía sea menor a la esperada.⁴⁰⁰

Las ventajas y desventajas de las diferentes formas de pago por arrendamiento son las siguientes: en la cuota fija, el propietario de la tierra obtiene un ingreso regular aunque la producción baje, sin embargo, renuncia a un ingreso potencial más elevado. En las regalías, el propietario puede recibir más dinero en años de mayor producción, pero cuando la producción baja, existe incertidumbre sobre los ingresos que recibirá a lo que se suma la dificultad para verificar que el pago sea correcto.⁴⁰¹ Y en regalías y pago mínimo, el propietario tiene una garantía mínima, aunque la variación del porcentaje de ingresos brutos afecta la posibilidad de obtener mayores ganancias.

Un ejemplo, es el contrato firmado entre Eolia y ejidatarios de Santo Domingo Ingenio, en el que existen tres criterios para pagar: por parcela \$3,250 por hectárea al año o el 1.5% de energía generada; por aerogenerador \$11,250; y por camino construido \$14,000 por hectárea afectada.⁴⁰² Aquí, vale señalar que uno de los principales problemas con las formas de pago, es que los desarrolladores o empresas negocian con base en ofertas de porcentaje que pueden llevar a confusiones, por ejemplo: desde el punto de vista de un

³⁹⁹ Aime Uranga, *op.cit.* p.106.

⁴⁰⁰ Marco Antonio Borja Díaz, *op.cit.*, pp. 149-154.

⁴⁰¹ *Ibid.* p.155.

⁴⁰² Yesica Cruz, *Contratos ilegales y rentas miserables por las tierras en el proyecto eólico del Istmo*, 28 de Diciembre de 2007, URL: <http://revolucionemosoaxaca.org/reportajes/contratos-ilegales-y-rentas-miserables-por-las-tierras-en-el-proyecto-eolico-del-istmo.html>, [consulta: 22 de marzo de 2010]

propietario, aceptar un porcentaje de 3 % de un determinado proyecto es mejor que aceptar 1 %. Sin embargo, como cada proyecto es diferente, puede ser que el 2% de un proyecto sea mayor al 3% de otro, en caso de que el precio de venta de la electricidad sea mayor en un proyecto que en otro; asunto que generalmente desconoce el propietario de la tierra, debido a que la precio es negociado entre las empresas y sus clientes.⁴⁰³

Otro caso es el contrato firmado en 2006 entre Unión Fenosa y el campesino Anastasio Toledo del municipio de Juchitán, en el que la empresa le pagará 150 pesos anuales por cada hectárea de terreno arrendada durante los 30 años que dura el contrato, con posibilidad de renovación de otros 30(60 años en total)⁴⁰⁴. Esto representa un problema para las generaciones futuras de ejidatarios porque aunque legalmente, según los artículos 17 y 18 de la Ley Agraria⁴⁰⁵, los ejidatarios pueden heredar los derechos sobre las parcelas; las empresas eólicas tendrán mayor influencia que los propios campesinos sobre el uso que se le dé a la tierra y la definición de los esquemas de pago.

Dado lo anterior, se concluye que no hay una forma de pago que resulte más adecuada que otra, ya que esto depende en gran medida de las características económicas, sociales, políticas, culturales, etc, del sitio en donde se emplacen los parques eólicos, las cuales deben ser tomadas en consideración antes de aplicar cualquier forma de pago. En el caso puntual del Istmo de Tehuantepec, los ingresos por la renta de la tierra tienen un impacto desigual entre los ejidatarios de diferentes municipios, pues hay algunos que cuentan con más recursos públicos, servicios e infraestructura, como los habitados en su mayoría por el grupo étnico zapoteco; mientras que las localidades donde habitan los grupos mixes, zoques, hayes o chontales presenten mayores grados de marginación; aunque en términos generales, todos los pueblos indígenas, en

⁴⁰³ Marco Antonio Borja Díaz, *op.cit.*, p.158.

⁴⁰⁴ *Ibid.*, p.155.

⁴⁰⁵ Éstos señalan que el ejidatario tiene la facultad de designar a quien deba sucederle en sus derechos sobre la parcela, y cuando no lo haya hecho los herederos de los derechos agrarios serán el cónyuge, la concubina o concubinario; uno de los hijos del ejidatario; uno de sus ascendientes; y cualquier otra persona de las que dependan económicamente de él. Y cuando no existan el tribunal agrario proveerá lo necesario para que se vendan los derechos correspondientes al mejor postor. *Vid.* Ley Agraria, *op.cit.*

especial en el ámbito rural tienen condiciones de vida adversas, las cuales se han incrementado con el proceso de integración del Istmo de Tehuantepec al mercado mundial.⁴⁰⁶

5.2.2. Limitaciones de las negociaciones con las comunidades

Los propietarios de las tierras señalan que las negociaciones para el arrendamiento de tierras se lleva a cabo en condiciones de desventaja para ellos debido a la falta de información transparente y veraz sobre los derechos que tienen al arrendar su tierra; si existe o no posibilidad de que el desarrollador venda o transfiera la tierra sin su consentimiento; sobre lo que sucederá con las instalaciones eólicas una vez que se termine el contrato de arrendamiento, entre otros asuntos.⁴⁰⁷

Vinculado a lo anterior, se agrega el hecho de que en ciertas comunidades, y ejidos no existe una situación real jurídica y legal de la propiedad de la tierra; y los inconvenientes que los contratos presentan, como: la no distinción entre fincas productivas y terrenos baldíos; la falta de valoración de la pérdida de uso o disminución de la capacidad productiva de los terrenos; la ausencia de cláusulas de actualización de los pagos; y el hecho de que en muchos casos no se entregó el anexo con las restricciones de uso de la tierra.⁴⁰⁸

Otros problemas recurrentes en las negociaciones son: la simulación de asambleas ejidales con firmas de personas fallecidas y otras que no aparecen en el padrón ejidal; las negociaciones individuales entre los propietarios y las empresas, excluyendo a la asamblea ejidal de las decisiones; las medidas de

⁴⁰⁶ Eliana Acosta Márquez, *Zapotecos del Istmo de Tehuantepec Pueblos Indígenas del México Contemporáneo*, [en línea], pp.22,27, México, Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, 2007, Dirección URL: http://www.cdi.gob.mx/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=16&limit=5&order=name&dir=DESC&Itemid=200020, [consulta: 17 de marzo de 2010]

⁴⁰⁷ Committee on Environmental Impacts of Wind Energy, Projects, *op.cit.*, pp.162-163.

⁴⁰⁸ Oxfam, *Impacto de los proyectos MDL sobre el desarrollo humano. Análisis de experiencias en Marruecos, Guatemala y México*, p.15., febrero de 2009, Dirección URL: http://www.intermonoxfam.org/UnidadesInformacion/anexos/10645/090327_INFO_RME_II_MDL.pdf, [consulta: 17 de marzo de 2010]

compensación incumplidas⁴⁰⁹; las amenazas u hostigamientos por parte de las empresas a través de sus representantes o de “coyotes” para obligar a firmar los contratos; y el pago mínimo anual por hectárea para los campesinos en comparación con las ganancias que generan las empresas eólicas.⁴¹⁰

Este tipo de acciones son frecuentes en varias partes del país donde se establecen megaproyectos de infraestructura, o grandes obras de construcción de centros comerciales, turísticos o habitacionales, cuyos impactos sociales y ambientales no son tomados en cuenta ni por los inversionistas privados ni por el gobierno mexicano. Es así, que “en muchos casos los principales afectados son comunidades campesinas e indígenas que no son debidamente informadas ni consultadas, y que son desplazadas de sus tierras o amenazadas de serlo, y por tanto privadas del acceso a los recursos naturales, en franca violación a su derecho a la libre determinación”.⁴¹¹

Para el caso de los proyectos eólicos, las reuniones públicas sobre los proyectos no logran el objetivo de recoger los intereses de las comunidades locales; ofrecen información poco transparente respecto a los impactos que los proyectos pueden causar en sitios donde hay vestigios arqueológicos, recursos de

⁴⁰⁹ Un ejemplo es el fidecomiso del parque eólico La Venta II que abrió la CFE por una cantidad de 7, 834,000 mdp, con el fin de ser gastados en una agenda social acordada con el Ejido La Venta en Acta firmada el 12 de Diciembre de 2005. Las acciones sociales acordadas a ser cubiertas por este presupuesto fueron las siguientes: un salón de clase para la universidad local de ciencia y tecnología de Oaxaca; adquisición de computadores para una escuela local; adquisición de ganado; limpieza de ríos; compra de maquinaria pesada; instalación de una planta de pasterización de leche; creación de una agencia de empleo; oficinas para cada ejidal y una sala de reuniones; pavimentación de calles del ejido; electrificación pública; nivelación de parcelas que estén en el área de impacto directo del proyectos (donde los aerogeneradores serán construidos).Banco Mundial, *Plan de Desarrollo de Poblaciones indígenas-Proyecto La Venta II*, [en línea], pp.6-7, 5 de abril de 2006, URL:http://www.wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2006/06/01/000090341_20060601111851/Rendered/PDF/IPP1750IPDPOLaOVenta011010Abril02004.pdf, [consultado:11 de abril de 2010]

⁴¹⁰ Patricia Dávila, “Despojo con el sello Mouriño”, [en línea], *Proceso*, 1 de junio de 2008, URL:<http://vamosmexicoac.blogspot/2009/05/despojo-con-el-sello-de-los-mourino.html>[consulta: 30 de abril de 2009]

⁴¹¹ Areli Sandoval Terán, “Impactos del modelo económico sobre los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales en México”, *El Cotidiano*, julio-agosto, año/vol. 23, núm.150, Universidad Autónoma Metropolitana, México, pp.77-81, URL: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/html/325/32515012/32515012.html>2008

gran valor y ecosistemas frágiles⁴¹²de transparencia; y generalmente las decisiones ya están prefiguradas o diseñadas de antemano, pues se trata de convencer a la población de la factibilidad de los proyectos dando información parcial, haciendo preguntas inducidas o proponiendo un resultado.⁴¹³

Desde luego, esta situación tensa las negociaciones y llega a polarizar las relaciones entre las comunidades, las empresas y el gobierno, ya que para algunos ejidatarios, las empresas “se aprovechan de la ignorancia y la pobreza de nuestra gente, amañaron asambleas ejidales, falsificaron firmas, aprobaron actas sin quórum, nos usurparon el comisariado ejidal y compraron a nuestras autoridades, y todo gracias a un maridaje muy fuerte de las transnacionales con el gobierno”⁴¹⁴. No obstante, esta situación es continuamente minimizada por los gobiernos de México y España, tal y como expresa el embajador de España en México, Carmelo Angulo Barturen: “es absolutamente normal que haya algunas pequeñas diferencias.. sin embargo.. los problemas se han resuelto por la vía del diálogo y la negociación”.⁴¹⁵

En tal panorama, es fundamental y urgente que en las consultas se garantice la calidad de la información ofrecida a las comunidades, que debe ser lo más completa posible y en sus términos, reconociendo su cultura y sus formas de organización. De este modo, en las reuniones se debe incluir a todos sus miembros que tienen derecho a ser consultados sobre aquellos asuntos que les afectan directamente, con el fin de que sus opiniones y percepciones sobre la

⁴¹² Secretaría de Energía, *Marco que garantice la consulta y participación durante la implementación*, México, 2007, URL:<http://www.sener.gob.mx/webSener/res/171/Marco%20de%20Consulta%20y%20Participacion%202007.pdf>[consulta:1de septiembre de 2010]

⁴¹³ Oxfam, *op.cit.*, pp.17, 19.

⁴¹⁴ Majo Siscar, “Lo que la energía eólica española se llevó”,[en línea], México, *Periodismo Humano*, 26 de mayo de 2010, DirecciónURL:<http://periodismohumano.com/economia/multinacionales-lo-que-la-energia-eolica-espanola-se-llevo.html>, [consulta: 10 de agosto de 2010]

⁴¹⁵ Juan Carlos Zavala, *Minimiza el Embajador de España en México conflictos en el Istmo de Tehuantepec con las empresas españolas*, 14 de noviembre de 2008,URL:http://cimanoticiasaxaca.com/Desarrollo/iindex.php?view=article&catid=155%3ARegionales&id=1164%3Aminimiza-el-embajador-de-espana-en-mexico-conflictos-en-el-istmo-de-tehuantepec-con-lasempresas-espanolas&option=com_content&Itemid=92, [consulta: 4 de septiembre de 2010]

energía eólica no sólo sean tomadas en cuenta, sino que intervengan significativamente en el diseño e instrumentación, supervisión, reformulación, y cumplimiento de objetivos de los proyectos eólicos durante sus diversas etapas y durante la vida útil de éstos, pues de lo que se trata es de que un actor delegue en competencia y discreción a otros actores la gestión de los riesgos y la incertidumbre sobre los impactos.⁴¹⁶

A pesar de que este enfoque puede resultar útil para abrir los procesos de consulta, diseño, evaluación, y toma de decisiones hacia las comunidades campesinas e indígenas generando un diálogo entre agentes sociales con intereses opuestos; no garantiza la construcción de alternativas sociales y ambientales, y corre el riesgo de diferenciar marcadamente a los que son expertos(consultorías ambientales, científicos, miembros del gobierno o las empresas) de los que no lo son, provocando que los expertos sean quienes establezcan las soluciones “más óptimas” para resolver problemas específicos, lo cual es cuestionable considerando la inevitabilidad de la subjetividad de las partes involucradas y la manera en que las relaciones de poder pueden condicionar los procesos de decisiones, sobre todo, porque muchas veces uno de los objetivos del papel de los expertos es la contención de las expresiones de inconformidad social.⁴¹⁷

5.2.3. La formación de una resistencia social.

Las mayores expresiones de inconformidad social en contra del Corredor Eólico se han presentado en el municipio de Juchitán de Zaragoza(ya que ahí se concentra un gran número de instalaciones eólicas), en especial, en contra del parque eólico La Venta II, que fue el primer proyecto financiado en su totalidad con inversión privada extranjera y contra el que se iniciaron las protestas sociales de mayor convocatoria Las protestas en contra de los parques eólicos comienzan a incrementarse en 2005, año en que Iberdrola y Gamesa firman un contrato con la

⁴¹⁶ Falconí, F y Burbano, R., “Instrumentos económicos para la gestión ambiental: decisiones monocriteriales versus decisiones multicriteriales”, 2004. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica* Vol. 1, pp.11-20. [consulta: 14 de agosto de 2010]

⁴¹⁷ Funtowicz, Ravetz y Munda, citados en Gian Carlo Delgado Ramos, *Agua: usos .op.cit.*, p. 136.

CFE para la construcción del parque eólico La Venta II (en 1 de septiembre de 2005) y en que otras empresas inician y/o retoman los procesos de negociaciones para la firma de contratos de arrendamiento, tal es el caso de Electricidad del Valle de México, Eoliatec del Istmo, Bii Nee Stipa Energía Eólica y Fuerza Eólica del Istmo, que en junio de 2004 firmaron un convenio con CFE.⁴¹⁸

Desde entonces, grupos y organizaciones sociales locales como Gubiña XXI advertían que los parques eólicos generarían una pérdida de soberanía nacional debido al aumento de la participación de empresas extranjeras en la producción de energía eléctrica; a diversos daños ecológicos: la reducción de áreas verdes y bosques, desecación de mantos freáticos por la colocación de toneladas de concreto para armar las torres⁴¹⁹; y generación de GEI. Esto último como resultado del consumo de combustibles fósiles que implica la instalación de centrales térmicas que respalden la generación de energía eólica cuando el viento no sople con suficiente fuerza. También, se protestó contra la generación de ruido mecánico y electromagnético, que podría causar la desorientación de animales domésticos y silvestres, neurosis y estrés en el ganado, al igual que en las personas que laboran en los parques eólicos o sus proximidades.⁴²⁰

Asimismo, señalaron que las centrales eólicas limitarían las actividades agrícolas y ganaderas, ya que las empresas eólicas impiden la colocación de materiales y la realización de actividades que obstaculicen la operación de los aerogeneradores. En este sentido, también mostraron preocupación por la calidad, el uso que le podrán dar a la tierra, y el retiro de cimentaciones y otros materiales una vez que termine la vida útil de los parques eólicos. Otro motivo de inconformidad fue que la instalación de tecnologías eólicas en la región provocarían desigualdad social debido a la diferencia de ingresos generada de la

⁴¹⁸ A. Castellanos, "Cuatro empresas firman acuerdo con la CFE para generar energía eólica", México, *Contralínea*, junio de 2004, URL: <http://www.contralinea.com.mx/archivo/2004/junio/contenidos/capitales/index.html>. [consulta: 2 de febrero de 2010].

⁴¹⁹ Rosa Rojas, "Abrirán parques eólicos en el Istmo de Tehuantepec", México, *La Jornada*, 4 de marzo de 2005, Dirección URL: <http://www.jornada.unam.mx/2005/03/04/047n1soc.php>, [consulta: 15 de enero de 2010]

⁴²⁰ *Ídem*

renta de terrenos, y que incluso el pago que recibirían los ejidatarios por arrendar sus tierras era mucho menor que el ingreso percibido por propietarios de terreno en Europa y EE.UU.(de 10 a 20 veces menor) donde también se han implementado las centrales eólicas.⁴²¹

En septiembre de 2005, ejidatarios señalaron que empresas eólicas como Iberdrola, Gamesa y Electricidad de Francia estaban comprando terrenos -con la ayuda de algunos coyotes inmobiliarios- a precios muy bajos para la construcción de parques eólicos, lo que generó especulación de las tierras; e incluso acusaron al presidente municipal de Juchitán, Alberto Reyna, pues según "se apoderó de los recursos que por concepto de cambio de uso de suelo recibió el ayuntamiento de la CFE y de la empresa Iberdrola, sin que las comunidades hayan recibido ningún apoyo u obra alguna comunitaria".⁴²²

Durante el resto del 2005, los grupos y organizaciones sociales exigieron al entonces secretario de la SEMARNAT José Luis Luego Tamargo, sin éxito, la revocación de los permisos para la construcción de parques eólicos Fuerza Eólica del Istmo, Bii Nee Stipa, La Venta II, San Dionisio, Eléctrica del Valle de México.⁴²³ Además de los impactos ya señalados, los grupos protestaron por la depreciación del valor de las casas y terrenos aledaños a las instalaciones eólicas; la falta de empleos suficientes, estables y permanentes; la afectación a la geomorfología del terreno y el paisaje, en especial, de la visibilidad de las sierras de Tolistoque o Atravesada; entre otros problemas.⁴²⁴

⁴²¹ Rosa Rojas, *op.cit.*

⁴²² s/a, "Campesinos del Istmo denuncian maniobras para quitarles tierras", México, *La Jornada*, 30 de julio de 2007, Dirección URL: <http://www.jornada.unam.mx/2007/07/30/index.php?section=sociedad&article=036n2soc>, [consulta: 12 de enero de 2010]

⁴²³ Alejo Girón; Carlos Beas, "La contrareforma agraria. Proyecto eoloelectrico del Istmo y la destrucción del ejido"[en línea], México, *La jornada del campo*, 17 de abril de 2010, Dirección URL: <http://www.jornada.unam.mx/2010/04/17/agraria.html>, [consulta: 10 de junio de 2010]

⁴²⁴ Rosa Rojas, "Penetran trasnacionales el corredor eólico con apoyo de prestanombres", México, *La Jornada*, 3 de octubre de 2005, Dirección URL: <http://www.jornada.unam.mx/2005/10/03/020n1pol.php>, [consulta: 20 de enero de 2010]

Respecto a los empleos generados, a pesar de que el gobierno mexicano mencione que "los proyectos son generadores de empleos y con su construcción se derraman millones de pesos en la región del Istmo"⁴²⁵; en realidad se generan muy pocos empleos, porque los puestos de trabajo creados son en su mayoría de carácter temporal (durante la etapa de construcción que es un año); mientras que los puestos permanentes requieren que los trabajadores estén capacitados en mecánica y electrónica, programación, procesamiento y análisis de datos estadísticos, operación de equipos pesados. En el caso particular del parque eólica La Venta II trabajaron hasta 600 personas, pero los empleos fijos resultaron 29 entre administrativos y técnicos.

Ahora bien, conforme las empresas y el gobierno mexicano implementaban estrategias para agilizar la firma de contratos en diferentes municipios y ejidos con miras a ampliar el Corredor Eólico, se fue formando una resistencia social a los parques eólicos integrada por organizaciones, asociaciones, grupos y colectivos de base campesino-indígena, sobre todo a nivel local y regional. A este conjunto de opositores, resulta útil denominarlos como fuerzas sociales de base campesino-indígena debido a que así no restringe la movilización social a un solo tipo de agente social o forma de organización. Y es que entre las características principales de los grupos opositores destacan: su bajo nivel de institucionalización, la composición heterogénea de miembros⁴²⁶, su operación en forma de conexión

⁴²⁵ s/a, *Parques eólicos son una realidad en el Istmo*, [en línea], México, 7 de septiembre de 2009, URL: http://www.rioaxaca.com/v1/indez.php?option=com_content&view=article&id=88:parques-eolicos-son-una-realidad-en-el-istmonati&catid=61:general&Itemid=121, [consulta: 4 de junio de 2010]

⁴²⁶ Como ya se ha señalado la región del Istmo habitan pueblos indígenas como zapotecas, mixes, huaves, chontales y zoques. Éstos se encuentran espacialmente distribuidos de la siguiente manera: los zapotecas están situados en los municipios de Juchitán, Tehuantepec, Salina Cruz, Espinal, Ixtaltepec, Ixtepec; los huaves se localizan en los municipios de San Francisco del Mar, San Mateo del Mar, Santa María del Mar; los zoques en San Miguel y Santa María Chimalapa. Los mixes en Matías Romero, San Juan Mazatlán, San Juan Guichicovi; los chontales en Santiago Astata, San Pedro Huamelula y Magdalena Tequisistlán. De entre todos los pueblos, los zapotecas han mantenido un control político y cultural de la región. Teresa de Jesús Portadora, *op.cit.*, pp.80-81.

de redes latentes que en una coyuntura favorable pueden activarse desarrollando su potencial de acción, entre otras más.⁴²⁷

Los grupos que conforman a las fuerzas sociales destacan: el Grupo Solidario La Venta, La Ventosa Vive, Asamblea en Defensa de la Tierra y el Territorio de Juchitán, el Consejo de Ancianas y Ancianos de Rancho Gubiña (Gubiña XXI), el Centro de Derechos Humanos Tepeyac y la Unión de Comunidades Indígenas de la Zona Norte del Istmo. También, hay grupos secundarios que se unen a las movilizaciones, al cierre y bloqueo de carreteras, la realización foros, desplegado de comunicados en medios electrónicos, entre otras acciones que se realizan de manera permanente, entre estos destacan: la Sección 22 del Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación (SNTE), el Colectivo Magisterial y Popular 14 de junio, el Frente por la Defensa de la Tierra, el Comité de Bienes Comunales del Llano, el Consejo Ciudadano Hidalguense, el Grupo Palmeros, la Coordinadora de Mujeres Ikoots, el Grupo de Trabajo del Istmo, el Colectivo Cortamortaja, el Colectivo Binni Canizi Xpiaani, la Coordinadora Democrática de Pueblos (COCEI), el Servicio de Apoyo Intercultural A.C., Laguna Biahuido A.C., Red Mexicana de Acción frente al Libre Comercio, entre otros.⁴²⁸

Es conveniente indicar que la mayoría de estos grupos existía antes de que se empezaran a construir los parques eólicos, por lo tanto, la movilización en contra del Corredor Eólico forma parte de una diversidad de acciones y asuntos en los que se involucran estos grupos, como son: el rechazo al cacicazgo, a la militarización en los pueblos indígenas, al despojo de tierras y las afectaciones

⁴²⁷ Carlos Jiménez Solares *Acción colectiva y movimientos sociales. Nuevos enfoques teóricos y metodológicos*, [en línea], 24 pp., México, Universidad Autónoma Chapingo, Dirección URL: <http://www.alasru.org/cdaldasru2006/10%20GT%20Carlos%20Jim%C3%A9nez%20Solares.pdf>, [consulta: 20 de noviembre de 2009]

⁴²⁸ Aime Uranga Alvarado, *op.cit.*, p.103. Entre estas organizaciones están: la Red nacional comunitaria por la energía renovable, Colectivo Sanilacruzense, Comisariado de Bienes Ejidales de El Porvenir, San miguel Chimalapa, Comisión Forestal y de la Fauna del Comisariado de Bienes Comunales de Ixtepec, Radio Comunitaria Totopo, Consejo Ciudadano Indígena Zapoteca A. C., San Blas Atempa, Radio Comunitaria Di'dxazaa Atempa, Union Hidalgo, Movimiento Cívico Ciudadano de Salina Cruz, Radio Comunitaria Huave, San Francisco del Mar, Voces Oaxaqueñas Construyendo Autonomía y Libertad (VOCAL), Red Nacional de Organismos Civiles de Derechos Humanos "Todos los Derechos para todos", Grupo de Acción Revolucionaria, Afectados del Proyecto Eólico de Zopiloapan, Alianza Mexicana por la Autodeterminación de los Pueblos, Movimiento de Afectados por las Presas y en Defensa de los Ríos, entre otros. *Protesta en Juchitán en contra de empresas eólicas*, URL: <http://tierrayterritorio.wordpress.com/2008/09/03/protesta-en-juchitán-en-contra-de-las-empresas-eólicas/>

por la construcción de megaproyectos que buscan integrar a la región del Istmo de Tehuantepec a una lógica global capitalista, entre otros asuntos.

La fuerza consolidada de algunos grupos y organizaciones, así como sus redes con asociaciones o movimientos a nivel regional, nacional e internacional contribuyó a dar mayor fuerza y organización a la oposición al Corredor Eólico. Asimismo, a pesar de la diversidad cultural del Istmo de Tehuantepec, la autonomía y fraccionamiento de grupos y organizaciones (lo que puede facilitar su mediatización, disolución y cooptación⁴²⁹) las fuerzas sociales han podido integrar en suficiente medida las reivindicaciones de los distintos sectores que las componen como para formar una resistencia articulada, pero aún no han elaborado un proyecto concreto de transformación viable fuera de las instituciones formales.⁴³⁰

Entre las reivindicaciones, destacan los discursos en torno a la identidad, en especial a la zapoteca, el uso de la organización comunitaria, y la tradición de la población local de no someterse al Estado, y de lucha y participación en movimientos sociales.⁴³¹ En tal sentido, no es casual que Juchitán se haya destacado en las luchas por la reivindicación étnica, política y territorial, ya que en esta ciudad en 1974 se formó la Coalición Obrero Campesino Estudiantil (COCEI)⁴³² en el contexto de la expropiación y el acaparamiento de terrenos durante los proyectos de modernización en la región del Istmo de Tehuantepec.⁴³³

⁴²⁹ Enrique Leff, *Ecología..op.cit.*, pp. 368,370, 376.

⁴³⁰ Enrique Dussel, *20 tesis de política*, México, Siglo XXI, pp.106-107, 114.

⁴³¹ Eliana Acosta Márquez, *op.cit.*

⁴³² Constituida por iniciativa de estudiantes —hijos de campesinos influidos por el movimiento del 68—, e integrando a sectores de la población huave, mixe y chontal, bajo un discurso de izquierda radical. Después de luchar por la recuperación de terrenos, la COCEI concentró su lucha en la arena electoral al disputar el control político de los gobiernos municipales. En 1981, por primera vez ganó las elecciones en Juchitán; durante dos años mantuvo el poder hasta que fue desconocida por el Congreso local. La COCEI recuperó el control político a finales de la década de los ochenta y lo mantuvo durante los años noventa en alianza con el Partido de la Revolución Democrática. En la actualidad, aunque sigue teniendo presencia, sobre todo en Juchitán, su poder se ha reducido considerablemente. Eliana Acosta Márquez, *op.cit.*, p. 51.

⁴³³ *Ibíd.*, p.25.

Una vez formada la resistencia y conforme los parques eólicos se expandieron territorialmente, las principales demandas de las fuerzas sociales de base campesina-indígena comenzaron a tomar forma, y para impulsarlas se movilizaron en diferentes escenarios, ya sean instancias oficiales como juzgados para la resolución de controversias en torno a la firma de contratos de arrendamiento, procuradurías, o nexos con partidos políticos; o en espacios informales como las calles (mediante marchas); foros, charlas, reuniones; entre otros. Las demandas, en cuestión, son las siguientes:

- *Nulidad definitiva de los contratos de arrendamiento de tierras*

- *La suspensión de los proyectos eólicos.*

- *Acceso a información verídica* sobre los impactos sociales, culturales y ambientales ocasionados en los territorios de las comunidades, y sobre las características de las negociaciones y convenios llevadas a cabo con todas las autoridades y organismos públicos y privados, incluyendo las Autoridades Agrarias, Comisariados Ejidales, Comunales, Procuraduría Agraria, entre otras.

- *Consulta a los pueblos* para que decidan la ejecución o no de los proyectos eólicos con base en los artículos 6 y 7 del Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT)⁴³⁴ sobre pueblos indígenas. El artículo 6 señala que los gobiernos deberán consultar a los pueblos mediante procedimientos apropiados e instituciones representativas, con la finalidad de llegar a un acuerdo sobre las medidas propuestas. Por su parte, el artículo 7 menciona el derecho de los pueblos a decidir sus prioridades en los programas de desarrollo,... y a que los

⁴³⁴ Además del Convenio, México ha ratificado otros instrumentos jurídicos internacionales que regulan la protección y ejercicio de los derechos de los pueblos indígenas como el Pacto sobre Derechos Civiles y Políticos y el Pacto sobre Derechos Económicos, Sociales y Culturales, El Convenio Internacional sobre todas las Formas de Discriminación racial, El Convenio contra la Tortura y otros Tratos y Penas Cruelles, Inhumanos o Degradantes El Convenio sobre la Eliminación de todas las Formas de Discriminación contra la Mujer, La Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas; y en el caso de la legislación nacional, en 1992 se adicionó un primer párrafo al artículo 4º de la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos, donde se reconoció la pluriculturalidad de la Nación Mexicana. Vid. <http://www.sener.gob.mx/webSener/res/725/EvaluacionSocialFinal.pdf>

gobiernos deberán tomar medidas, en cooperación con los pueblos para proteger y preservar el medio ambiente de los territorios que habitan”.⁴³⁵

• *Construir un proyecto alternativo de energía comunitaria*⁴³⁶

Lo anterior se entiende al señalar las principales razones por las cuales las fuerzas sociales se oponen a los parques eólicos:

“Las inversiones... sólo beneficiaran a los empresarios, puesto que toda la tecnología tiene que importarse del extranjero, y sin pagar impuestos, la luz que generaran no será para los habitantes de nuestra región, sino para ser vendida a diversas empresas como Walmart, Soriana, Cemex,.....pero principalmente para surtir de energía eléctrica a Centroamérica y los Estados Unidos de Norteamérica, como parte del Sistema de Interconexión Eléctrica para América Central. Repudiamos los parques industriales de generación de energía eólica que pretende ocupar 130 mil hectáreas de nuestro territorio ...porque van afectar nuestros suelos ya que cada uno de ellos ocupa casi media hectárea y se rellena con cerca de 120 toneladas de cemento y varilla, afectando los mantos freáticos y las siembra de las parcelas de riego y temporal; los contratos firmados por los campesinos van de 40 a 60 años y los pagos por la renta de la tierra son miserables, contrastando con los millones de dólares que las empresas van a obtener de nuestro territorio, los empleos que prometen son escasos y miserables.”⁴³⁷

⁴³⁵ *Convenio OIT sobre pueblos indígenas y tribales en países independiente*, URL: <http://www.ilo.org/public/spanish/region/ampro/lima/publ/conv-169/convenio.sthtml>, [consulta: 11 de mayo de 2009]

⁴³⁶ Red Mexicana de Acción Frente al Libre Comercio, *Boletín de prensa* [en línea], México, 10 de abril de 2007, Red Mexicana de Acción Frente al Libre Comercio, Dirección URL: http://www.rmalc.org.mx/boletines/boletin_ppp_100407.htm, [consulta: 21 de mayo de 2009]

⁴³⁷ Asamblea en Defensa de la Tierra y el Territorio, “Manifestación contra la llegada de Felipe Calderón y URO a nuestro Istmo”, [en línea], México, 22 de enero de 2009, Dirección URL: <http://tierrayterritorio.wordpress.com/2009/01/22/manifestacion-contra-la-llegada-de-felipe-calderon-y-uro-a-nuestro-istmo/>, [consulta: 10 de agosto de 2010]

5.2.4. *Desenvolvimiento del conflicto socioambiental en el municipio de Juchitán.*

El 12 de junio de 2006 el Grupo Solidario la Venta presenta una denuncia pública ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), expediente número PFPA/ OAX/DQ/78/0037-06, por los impactos ecológicos del parque eólico la Venta I, y un amparo indirecto contra la CFE (número de expediente 276/06) ya que la Procuraduría Agraria (PA) y el Registro Agrario Nacional (RAN) negaron a los campesinos inconformes con el proyecto copias de actas de asambleas y de convenios firmados entre las autoridades ejidales de La Venta y la CFE. Asimismo, presentaron demandas por la vía civil para promover la nulidad de contratos.

De forma similar, el 25 de abril de 2007 integrantes del Frente del Pueblo del Istmo en Defensa de la Tierras y legisladores del Frente Amplio Progresista (FAP) presentaron un recurso de inconformidad ante la Secretaría de la Función Pública (SFP) por la violación al artículo 27 Constitucional en las licitaciones para el proyecto La Venta III, y por la complicidad del gobierno mexicano con las empresas eólicas extranjeras que evidencia los intentos de abrir cada vez más el subsector eléctrico al capital privado foráneo.⁴³⁸

⁴³⁸ Tal es el caso de la asociación entre Gamesa y la empresa Gándara Censa, perteneciente al Grupo Energético del Sureste (GES), propiedad de Manuel Carlos Mouriño Atanes, padre del ex Secretario de Gobernación, Juan Camilo Mouriño. Dicha empresa participó en la fabricación de torres eólicas para algunos proyectos eólicos en el Istmo como La Venta II; se encargó de amarrar aerogeneradores por los cuales cobró entre 1.2 mdp y 1.5 mdp por cada uno; dio mantenimiento a las estaciones eólicas y asesoró a las empresas sobre los sistemas de control del parque eólico en las subestaciones desde 2001. En este mismo año algunas empresas españolas iniciaron las gestiones para quedarse con los contratos, y Juan Camilo Mouriño asumió la presidencia de la Comisión de Energía de la Cámara de Diputados. También, el FAP denunció la complicidad entre el gobierno y las empresas de los Mouriño, ya que en 2004, cuando el padre de Mouriño adquirió a Gándara, y su hijo era subsecretario de Energía, el director de la CRE Dioniso Pérez Jácome aprobó el permiso de generación de energía eléctrica para el proyecto La Venta II. Patricia Dávila, *op.cit.*, y s/a, "Con Calderón al frente de Energía se programó beneficiar a los Mouriño", México, *La Jornada*, 16 de mayo de 2008, Dirección URL: <http://www.jornada.unam.mx/2008/05/16/index.php?section=politica&article=003n1pol>, [consulta: 5 de abril de 2010]

En diversas ocasiones las demandas no han procedido por falta de documentos legales, pero sobre todo porque en dichas instituciones ejercen gran influencia los intereses de las empresas o de la fracción del gobierno que se beneficia de las ganancias de los proyectos eólicos. A esto se suma, la histórica marginación en Oaxaca de los pueblos indígenas de las decisiones de interés público y de su acceso a la impartición de justicia ágil, ya no se diga imparcial. Esto ha significado un retraso en la revisión de los contratos y un obstáculo para que los fallos favorezcan a los ejidatarios y comuneros.

Aún así, el 19 de agosto de 2008 comuneros de Juchitán de Zaragoza, Unión Hidalgo y Xadani exigieron al juez de lo civil respuesta a las 120 demandas de nulidad de los contratos que firmaron con empresas transnacionales eólicas, luego de no recibir respuesta en 7 meses. El 22 de agosto de ese año, el juez se compromete a presentar la documentación que evidencia que las empresas están siendo notificadas. Y unos días después, el 9 de septiembre, comuneros del municipio Unión Hidalgo dan a conocer la cancelación unilateral y adelantada por Preneal de los primeros tres contratos de arrendamiento que habían hecho firmar con engaños.

Por otro lado, las fuerzas sociales también han buscado impulsar sus demandas a través de las mesas de negociación con la CFE, no obstante, éstas se caracterizan por ser inestables debido a las constantes acciones de CFE o las empresas que rompen con los acuerdos realizados con las asambleas ejidales, lo que dificulta llegar a un acuerdo que pueda satisfacer a las comunidades. Un ejemplo de esto fue el 3 de julio de 2007, cuando representantes de 44 comunidades reiniciaron el diálogo con la CFE sobre el tendido eléctrico de alta tensión, una vez que la CFE canceló las denuncias contra 73 campesinos del ejido La Venta a quienes se les atribuían daños por más de 33 mdp, por haber participado en la recuperación de tierras que ocupó la paraestatal para construir el parque eólico La Venta I.⁴³⁹

⁴³⁹ Matilde Pérez, "Reanudan indígenas diálogo con la CFE en Oaxaca", México, *La Jornada*, 3 de julio de 2007, URL: <http://www.jornada.unam.mx/2007/07/03/index.php?section=estados&article=031n5estç>, [consulta: 2 de febrero de 2010]

Además, en varias ocasiones la instalación de mesas de negociación ha tenido como objetivo reducir la tensión y oposición social mediante pequeñas concesiones y medidas compensatorias del gobierno a las comunidades, pero no solucionar de fondo el conflicto socio ambiental. Para muestra, están las acciones de intimidación y uso de la violencia que tienen como objetivo inhibir, desarticular y desalentar la formación de una resistencia social articulada, así sucedió el 3 de marzo de 2007, cuando 360 efectivos de la Policía Federal Preventiva (PFP) desalojaron a ejidatarios que expresaban su rechazo al parque La Venta II⁴⁴⁰. Otro ejemplo son los extensos operativos de seguridad implementados en las marchas, movilizaciones de las fuerzas sociales, o durante la inauguración de algún parque eólico; o la intención de instalar una base militar en Juchitán, adicional al Batallón N° 29 que ya existe en Ciudad Ixtepec⁴⁴¹ para proteger la inversión extranjera en infraestructura.

Durante el resto de 2007 y principios y mediados de 2008, si bien se mantuvo la oposición y el descontento hacia las empresas eólicas y el gobierno, no se presentaron hechos que indicaran que el conflicto se intensificará, sino hasta finales de 2008 y principios de 2009 cuando se preparaba la inauguración de los proyectos Eurus y Parques Ecológicos de México, en especial a partir del 29 de septiembre de 2008, cuando la Asamblea General del Ejido La Venta decide bloquear por tiempo indefinido los trabajos de construcción del parque eólico Eurus, junto con 150 trabajadores del mismo parque.⁴⁴²

El objetivo de esta acción era lograr que Acciona acatará los resolutiveos de la Asamblea General del 31 de agosto, relacionados con las afectaciones a tierras fuera del parque eólico; un adeudo de Acciona por 2 mdp ; permitir a los

⁴⁴⁰ Hiram Moreno, Octavio Velez, "Vigilan policías obras de CFE en Juchitán", México, *La Jornada*, 4 de marzo de 2007, URL: <http://www.jornada.unam.mx/2007/03/04/index.php?section=estados&article=031n1est>, [consulta: 14 de enero de 2010]

⁴⁴¹ Reynaldo Bracamontes, *Trasnacionales despojan cien mil hectáreas del Istmo*, México, 5 de marzo de 2007, URL: http://www.oaxacalibre.org/oaxlibre/index.php?option=com_content&view=article&id=492&catid=26&Itemid=16, [consulta: 16 de octubre de 2010]

⁴⁴² *s/a*, *Paro laboral en el complejo eólico de la española Eurus en México*, 30 de agosto de 2008, URL: <http://afp.google.com/artid e/ALeqM5gm1VnRhSFuNikTUsIUSGOA26fJ5w>, [consulta: 8 de enero de 2010]

campesinos explotar materiales pétreos para la obra; pagar el combustible de las gasolineras de la región; liquidar los adeudos de los camioneros-transportistas que prestan sus servicios; y pagar las prestaciones a los trabajadores manuales que laboraron en el proyecto.⁴⁴³ Posteriormente, el 3 de noviembre de ese año, Acciona frena de manera indefinida la construcción del su parque debido al bloqueo de 170 campesinos y al panorama de incertidumbre que generó la crisis económica mundial.

El bloqueo no impidió el funcionamiento de las instalaciones ya que el 22 de enero de 2009, comuneros de Santiago Niltepec, Cazadero, Unión Hidalgo, Juchitán, San Mateo del Mar, San Francisco del Mar, Ingenio Santo Domingo, Santa María Xadani, el Colectivo Magisterial y Popular 14 de junio, el Centro de Derechos Humanos Tepeyac, la Asamblea en Defensa de la Tierra y el Territorio, entre otros grupos, se manifestaron en contra de la visita del presidente Felipe Calderón a Oaxaca, con el motivo de la inauguración de la primera fase del parque eólico Eurus y de la central eólica Parques Ecológicos México.⁴⁴⁴ Durante la protesta, algunos exigieron ser incluidos “no sólo como mano de obra barata”, sino como socios y propietarios.⁴⁴⁵

La tensión entre las fuerzas armadas y las fuerzas sociales aumentó porque en la inauguración estuvieron presentes algunos de los antagonistas más importantes de las fuerzas sociales, como: Ulises Ruiz Ortiz, gobernador de Oaxaca, Mariano Santana López, presidente municipal de Juchitán de Zaragoza, el senador Francisco Labastida Ochoa, presidente de la Comisión de Energía del Senado de la República, diputados locales y federales de varios partidos políticos,

⁴⁴³ Asamblea en Defensa de la Tierra y el Territorio, “El Ejido La Venta, decide hacer valer sus derechos”, [en línea], México, *Revolucionemos Oaxaca org.*, 1 de octubre de 2008, Dirección URL: <http://revolucionemosoaxaca.org/informacion-externa/01-10-08-el-ejido-la-venta-decide-hacer-valer-sus-derechos.html>, [consulta: 16 de junio de 2010]

⁴⁴⁴ Asamblea en Defensa de la Tierra y el Territorio, *Manifestación contra la llegada de Felipe Calderón y URO a nuestro Istmo*, [en línea], México, 22 de enero de 2009, Dirección URL: <http://tierrayterritorio.wordpress.com/2009/01/22/manifestacion-contra-la-llegada-de-felipe-calderon-y-uro-a-nuestro-istmo/>, [consulta: 10 de agosto de 2010]

⁴⁴⁵ s/a, “Ejidatarios de Juchitán exigen ser copropietarios”, México, *La Jornada*, 23 de enero de 2009, URL: <http://www.jornada.unam.mx/2009/01/23/index.php?section=politica&article=009n2pol>, [consulta: 15 de enero de 2010]

Lorenzo Sambrano, director de Cementos Mexicanos, Gonzalo Pérez Hernández, presidente de Iberdrola Renovables.⁴⁴⁶ En dicha inauguración, la secretaria de energía, Georgina Kessel, señaló que “los proyectos eólicos se traducen en beneficios para las generaciones actuales y futuras de mexicanos...abren mayores oportunidades para promover las actividades productivas, ya que las comunidades tendrán ingresos adicionales...la posibilidad de participar en los proyectos.”⁴⁴⁷

Aunque contradictoriamente, días después, el 30 de enero de 2009 golpeadores presuntamente enviados por Acciona intentan desalojar a campesinos del ejido La Venta del acceso a las obras del parques, que habían ocupado después de que Acciona incumplió acuerdos relativos al pago de prestaciones y los derechos de los ejidatarios sobre sus tierras.⁴⁴⁸ Para el gobierno federal resolver los problemas derivados de los bloqueos y retrasos en la construcción de las obras es importante, ya que ha generado cierta preocupación y molestia en los inversionistas españoles. Tal y como sucedió el 29 de abril, durante la reunión del presidente Felipe Calderón con los directivos de Iberdrola, Ignacio Sánchez Galán, José Luis San Pedro y Gonzalo Pérez,⁴⁴⁹ donde el director general, Ignacio Sánchez Galán, le pidió al presidente “eliminar escollos y resolver presiones de particulares que bloquean el inicio de la construcción del parque La Venta III”.⁴⁵⁰

⁴⁴⁶ s/a, “Palabras de Ulises Ruiz durante la gira del presidente Felipe Calderón”, 20 de enero de 2009, Dirección URL: <http://www.quadratinooaxaca.com.mx/noticias/nota,25225/>, [consulta: 25 de enero de 2009]

⁴⁴⁷ Sener, *discurso de la doctora georgina kessel, secretaria de energía, durante la puesta en marcha del programa de parques ecológicos de México*, México, 22 de enero de 2009, URL: <http://www.sener.gob.mx/websener/portal/index.jsp?id=490>, [consulta: 25 de enero de 2009]

⁴⁴⁸ Octavio Vélez, “Enfrentamiento en el parque eólico La Venta”, México, *La Jornada*, 30 de enero de 2009, URL: <http://www.jornada.unam.mx/2009/01/30/index.php?section=estados&article=038n1est>, [consulta: 10 de febrero de 2010]

⁴⁴⁹ s/a, *Recibe el Presidente Calderón a directivos de la empresa Iberdrola*, 29 de abril de 2009, URL: http://www.greenmomentum.com/wb3/wb/gm/gm_content?id_content=2263, [consulta: 4 de marzo de 2010]

⁴⁵⁰ s/a, *Detenidas obras de parque eólico en Oaxaca*, 23 de mayo de 2010, URL: <http://www.informador.com.mx/mexico/2010/203644/6/detenidas-obras-de-parque-eolico-en-oaxaca.html>, [consulta: 4 de agosto de 2010]

La presión por acelerar la entrada de inversión extranjera en los parques eólicos se ha hecho patente desde mediados de 2009 al cierre de 2010, debido en parte a la relativa recuperación del mercado eólico a nivel mundial. Así, el 4 de marzo de 2009, Iberdrola ganó la Licitación Pública para construir el parque eólico La Venta III de 103 MW; el 11 de junio, CFE firma un contrato con la empresa Energías Ambientales de Oaxaca para la construcción del parque eólico Oaxaca I. También, el 5 de diciembre de 2009, el BID aprobó préstamos de 50 mdd, y 30 mdd⁴⁵¹ provenientes del Fondo de Tecnología Limpia destinado al parque eólico Eurús; y otro préstamo por 21 mdd para financiar el parque eólico de Eléctrica del Valle de México. Luego, el 16 de febrero de 2010, Renovalia inicia la construcción del parque eólico Piedra Larga, luego, el 8 de marzo de 2010 CFE adjudica a Acciona la construcción de los tres parques eólicos Oaxaca II; III, IV; mientras que el 17 de marzo de 2010, el BID aprueba otro préstamo por 102 mdd para proyectos eólicos.

La expansión territorial de los parques eólicos sugiere la posibilidad de que la intensidad del conflicto aumente, pues las fuerzas sociales continúan manifestando su rechazo. Por mencionar un ejemplo. el 12 de agosto de 2009, campesinos de la Ventosa emplazaron a Iberdrola para que a más tardar el 21 de agosto de ese año respondieran a sus demandas, entre ellas pago por afectación de sus tierras y el incremento de la renta de los terrenos donde la compañía instaló aerogeneradores.⁴⁵²

Otra muestra de rechazo fue el 21 de agosto de 2009, cuando 80 campesinos zapotecas detienen las operaciones de al menos 60 de los 93 aerogeneradores instalados en el parque eólico La Venta II, para exigir a Iberdrola el pago de 1.5 por ciento de lo que obtienen por la generación de energía eléctrica

⁴⁵¹ s/a, *Cumple una semana sin funcionar el parque eólico de la Ventosa*, 27 de agosto de 2009, URL: http://www.econsulta.com/oaxaca/index.php?option=com_content&task=view&id=10090&Itemid=27, [consulta: 3 de junio de 2010]

⁴⁵² s/a, "Piden más renta por parque eoloelectrico", México, *La Jornada*, 13 de agosto de 2009, URL: <http://www.jornada.unam.mx/2009/08/13/index.php?section=estados&artide=029n5est>, [consulta: 13 de enero de 2010]

y 50 mil pesos anuales por cada hectárea que la empresa utiliza.⁴⁵³ También, los ejidatarios indicaron que ya no quieren negociar con las empresas españolas, porque “les han mentido varias veces, y ahora solamente quieren que se lleven sus máquinas a donde sea, pero que las saquen de sus tierras”.⁴⁵⁴

Otro evento similar ocurrió, el 9 de septiembre de 2009, productores de sorgo, transportistas, vecinos y campesinos de Santo Domingo Ingenio bloquearon la carretera federal de esa localidad istmeña y ocuparon el palacio municipal exigiendo la destitución del alcalde Nexin Cruz, a quien acusaron de recibir 5 mdp de Iberdrola a cambio de permitir la instalación de aerogeneradores en terrenos ejidales para el parque eólico La Venta III⁴⁵⁵. Considerando todo lo anterior, en el siguiente cuadro se exhiben algunos de los hechos más destacados del conflicto socioambiental.

Tabla 5. Hechos importantes en el desenvolvimiento del conflicto.

Fecha	Hecho
7 de septiembre de 2005	Ejidatarios afectados por la construcción del parque eólico La Venta I denuncian que las trasnacionales eólicas especulan con las tierras para lograr la expansión de los proyectos eólicos, así como los cambios y daños a la flora y fauna nativa de la zona.
18 de noviembre de 2005	Campeños de La Venta, La Ventosa, Unión Hidalgo y Juchitán exigen la revocación de los permisos para la construcción de parques eólicos
12 de junio de 2006	Grupo Solidario la Venta presenta una denuncia pública ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente por los impactos ecológicos del parque eólico la Venta I, y un amparo indirecto contra la CFE ya que la Procuraduría Agraria y el Registro Agrario Nacional negaron a los campesinos inconformes con el proyecto copias de actas de asambleas y de convenios firmados entre las autoridades ejidales de La Venta y la CFE
25 de abril de 2007	Integrantes del Frente del Pueblo del Istmo en Defensa de las Tierras y legisladores del Frente Amplio Progresista (FAP) presentan un recurso de inconformidad ante la Secretaría de la Función Pública (SFP) por irregularidades en las licitaciones para el proyecto La Venta III
3 de julio de 2007	Representantes de 44 comunidades indígenas reinician el diálogo con la CFE sobre el tendido eléctrico de alta tensión, y pidieron a la paraestatal cancelar denuncias contra 73

⁴⁵³ s/a, *BID financiará histórica expansión de la energía eólica en México*, 15 de diciembre de 2009, Dirección URL: <http://www.iadb.org/NEWS/detail.cfm?Language=Sp&artType=PR&artid=6118&id=6118>, [consulta: 5 de enero de 2010]

⁴⁵⁴ s/a, “Protestan por ausencia de funcionarios y empresarios a una reunión”, México, *La Jornada*, 22 de agosto de 2009, URL: <http://www.jornada.unam.mx/2009/08/22/index.php?section=estados&article=029n2est>, [consulta: 12 de febrero de 2010]

⁴⁵⁵ s/a, “Acusan a edial de recibir soborna de Iberdrola”, México, *La Jornada*, 9 de septiembre de 2009, URL: <http://www.jornada.unam.mx/2009/09/09/index.php?section=estados&article=037n5est>, [consulta: 8 de marzo de 2010]

	campesinos del ejido La Venta, participantes en la recuperación de tierras que ocupó la paraestatal para construir el parque eólico La Venta II. CFE suspende la acción jurídica e instala una mesa para tratar diversas demandas.
20 de diciembre de 2007	Autoridades ejidales y asociaciones civiles de La Venta dan a conocer al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) el hallazgo de vestigios arqueológicos en la zona donde CFE instaló generadores de energía eólica.
19 de agosto de 2008	Comuneros de Juchitán de Zaragoza, Unión Hidalgo y Xadani realizaron una visita al juez de lo civil para exigir respuesta a las 120 demandas de nulidad de los contratos que firmaron con empresas transnacionales eólicas, luego de no recibir respuesta en 7 meses.
22 de agosto de 2008	El juez de lo civil se compromete a presentará la documentación que evidencia que las empresas están siendo notificadas.
9 de septiembre de 2008	Comuneros afectados del municipio Unión Hidalgo, dan a conocer la cancelación unilateral y adelantada por Preneal de los primeros 3 contratos de arrendamiento que a 60 años habían hecho firmar con engaños.
5 de octubre de 2008	Movilización en contra del corredor eólico
16 de octubre de 2008	La Asamblea General del Ejido La Venta decide bloquear por tiempo indefinido los trabajos de construcción del parque eólico Eurus, hasta lograr que Acciona acate los resolutiveos de la Asamblea General del 31 de agosto, relacionados con los derechos de los ejidatarios de reclamar afectaciones a tierras fuera del parque eólico, derecho de vía,, entre otros.
3 de noviembre de 2008	Acciona frena de manera indefinida la construcción del parque eólico Eurus, debido al bloqueo de 170 campesinos, quienes exigen el pago de 2 millones de pesos de adeudo pactados entre la comunidad y Acciona.
3 de noviembre de 2008	Los Pueblos Indígenas del Istmo de Tehuantepec afectados por el Megaproyecto Eólico Trasnacional demandan su cancelación
20 de noviembre de 2008	Declaratoria del Encuentro de Nuestras Voces de Lucha y Resistencia propone acciones colectivas para oponerse a los contratos de arrendamiento de tierras
22 de enero de 2009	Comuneros de Santiago Niltepec, Cazadero, Unión Hidalgo, Juchitan, San Mateo del Mar, San Francisco del Mar, Santa María del Mar, Ingenio Santo Domingo, Santa María Xadani, Colectivo Magisterial y Popular 14 de junio, Centro de Derechos Humanos Tepeyac del Istmo de Tehuantepec. Asamblea en Defensa de la Tierra y el Territorio, protestan por la inauguración de los parques eólicos Eurus y Parques Ecológicos de México
30 de enero de 2009	Desalojan a campesinos del ejido La Venta del acceso a las obras del parque eólico Eurus, que protestaban contra Acciona por el incumplimiento de acuerdos con la comunidad. e
13 de agosto de 2009	Campesinos de La Ventosa emplazaron a Iberdrola para que responda sus demandas, que incluyen pago por afectación de sus tierras y el incremento de la renta de los terrenos.
22 de agosto de 2009	80 campesinos zapotecas detienen las operaciones de 60 de los 93 aerogeneradores instalados en el parque eólico La Venta II para exigir el pago de 1.5 por ciento de lo que obtienen por la generación de energía eléctrica, y 50 mil pesos anuales por cada hectárea que la empresa utiliza.
9 de septiembre de 2009	Productores de sorgo, transportistas, vecinos y campesinos de Santo Domingo Ingenio bloquean la carretera federal de esa localidad istmeña y ocupan el palacio municipal exigiendo la destitución del alcalde Nexin Cruz, a quien acusan de recibir 5 millones de pesos de Iberdrola
1 de diciembre de 2009	Comuneros y ejidatarios de Santa Maria del Mar protestan contra el parque eólico de Preneal

Fuente: Elaboración propia con base en noticias de diarios mexicanos

En esencia, la lucha social en contra de las empresas eólicas y el gobierno por el despojo de las tierras ejidales y comunales, los pagos mínimos por el

arrendamiento de la tierra, y las afectaciones ambientales que producen los parques eólicos exhibe con claridad que la energía eólica no es una fuente energética totalmente limpia, segura, que genera miles de empleos y que lleva bienestar a las zonas en donde se puede aprovechar.

El punto central es que las diversas afectaciones están siendo minimizadas por el gobierno mexicano y los capitales eólicos, lo cual resulta preocupante porque puede dar pie a un aumento de la inconformidad social, la profundización de las desigualdades socio económicas entre grupos sociales. la entrega del sector eólico a la inversión extranjera, la ineficacia de medidas dirigidas a solucionar en parte el cambio climático, entre otros problemas.

5.3. Los impactos ambientales de los parques eólicos

Como se ha indicado, los principales impactos ambientales generados por los parques eólicos son: la muerte de aves y murciélagos por colisión con las aspas de los aerogeneradores; la contaminación del suelo y de cuerpos de agua por el derrame de aceites empleados en el mantenimiento de los aerogeneradores; el ruido mecánico y electromagnético producido por éstos; la afectación del paisaje por la creciente expansión de instalaciones eólicas⁴⁵⁶; la pérdida de vegetación por la construcción de caminos y emplazamiento de infraestructura; el desplazamiento o atropellamiento de fauna por la construcción de las obras; entre otros.

Paradójicamente, aunque la producción de energía eólica pueda contribuir a mitigar el cambio climático, al mismo tiempo puede ser afectada por éste. El principal impacto es el cambio de la distribución geográfica y/o la variabilidad inter e intra-anual del recurso eólico en un determinado sitio⁴⁵⁷. Esto influye en el

⁴⁵⁶ Los medios de comunicación, la industria eólica y los gobiernos han construido la percepción de que los parques eólicos son agradables a la vista por sus diseños modernos, bonitos, y como símbolos de un futuro mejor y menos contaminado; sin mencionar la complejidad que implica el análisis de la calidad del paisaje y el impacto visual en las personas que habitan cerca de las instalaciones.

⁴⁵⁷ S.C. Pryor, R.J. Barthelmie, "Climate change impacts on wind energy: A review", *Renewable and Sustainable Energy Review*, enero de 2010, pp.430-437.

diseño, operación y vida útil de las turbinas eólicas porque las condiciones climáticas regulan la densidad de energía del viento, y por lo tanto, en la producción de energía eléctrica. Asimismo, estudios recientes señalan que las centrales de energía eólica a gran escala pueden generar fuertes impactos en el clima,⁴⁵⁸ lo que conduce a un aumento en la temperatura del aire, puede dar lugar a una disminución leve de la densidad del aire y de la producción de energía eléctrica.

Analizar los impactos negativos de la energía eólica es importante porque afectan directamente a la población de los municipios istmeños en su calidad de vida; en el desempeño de las actividades agrícolas y ganaderas que son sus principales fuentes de ingreso; en su derecho a gozar de un medio ambiente limpio para las generaciones actuales y presentes; y en su derecho a controlar sus recursos naturales y mantener autonomía sobre sus territorios. Además, los parques eólicos generan repercusiones en la flora y fauna, que pueden incrementar la presión sobre ecosistemas frágiles, si bien éstas pueden ser menores en comparación con otras actividades económicas que consumen altas cantidades de combustibles fósiles, son necesarias de examinar para evaluar la magnitud e intensidad de las afectaciones.

No todos los impactos tienen la misma importancia, significado y magnitud para la población local y la conservación del medio ambiente; por esto, y aunque exista insuficiente información sobre sus repercusiones, es preciso definirlos, jerarquizarlos y realizar elecciones conforme a ciertos criterios para minimizarlos o evitarlos. Así, por ejemplo, los derrames de aceite, el vertimiento de concreto y la remoción de vegetación que dañan el suelo agrícola, y afectan las fuentes de ingreso de la población local, así como las alteraciones a la avifauna, considerando que la zonas donde se ubica el Corredor Eólico es una importante ruta migratoria a nivel mundial, resultan los impactos ambientales más importantes.

⁴⁵⁸ Somnath Baidya Roy, "Simulating impacts of wind farms on local hydrometeorology", *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, 2011, p.8.

Desde el punto de vista ambiental, las afectaciones de los parques eólicos son relevantes porque el Istmo de Tehuantepec es una de las grandes áreas de biodiversidad nacional, cuya riqueza se debe a que es un “espacio de confluencia y entrecruzamiento de los reinos neotropical y neártico, y de imbricación de las biotas de los golfos de México y de Tehuantepec, cuyo entretrejo biótico forma un corredor biológico delicado y frágil”.⁴⁵⁹ En tal sentido, una de las zonas más importantes es la selva de los Chimalapas (véase imagen 14) porque opera como regulador del clima en la parte sur y sureste de México. Ésta es una de las principales fuentes de oxígeno para la atmósfera por su enorme capacidad de fotosíntesis, además aporta recursos hídricos hacia la vertiente del pacífico especialmente al sistema de riego de Tehuantepec y a los sistemas lacustres marinos de la costa oaxaqueña⁴⁶⁰. Por otro lado, las tierras ejidales donde se construyen los parques eólicos, son relevantes ya que el sector ejidal concentra un gran porcentaje de las tierras de cultivo y bosques del país, por lo que cualquier cambio en las leyes que regulan el acceso a la tierra en este sector podría tener importantes impactos potenciales en los suelos, bosques y aguas del país.

Asimismo, sus principales ecosistemas: bosque tropical perennifolio, bosque tropical subcaducifolio, bosque de coníferas, selva media caducifolia, vegetación de sabana y manglar⁴⁶¹, son importantes zonas de biodiversidad y especies endémicas. Por ejemplo, respecto a la fauna, destacan: el oyamel, pino ocofitero, fresno, encino, enebro, mangle, brasil, caoba, guirisiña, guanacaste, guayacán, coquito, palma de coco, piña y zapote. En cuanto a la fauna se registra la presencia de: águila, tlacuache, venado, tejón, faisán, leopardo, jabalí, tapir,

⁴⁵⁹ Nemesio J. Rodríguez, “Programa Integral de desarrollo económico para el Istmo de Tehuantepec (Oaxaca-Veracruz)”, en *Istmo de Tehuantepec: de lo regional a la globalización (o apuntes para pensar un quehacer)*, p.48., México, Programa Universitario México Nación Multicultural, Dirección URL: <http://www.nacionmulticultural.unam.mx/Portal/Izquierdo/INVESTIGACION/Istmo/pdf/istmo03.pdf>, [consulta: 24 de abril de 2010]

⁴⁶⁰ Vid. <http://www.ciesas-golfo.edu.mx/istmo/docs/ponencias/alternativas02.htm>, [consulta: 1 de agosto de 2010] El sistema hidrográfico del Istmo pertenece a la vertiente del golfo de México y a la del océano pacífico, ambos forman una red pluvial extensa (ríos como el Coatzacoalcos, el Uxpanapa, Tehuantepec, de Los Perros, Ostuta, la Venta y Novillero) y un sistema lagunar costero (lagunas del Rosario, la Grande, la Colorada y San Diego)

⁴⁶¹ En México, el principal criterio de clasificación de los ecosistemas se realiza de acuerdo a los tipos de vegetación, Vid. <http://www.ine.gob.mx/con-eco-ch/387-hc-zonas-ecologicas> [consulta: 18 de abril de 2010]

tigrillo, guachinango, pez vela, dorado, carpa, camarón, langosta, paloma, codorniz, quebrantahuesos, calandria, zanate, gorrión, chachalaca, armadillo, iguana, Zanate Mayor (migratorias), gorrión, entre otros.⁴⁶²

Considerando lo anterior, la importancia ecológica de la selva baja caducifolia radica en su diversidad biológica, pues concentra el 19% de los endemismos en el territorio nacional, y el 33 % de la avifauna en México⁴⁶³, del cual, la mayoría se concentra en el Istmo de Tehuantepec; por otro lado, la diversidad florística es relevante ya que en “los mercados regionales, nacionales e internacionales hay una gran demanda de productos alimentarios, medicinales, condimenticos y de madera de este ecosistema para la construcción, la actividad artesanal y la obtención de leña”.⁴⁶⁴

En lo que se refiere a la hidrología superficial y subterránea, Oaxaca cuenta con importantes cuencas y ríos, en particular, en la región de Tehuantepec (que corresponde a la región número 4 en la división hidrológica de la entidad) existen dos cuencas: R. Tehuantepec y la Cuenca L. Superior e Inferior donde existen los cuerpos de agua que reciben los aportes de las corrientes superficiales Los Perros y Espíritu Santo.⁴⁶⁶Vale señalar que las Lagunas Superior e Inferior tienen comunicación directa con el Mar a través de Boca San Francisco, teniendo por ello una influencia indirecta del sistema marino, lo que permite un intercambio del agua entre el océano y las lagunas, afectando la salinidad, la temperatura, el nivel del agua, los organismos(peces y crustáceos), y otras características. Además, parte

⁴⁶² Emmanuel Rincón y Asesores S.C., *Proyecto modular..op.cit.*, pp.56-57

⁴⁶³ Leopoldo Vázquez, “Avifauna de la selva baja caducifolia en la cañada del río Sabino, Oaxaca, México”, *Revista mexicana de biodiversidad*, México, v.80, n.2, agosto, 2009, URL: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S187034532009000200023&lng=es&nrm=iso, [consulta: 1 de octubre de 2010]

⁴⁶⁴ Ramón Zulueta Rodríguez, et.al., “Es útil la flora de la selva baja caducifolia de México? “, *La ciencia y el hombre*, México, enero.abril de 2006, URL: <http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol19num1/articulos/flora/>, [consulta: 1 de octubre de 2010]

⁴⁶⁶ En el resto de Oaxaca existen 7 cuencas más, a saber: 1) Balsas; 2) La Región Costa Chica-Río Verde; 3) la Región Costa de Oaxaca; 5) La Región Costa de Chiapas; 6) La Región Papaloapan que es la más grande en Oaxaca; 7) La Región Coatzacoalcos; y 8) La Región Grijalva-Usumacinta. Emmanuel Rincón y Asesores S.C., *Proyecto modular..op.cit.*, p.55

de las aguas del sistema de Lagunas o de sus afluentes principales se utilizan para la irrigación de las tierras de cultivo.⁴⁶⁷

En relación con lo anterior, uno de los principales inconvenientes que pueden surgir con la instalación de un parque eólico es la afectación que pueda llegar a causar sobre un acuífero, ya que el proceso de construcción de una central eólica implica el uso de agua, por lo tanto, se necesita disponer de información precisa sobre la disponibilidad de agua, sus volúmenes de extracción y recarga, la reserva excedente, los usos hacia los cuales se destina el agua, y cuánta cantidad se requiere para mantener en funcionamiento las instalaciones eólicas.⁴⁶⁸

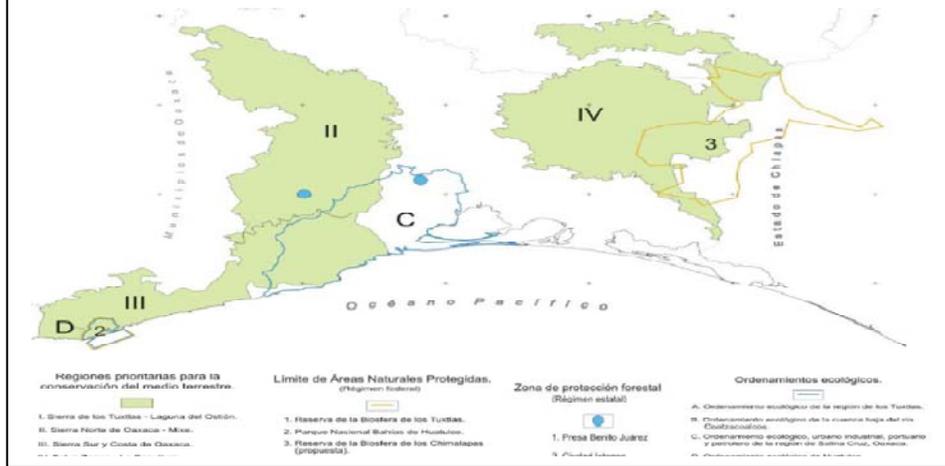
Aunado a esto, otro problema pueden ser las inundaciones en los sitios de emplazamiento, ya que los charcos que se forman por el corte de la terracería de la carretera federal de Oaxaca al flujo de los arroyos, puede afectar las partes bajas del área donde se ejecute algún proyecto. De igual forma, la ganadería y otras actividades erosionan el suelo provocando alteraciones en el ciclo hidrológico, limitando el crecimiento de las plantas y el riego de las parcelas, porque los caminos que comunican entre sí a los aerogeneradores, cortan el paso del agua, ocasionando encharcamientos cuando llueve mucho.

En conclusión, si bien los parques eólicos no están situados directamente sobre las regiones prioritarias para la conservación del medio ambiente en el Istmo oaxaqueño según el ordenamiento territorial de Oaxaca, esto no significa que los impactos que generan no pueden tener repercusiones porque la creciente expansión territorial de las tecnologías eólicas puede llegar a abarcar dichas zonas.

⁴⁶⁷NGESA, *Manifestación de Impacto Ambiental. Parque Eólico Istmeño*, [en línea], México, octubre de 2008, p.128., URL: <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/oax/estudios/2008/200A2008E0007.pdf>, (consulta: 12 de noviembre de 2010)

⁴⁶⁸ Geo Servicios de Consultoría Ambiental, *Manifestación de Impacto Ambiental. Proyecto Oaxaca III*, [en línea], México, pp.108-109, URL: <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/oax/estudios/2010/200A2010E0014.pdf>, (consulta: 11 de octubre de 2010)

Imagen 14. Regiones Prioritarias para la Conservación del Medio Ambiente



Fuente: Emmanuel Rincón y Asesores, S.C., *Manifestación de Impacto Ambiental del parque eólico Eurús*, [en línea], p.50, México, marzo de 2006, Dirección URL: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=2030682>, [consulta: 16 de febrero de 2010]

La evaluación de las características de los daños ambientales provocados por los parques eólicos se realiza mediante las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA), que son los principales instrumentos que suministran información para determinar la viabilidad de un proyecto eólico⁴⁶⁹. Las MIA definen los impactos ambientales como la modificación o alteración de la naturaleza realizada por las acciones del ser humano, y los clasifican en: impactos significativos y no significativos, benéficos y adversos, directo (en el sitio del proyecto), indirecto (en el área de influencia del proyecto, e inducido (fuera del área de influencia del proyecto); temporal y permanente; localizado y extensivo; reversible e irreversible; y mínimo, moderado, severo y crítico.⁴⁷⁰

Comúnmente, las MIA agrupan a los impactos en cuatro categorías, a saber: 1) físico-químico, 2) biológico ecológico, 3) sociológico-cultural, y 4)

⁴⁶⁹ TRG México, *op.cit.*, p.15.

⁴⁷⁰ Sistemas Integrales de Gestión Ambiental, *Manifestación de Impacto Ambiental. Proyecto eoloelectrico Eléctrica del Valle de México*, [en línea], diciembre de 2009, URL: <http://www.infc.org/IFCExt/spiwebsite1.nsf/DocsByUNIDForPrint/4F193AF7237B74F7852576BA000E32E7?opendocument>, [consulta: 13 de abril de 2010]

económico–operacional. Cada una de esas categorías incluye diferentes indicadores. La categoría 1 abarca indicadores abióticos como la calidad del aire, la generación de ruido, la calidad del suelo, el grado de erosión, y la calidad de las aguas superficiales. La categoría 2 emplea indicadores como la cobertura forestal (selva baja caducifolia y acahual), las zonas de cultivo y pastizales, y diversidad de la fauna⁴⁷¹. La categoría 3 utiliza indicadores como la calidad escénica, la provisión de fuentes de trabajo, la influencia del proyecto en la calidad de vida de la población residente y del personal contratado temporalmente, el equipamiento, y el consumo de agua, energía eléctrica y combustible. La cuarta categoría usa los indicadores de influencia del proyecto en la economía local (actividades de compra y venta, inversiones y la derrama económica generada), e influencia del proyecto en las economías regional y nacional.⁴⁷²

La medición, identificación y evaluación de los impactos, se realiza mediante la matriz de Leopold (1971), utilizando los criterios de dimensión o magnitud, naturaleza del impacto, desarrollo, permanencia o duración. Se identifica y evalúa a los impactos ambientales según la afectación de las actividades correspondientes a las etapas de un proyecto, a saber: selección y preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, en cada indicador de una categoría. Por ejemplo: la actividad “desmonte y despalme” que pertenece a la etapa “selección y preparación del sitio” afecta el indicador “aire” de la categoría “físico-química” porque genera gases contaminantes, partículas suspendidas, ruidos o vibraciones. Los impactos que causa la actividad de desmonte y despalme en una categoría son organizados en una matriz de impactos. Luego de identificar el impacto se realiza una sumatoria y se designa un rango promedio para determinar los impactos sobre las diferentes categorías. Las interacciones de impactos de la Matriz de Leopold se observan en la tabla 6.⁴⁷³

⁴⁷¹ Sistemas Integrales de Gestión Ambiental, *Manifestación de Impacto ..op.cit.,p.9.*

⁴⁷² *Ibíd.,pp.9-13.*

⁴⁷³ Sistemas Integrales de Gestión Ambiental, *Manifestación de Impacto Ambiental.. op.cit., pp.9-11.*

Tabla 6. Matriz de Leopold.

MATRIZ DE LEOPOLD ETAPAS DEL PROYECTO		SELECCIÓN Y PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN										OPCIÓN Y MANTENIMIENTO										
ACTIVIDADES DEL PROYECTO		1 Selección de sitio	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
FACTORES Y ATRIBUTOS AMBIENTALES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
FÍSICOS	AIRE	Cargas contaminantes		X																			
		Partículas suspendidas		X																			
		Ruido y vibraciones		X	X																		
	ECOMORFOLOGÍA	Relieve		X	X																		
		Erosión e inestabilidad del terreno		X																			
AGUA	Caudales y drenajes superficiales		X	X	X								X										
	Calidad del agua																						
SUELOS	Calidad del suelo																						
	Capacidad			X																			
	Riesgo de erosión																						
VEGETACIÓN TERRESTRE	Asociaciones vegetacionales			X																			
	Especies protegidas o en peligro																						
FAUNA TERRESTRE	Barreras físicas																						
	Presencia potencial de comunidades faunísticas			X																			
PAISAJE	Presencia de especies endémicas, protegidas o de interés cultural y/o comercial																						
	Lugares sensibles (zonas de reproducción, alimentación)																						
	Especies y poblaciones afectadas por el efecto barrera o por riesgo de atropellamiento																						
SOCIOECONÓMICOS	PAISAJE	Intervisibilidad		X	X							X		X	X								
		Vulnerabilidad del patrimonio																					
	Superficie intersectada																						
	Población																						
	Migración																						
SOCIOECONÓMICOS	Cultura y tradiciones																						
		Flujo vehicular						X			X	X											
	Uso de suelo		X																				
	Economía local y regional																X						
Empleo																	X				X		

Fuente: Sistemas Integrales de Gestión Ambiental, S.C., *op.cit.*, p.15

Si bien, las MIA consideran una amplia gama de impactos, se limitan a describirlos y a proponer su solución mediante la aplicación automática de leyes y reglamentos, con lo que se ignora la influencia que tiene el contexto social, cultural y político particular en la intensificación o disminución de los impactos; las diferentes formas de valorizar las afectaciones ambientales(que no sea bajo una óptica monetaria); y tienden a establecer una división entre los expertos que se erigen como la “autoridad” para opinar sobre la viabilidad de los proyectos, y los

no expertos (la población local) cuya legitimidad para expresar su punto de vista no es plenamente reconocida.

El punto central es que las MIA son un instrumento que no necesariamente considera la multiplicidad de valores y criterios que se pueden utilizar en la identificación, jerarquización, evaluación y resolución de problemas ambientales determinados; la complejidad del funcionamiento de los ecosistemas; y la presencia o posible detonación de conflictos en torno al uso de recurso eólico, la propiedad de la tierra, e impactos causados por los parques eólicos. Y es que en muchas ocasiones, las MIA determinan la viabilidad ambiental de un proyecto bajo argumentos poco sólidos, tal es el caso del parque eólico Bii Hioxo:

Para la generación de energía eólica no se requieren recursos no renovables como son combustibles o agua y no se generan residuos que causen impactos significativos. Se encontró con la evaluación de impactos que habrá beneficios hacia el medio ambiente como el ahorro de emisiones a la atmósfera y ahorro de agua....En conclusión, el Proyecto Bii Hioxo es un Proyecto viable ambientalmente ya que aprovecha recursos renovables y no genera impactos significativos sobre el medio ambiente.⁴⁷⁴

La ausencia de estas consideraciones implica lagunas en el conocimiento o un posible desinterés por los daños que puede generar un proyecto; además de que dificulta entender y plantear con mayor precisión soluciones integrales. Ante esto, se vuelve indispensable la elaboración de estudios y evaluaciones diseñados bajo otros enfoques o bien combinando las MIA con otras perspectivas, en donde la participación social en los procesos de decisión y las medidas tendientes a la resolución de problemas ambientales vaya más allá de los mecanismos que internalizan las externalidades, sean criterios decisivos.

⁴⁷⁴URS Corporation México, *Manifiestación de Impacto Ambiental. Parque eólico Bii Hioxo*, [en línea], México, septiembre de 2008, URL: <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/oax/estudios/2008/200A2008E0005.pdf>, (consulta: 7 de octubre de 2010)

Este panorama es delicado porque los proyectos eólicos deberían garantizar la aplicación de medidas preventivas cuando se conocen las consecuencias negativas derivadas de la aplicación de la tecnología eólica; y tomar medidas de precaución cuando no se conoce con precisión la magnitud e intensidad de las afectaciones de un parque eólico, pero considerando que existe una probabilidad de que se presenten daños y de que éstos puedan ser irreversibles e inaceptables para un grupo social determinado, para las generaciones futuras y para los ecosistemas. Incluso, dada la dificultad para analizar con exactitud la información, se debe considerar la posibilidad de trabajar con ciertos márgenes de incertidumbre.⁴⁷⁵

La exposición de los impactos ambientales tienen el propósito de valorarlos desde la perspectiva de las comunidades indígenas y campesinas que resultan directamente afectadas por el corredor eólico, y desde la función y valor que representan los ecosistemas afectados para el mantenimiento de la vida; la calidad paisajística; el desempeño de las actividades agrícolas y otras referentes al sector primario; el arraigo de las comunidades a un territorio; entre otros factores. En tal sentido, el análisis se aparta del argumento referente a que la falta de propiedad privada ha conducido a los ejidatarios a involucrarse en un uso no “sustentable” de la tierra, convirtiendo a la actividad ganadera⁴⁷⁶ en la principal responsable de la degradación de la calidad de las tierras ejidales, ignorando los factores estructurales que condicionan el uso de la tierra, como son las políticas agrícolas recomendadas por los organismos financieros internacionales como el BM o el FMI, orientadas a satisfacer los requerimientos del mercado mundial, y a

⁴⁷⁵ Munda, G, “Métodos y procesos multicriterio para la evaluación social de las políticas públicas”, *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica* Vol. 1, p.40, Barcelona, Dirección URL:http://www.redibec.org/IVO/rev8_02.pdf, [consulta: 17 de septiembre de 2010]

⁴⁷⁶ Lilia Cruz Altamirano, *El Istmo rural: entre el desarrollismo neoliberal y la construcción territorial autónoma*, [en línea], p.5., México, URL:<http://www.alasru.org/cdaldasru2006/03%20GT%20Lilia%20Cruz%20Altamirano.pdf>, [consulta: 11 de marzo de 2010]

privilegiar la agroindustria; y a las deficientes políticas ambientales municipales, estatales y nacionales.⁴⁷⁷

Una evaluación más precisa de la viabilidad socio ambiental del Corredor Eólico del Istmo de Tehuantepec, implicaría un análisis de los impactos de cada parque eólico que integra el Corredor, del estado en que se encuentra el ecosistema afectado y de las relaciones de poder entre la empresa que desarrolla el parque, el gobierno municipal, los campesinos de un determinado ejido, entre otros agentes sociales. De forma similar,, las decisiones y los métodos para resolver un problema dado tendrán que ser adecuados al contexto específico de cada ejido o municipio. Esto rebasa los alcances del presente trabajo, por lo que solamente se hará alusión a aquellos impactos que presentan características similares en todos los parques eólicos, y se presentara un panorama general de las propuestas que podrían adoptarse para evitarlos. Los principales impactos ambientales son los siguientes:

5.3.1. *Requerimientos de energía y materiales*

Generalmente la construcción de un parque eólico inicia con estudios de mecánica de suelos, levantamiento topográfico, y con el desmonte y despalme⁴⁷⁸ del terreno a una profundidad de 30 cm para dejar limpia y nivelada el área de construcción tanto del camino de acceso como de la línea de los aerogeneradores, a través de un tractor D-6, una motoconformadora, un compactador, un camión pipa y cuatro camiones de volteo para retirar los sobrantes de la obra.⁴⁷⁹

⁴⁷⁷ Landa Rosalva; Carabias Julia; Meave Jorge; "Deterioro ambiental una propuesta conceptual para las zonas rurales de México", [en línea], p.211., México, *Economía, Sociedad y Territorio*, vol.1., núm.2., julio-diciembre de 1997, URL:<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=11110201>, [consulta:7 de marzo de 2010]

⁴⁷⁸ El desmonte o desyerbe consiste en el retiro de maleza, plantas de campo, cactus y en general toda la vegetación (sin incluir árboles), y el despalme es el retiro de la capa superficial(tierra vegetal), *Vid.* <http://www.mitecnologico/ic/Main/DespalmeYDesmonte>, [consulta: 6 de junio de 2010]

⁴⁷⁹ Sistemas Integrales de Gestión Ambiental, *Manifestación de Impacto Ambiental.. op.cit.* pp.19-21

Después del despalme, se procede a las nivelaciones, compactaciones, y excavación de 140 m³ (10,500 m³ si se consideran las 75 zapatas del parque) de las zapatas para soportar las torres. Las zapatas tienen en su cimiento ocho pilas de concreto de 250 kg/cm² armado con varillas y estribas, sobre las cuales se coloca el armado de cada zapata que consiste en dos parrillas (inferior y superior). El armado debe coordinarse con la instalación de las anclas que servirán para fijar las torres⁴⁸⁰ A la par de estas actividades, se instala el cableado subterráneo hecho de concreto armado e impermeabilizante. Posteriormente, se procede al armado y montaje de torres (con un peso de 63 toneladas cada una), que son transportadas en tracto camiones low boy para después ser montadas con dos grúas de 200 toneladas (ton). Una vez finalizado esto, se procede a la carga y transporte de aerogeneradores (25 toneladas cada uno), con grúas de 300 toneladas.⁴⁸¹

En la fase de construcción implica la utilización de maquinaria pesada y vehículos para el transporte de personal, equipo y materiales, instalación de oficinas técnico- administrativas; almacenes donde llegan todos los materiales de construcción y se guardan los combustibles y lubricantes; talleres para la reparación y mantenimiento de equipos eléctricos, mecánicos y para el servicio de engrasado; y patios de servicio para almacenar materiales como acero de refuerzo y tubos.⁴⁸² Todo lo anterior compacta el suelo y lo empobrece para el uso agrícola, y se genera un incremento en los niveles de ruido y emisiones de GEI.⁴⁸³

⁴⁸⁰ Las estructuras que soportan aerogeneradores de 1.5 megawatts o más utilizan una mayor extensión de terreno, y por lo tanto afectan más vegetación y fauna. Roselia Orozco, *Empresas eólicas dicen verdades "a medias" a campesinos*, [en línea], México, URL: <http://todoelpoderalpueblo.blogspot.com/2008/05/frente-por-la-defensa-de-la-tierra.html>, [consulta: 19 de septiembre de 2010]

⁴⁸¹ El tonelaje varía de acuerdo con las condiciones particulares del sitio de instalación como resultado de las diferencias en los cimientos, la altura del eje motriz y la resistencia de la torre a las ráfagas de viento. Aimé Uranga Alvarado, *El aprovechamiento de la energía eólica en el Corredor Eólico del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca*, Tesis de doctorado en economía, p.124.

⁴⁸² Sistemas Integrales de Gestión Ambiental, *Manifestación de Impacto Ambiental..op.cit.*, pp.20, 22.

⁴⁸³ *Ibíd.*, p.44.

Aquí, es conveniente apuntar que la fabricación, operación, mantenimiento, sustitución y retiro de todos los componentes que integran un parque eólico; el transporte del equipo y materiales necesarios para el funcionamiento de un parque eólico; entre otras actividades del ciclo de vida de las tecnologías eólicas, son intensivas en el consumo de energía y materiales⁴⁸⁴ (por ejemplo: la empresa danesa Vestas utiliza 10.000 toneladas de hierro fundido y acero forjado cada año en la fabricación de aerogeneradores), el cual se incrementa a medida que aumenta el tamaño de las tecnologías eólicas, en especial, de los aerogeneradores.

Para calcular la energía necesaria para construir y mantener una turbina eólica y toda la infraestructura asociada a la instalación de una central eólica de cara a la energía eléctrica que aporta, se utiliza un indicador denominado retorno de energía de la inversión (EROI por sus siglas en inglés). Algunos estudios señalan que el EROI de la energía eólica es de 5 a 35, con un promedio de alrededor de 18⁴⁸⁵, lo cual ubica a la energía eólica en una posición favorable en relación con las tecnologías convencionales de generación de energía.

No obstante, existen otros estudios que indican que la cantidad de energía que produce una turbina eólica durante toda su vida en relación con la energía requerida en su fabricación y operación, puede ser mayor a la estimada, pues todo depende del método y criterios empleados para analizar los requerimientos de energía; así como de la ubicación geográfica de las turbinas eólicas, su sistema mecánico-eléctrico, la altura de la torre, entre otros factores.⁴⁸⁶

⁴⁸⁴ Para ejemplificar este asunto, considérese que una caloría de electricidad se genera con 3 o 4 calorías de carbón quemado en la central y en otra parte, en otras industrias, para mantener la central abastecida con servicios y equipamiento; o la energía necesaria para mover un automóvil, que requiere el combustible, la energía gastada en la fabricación de la maquinaria, en suministrar recambios, en mantener al conductor y al mecánicos preparados para manejar el automóvil y en mantener las carreteras para circular sobre ellas. Howard Odum, *op.cit.*, pp.26-27.

⁴⁸⁵ Vid.http://www.worldofwindenergy.com/wind_energy_knowledge_centre/ecology_and_pollution.html

⁴⁸⁶ R.H. Crawford, "Life cycle energy and greenhouse emissions analysis of wind turbines and the effect of size on energy yield", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*,13 , 2009, p.2658.

Contabilizar el consumo de energía y materiales, así como los impactos ambientales generados en el ciclo de vida de las tecnologías eólicas, tales como las emisiones de CO₂, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, cloruro de hidrógeno, sulfuro de hidrógeno, manganeso, etc.⁴⁸⁷, es relevante para determinar la viabilidad ambiental de los proyectos eólicos, debido a que usualmente dichos impactos no son considerados en los costos de la energía eólica o restados en la promoción de ésta como proyectos sujetos a financiamiento MDL. Esto es importante, porque si estos costos no permanecieran ocultos, posiblemente las estimaciones de producción total de energía eléctrica y de ahorro de emisiones de GEI de un parque eólico serían menores a las que actualmente proyectan las empresas eólicas y el gobierno mexicano.

Ahora bien, hasta el momento no existen datos sobre el consumo de energía y materiales involucrados en la fabricación de aerogeneradores ubicados en los parques eólicos del Istmo de Tehuantepec. Por tal motivo, se utiliza información sobre los materiales usados en el aerogenerador Vestas V90-3.0 MW ubicado en un parque eólico en Dinamarca. Si bien, las diferencias son notorias, esto sirve únicamente para mostrar una aproximación de la cantidad de materiales que requiere la producción de una turbina eólica. Además, actualmente, las características, tamaños, y capacidad de producción de energía eléctrica de las turbinas eólicas suelen ser similares entre sí.

El uso de materiales por componentes en el aerogenerador Vestas V90-3.0MW es el siguiente: en la torre de 105 metros (m) de altura se utilizan 275 ton de acero; en el alabes 7.25 ton de fibra vidrio; en el generador eléctrico 5.525 ton de acero, 2.975 de cobre; en la caja de engranes 22.54 ton de acero, 0.23 de cobre y 0.23 aluminio. En el armazón de la góndola se usan 31.45 ton de acero, 1.48 de cobre, 2.96 de aluminio y 1.11 de fibra de vidrio. En total se emplean 334.52 ton de acero; 8.50 de hierro; 4.69 de cobre; 3.19 de aluminio; y 19.86 de

⁴⁸⁷ Vestas, *Life cycle assesment of offshore and onshore sited wind plants based on Vestas V90-3.0 MW turbine*, Dinamarca, julio de 2006, p.31. Disponible en <http://www.vestas.com/>

fibra vidrio, que da en total 370.75 ton de materiales.⁴⁸⁸

En este tenor, para el caso de dos parques eólicos de 300 MW en Dinamarca (véase tabla 7), uno terrestre y otro marino, destaca el hecho de que el parque marino consume más materiales que el terrestre. En particular, una central eólica marina requiere 188, 000,000 kg de agua para la transmisión, mientras que una central eólica terrestre necesita 7, 460,000 kg⁴⁸⁹ de agua en la fabricación de una turbina eólica. De igual forma, por cada kWh generado, ambos parques eólicos consumen en promedio 51.231 gramos (g) de agua, de un total de 57.608 gramos de materiales por cada kWh generado.⁴⁹⁰ El agua se utiliza en los procesos de producción de varios proveedores de equipos y tecnologías, y en la producción de materiales como goma de poliuretano y en la producción de electricidad en las centrales eléctricas convencionales que sirven de respaldo a la producción de energía eólica.

Las otras materias que más se utilizan en la construcción de los parques eólicos son: el lignito, gas natural y petróleo, que funcionan como fuentes de energía y en la fabricación de plásticos; el granito y el calcio, empleados para la cimentación de hormigón de las torres ;el hierro, en la producción del acero; la arena de cuarzo en la producción de componentes de hierro fundido; la piedra caliza en la producción de acero; el zinc en la metalización de la torre y los cimientos; el aluminio para la base del transformador, la góndola y los cables de transmisión.⁴⁹¹

⁴⁸⁸ *Life cycle assesment .op.cit.*

⁴⁸⁹ *Ídem*

⁴⁹⁰ *Idem*

⁴⁹¹ *Life cycle assesment .op.cit.*

Tabla 7. Materiales empleados en dos parques eólicos de 300 MW.

	Parque marítimo		Parque terrestre	
	Turbina	Transmisión	Turbina	Transmisión
Materiales	kg/turbina	kg/granja	kg/turbina	kg/granja
Agua	11,300,000	188,000,000	7,460,000	111,000
Carbón fuerte	186,000	1,650,000	96,700	0
hierro	117,000	48,400	6,230	32
Petróleo	99,600	6,560,000	79,400	10,700
arena de cuarzo	93,300	54,500	92,700	1.80
lignito	76,300	1,160,000	51,500	430
gas natural	87,500	1,350,000	62,200	3,390
grava	34,000	114,000	14,800	302
cloruro de sodio	13,200	78,300	12,800	260
zinc	11,200	24,400	2,080	0
arcilla	8,370	21,100	8,370	15
piedra	2,800	1,250,000	557,000	0
manganeso	2,520	13,300	1,890	0.19
aluminio	1,950	122,000	781	129
cobre	551	203,000	525	532
plomo	4.33	86,000	4.17	0
TOTAL	12,034,295	200,735,000	8,446,980	126,792

Fuente: Aimé Uranga Alvarado, *El aprovechamiento de la energía eólica en el Corredor Eólico del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca*. Tesis de doctorado en economía (en proceso), p.125

Aunado a la cantidad de materiales que se emplean en la construcción de un parque eólico, habría que apuntar que el transporte de insumos y equipo es una actividad que genera contaminación al medio ambiente y la salud. En tal sentido, habría que calcular las distancias recorridas en el transporte de los aerogeneradores y otros equipos mecánicos y eléctricos que son importados del extranjero (junto con su correspondiente peso), el consumo de gasolina necesario para realizar ese traslado, y la cantidad de emisiones de GEI producidas durante el transporte.

De este modo, y para el caso puntual del “parque eólico istmeño” que opera Preneal, se calcula que en la etapa de preparación del sitio y construcción, un camión de carga a una velocidad promedio de 30 kilómetros por hora (km/hr) genera 5.17 gramos de hidrocarburos(HC) por kilómetro recorrido(g/km), 19.8 g/km de monóxido de carbono (CO), 25.6 g/km de óxido de nitrógeno(NOX), 3 g/km de partículas suspendidas totales(PST), y 0.47 g/km de dióxido de azufre (SO₂) ; y una camioneta pick up (con la misma velocidad) produce 7.01 g/km de HC, 76.3 g/km de CO, 2.88 g/km de NOX, 0.2 g/km de PST, y 5.1 g/km de SO₂⁴⁹². No obstante, no queda claro el número total de vehículos involucrados en la construcción de la central eólica, la antigüedad de los motores, y el recorrido que está siendo considerado; todos, factores que influyen en el aumento o disminución de las emisiones producidas.

Por otro lado, el mismo estudio indica que la maquinaria empleada en la instalación de la central eólica hace uso de 10 000 barriles de diesel(800 litros al mes) y 10 000 barriles de gasolina magna(400 litros al mes), ⁴⁹³a lo cual, también tendría que sumarse la cantidad de barriles necesarios para el transporte de los materiales, sea para la preparación y construcción del parque eólico o disposición de residuos, lo cual depende en gran medida de la distancia recorrida y del peso de los materiales, factor que puede incrementar el consumo de gasolina y diesel.

Otros de los impactos provocados durante la fase de construcción, es la remoción de la capa edáfica (capa fértil de suelo), lo que provoca un aumento de emisiones de partículas de polvo y residuos que afectan la calidad del aire y la comunidad vegetal de tipo manglar de selva baja caducifolia. Según las MIA, estos problemas se pueden resolver con el uso de agua tratada para regar la tierra y con la implementación de programas de reforestación.⁴⁹⁴ No obstante, no se menciona que la reforestación es una acción insuficiente para restituir los daños provocados a la vegetación; no se especifica la inversión necesaria para los programas de

⁴⁹² INGESA, *op.cit.*, p.117

⁴⁹³ *Íbid*, p.107.

⁴⁹⁴ Sistemas Integrales de Gestión Ambiental, *Manifestación de Impacto Ambiental..op.cit.*, pp.10-11,13.

reforestación, ni quién se encargará de implementarlos,⁴⁹⁵ así como los mecanismos para vigilar su aplicación durante un cierto periodo de tiempo.

Por otro lado, en la etapa de operación y mantenimiento de las maquinas se generan residuos como papel y estopas impregnadas de aceite, derrames de aceite sintético, solvente, y pintura por roturas en contenedores y por los cambios de aceite de cada máquina (cada 3 o 4 años), que pueden contaminar los suelos y el agua subterránea. Para tener una idea de la magnitud de emisión de este tipo de residuos, el parque “Electricidad del Valle de México”, genera 155 litros (lts) de aceite de residuo, que multiplicado por los 75 aerogeneradores que integran las instalaciones, da un total de 11,625 lts por recambio.

A lo anterior, súmese el proceso de desmantelamiento de una central eólica(después de 20 años de vida útil), la energía que se requiere para realizar dicho proceso, y los efectos adversos al medio ambiente y la salud que puede provocar; esto incluye, el desmantelamiento de todas las partes que componen un aerogenerador, de las bases de cimentación(lo que involucra la remoción total del concreto), de las piezas de las subestaciones, de los caminos, de las líneas de transmisión, y de las obras auxiliares, como almacenes o patios de servicios.

Para señalar un ejemplo, se calcula que el “parque eólico istmeño” durante todas las fases de su construcción(un año aproximadamente), genere 400 lts en el rubro de aceites gastados (cuya composición es : 98 % aceite, 1 % agua y 1 % sólidos,) ; 2 000 lts de envases impregnados(plástico y aceite); 400 lts de botes de pintura(plásticos y aceite); 2 000 lts de estopas y trapos impregnados de solventes(hilos y solventes); 300 lts de restos de material eléctrico(plásticos y metales). En cuanto a residuos no peligrosos como domésticos (papel, cartón, plástico, vidrio y orgánicos) se calculan 20 000 lts; de material de excavación y despalme (arenas, arcillas, rocas) 179 960,43 lts; y de reciclables (metal, madera,

⁴⁹⁵ En tal sentido, pero en términos muy generales, el artículo 9 de la ley del equilibrio ecológico de Oaxaca, el Estado es quien debe promover la participación de las autoridades, grupos sociales y personas para la elaboración de los programas que tengan por objeto la preservación y restauración del equilibrio ecológico; mientras que el artículo 6 señala al Municipio como el responsable de formular y conducir la política ambiental en el Municipio.

carbón) no se tienen datos.⁴⁹⁶ En lo referente a los volúmenes de aguas residuales, se estima que en la etapa de preparación se descargarán 21,000 lts, 36,000 lts en la etapa de construcción, y 6,600 lts en la fase de operación 6,600 lts, para sumar un total de 63 660 lts.⁴⁹⁷

Hasta el momento, las MIA sólo señalan que de los residuos generados por la desmantelación se hará una limpieza y separación de éstos de acuerdo a sus características y posteriormente se decidirá si son reciclados, vendidos a intermediarios, depositados en almacenes o irán a algún relleno sanitario, cementerio industrial o al vertedero de Juchitán.

No obstante, no se precisa el tiempo que los residuos permanecerán en algún almacén y qué riesgos pudieran existir por esta acción o el tiempo de degradación de los mismos; de igual forma, no se detalla si los vehículos en donde serán trasladados los residuos cuentan con todas las medidas y protecciones necesarias para evitar cualquier daño, ya que sólo se dice que los vehículos están autorizados, lo cual es un término muy vago.⁴⁹⁸

Lo anterior es preocupante porque se esperaría que los estudios oficiales contaran con algún plan, programa o proyecto claro, sólido y coherente a largo plazo en materia de manejo y disposición de residuos peligrosos y no peligrosos; en especial, porque la población local en sus generaciones futuras, al igual que la flora y fauna local, son con mayor probabilidad quienes resulten más afectados por la falta de precaución y prevención en el manejo de desechos.

5.3.2. Impacto visual

El impacto visual es el efecto que las características de los parques eólicos generan en un paisaje particular, tanto en el sitio de operación como en sus alrededores, y que pueden afectar la sensibilidad estética. Un paisaje se compone de combinaciones únicas de la topografía, los patrones de vegetación, las

⁴⁹⁶ INGESA, *op.cit.*, p.111.

⁴⁹⁷ *ibid.*, p.116

⁴⁹⁸ *ibid.*, p. 115

características de los lagos, ríos o arroyos, y de la percepción y significado subjetivo que los individuos le atribuyen, el cual puede estar relacionado con un fuerte apego a un lugar y con la tendencia a protegerlo.⁴⁹⁹

La evaluación del grado de impacto visual se realiza mediante programas o modelos de visualización virtual, fotografías, fotomontajes y simulaciones, herramientas útiles pero que pueden ser objeto de manipulación para minimizar el impacto visual. Por lo tanto, la determinación del impacto visual debe responder a preguntas como: “¿Los parques están situados en una zona de importancia cultural?; ¿degradan de manera significativa los recursos escénicos de importancia regional o estatal?; ¿violan una norma para proteger la estética o la belleza escénica de la zona?⁵⁰⁰”, entre otras preguntas que se enfoquen en las percepciones de la comunidad e individuos que habitan en las zonas cercanas.

El meollo del asunto no es saber si la gente encuentra atractivo un parque eólico o no, sino hasta qué punto puede afectar a los recursos visuales importantes en la zona circundante.⁵⁰¹ En este sentido, es importante destacar la falta de análisis de las MIA cuando afirman que “una vez que el proyecto empiece a trabajar, no causará daño o impactos al ambiente y tampoco provoca una contaminación visual, ya que su vista es por demás agradable...y causará furor entre los habitantes del lugar”.⁵⁰²

Además de las percepciones de las comunidades, existen principios sobre la calidad escénica que coadyuvan a evaluar el impacto visual, y que sería prudente incluirlos dentro de las MIA, como son⁵⁰³:

⁴⁹⁹ Environmental Impacts, *op.cit.*, pp.148, 360.

⁵⁰⁰ *Ibid.*, pp.374-375.

⁵⁰¹ *Ibid.*, pp. 144, 351, 353,370.

⁵⁰² Sistemas Integrales de Gestión Ambiental, *Manifestación de Impacto Ambiental..op.cit.*,p.2.

⁵⁰³ Environmental Impacts, *op.cit.*, pp.154, 361-363.

1) *Diversidad Visual*. Indica que “cuanto mayor es la variedad o la diversidad de vegetación, topografía, afloramientos de roca naturales y cuerpos de agua, es más probable que el paisaje sea pintoresco”.⁵⁰⁴

2) *Puntos centrales o focales*. Son elementos que mejoran la calidad escénica del paisaje debido a su forma, línea, color, patrón o singularidad; éstos pueden ser sitios de recreación, áreas arqueológicas, o elementos naturales (lagos, ríos, montañas, o grandes extensiones de terrenos baldíos). Los impactos sobre estos elementos afectan los niveles de sensibilidad de la población local, relacionados con las expectativas del uso que se les da a estos sitios. Tal es el caso del sitio arqueológico Rastro Tolistoque de 1,306 hectáreas ubicado cerca del parque eólico La Venta II, y por el cual, pobladores del ejido la Venta demandaron su protección a La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

3) *Visibilidad y duración de la vista*. Este principio se refiere a si los parques eólicos serán vistos con gran frecuencia y por un número considerable de observadores (como es el caso del corredor eólico), o si serán vistos con baja frecuencia y por pocas personas.⁵⁰⁵ En este sentido, sería pertinente analizar cómo la creciente introducción, expansión y acumulación de instalaciones eólicas pueden estar sobrecargando o degradando el paisaje.

5.3.3. *Impacto en las telecomunicaciones*

A través de la refracción o curvatura de giro de las ondas electromagnéticas producidas por el movimiento de los aerogeneradores se puede interrumpir, obstruir, degradar o limitar el desempeño, la transmisión y recepción de las señales de equipos electrónicos como: televisión, radio, microondas, teléfonos celulares, y radares. Aunque se estima que los impactos no son significativos y pueden ser mitigados con la re-orientación de las antenas existentes, aún se

⁵⁰⁴ Environmental Impacts, *op.cit.*, p.154.

⁵⁰⁵ Los parques eólicos que utilizan aerogeneradores de 1.5 a 3 MW, se pueden ver en el paisaje desde 20 millas de distancia o más. Los impactos más significativos probablemente se producen a menos de 4.827 kilómetros (km) con posibles repercusiones de hasta 12.872 km. *Íbid.*, pp.147, 152, 269,366.

desconoce a detalle la magnitud de éstos⁵⁰⁶, pues existe un pequeño riesgo de que se interfiera con los radares de aeronaves que vuelan a alturas bajas, y esto pueda causar una colisión. El análisis de dichos impactos no figuran en ninguna de las MIA, y sería apropiado que fueran considerados porque los daños a equipos electrónicos afectan, aunque sea en forma mínima, la economía de los individuos o de las familias, y de las empresas de telecomunicaciones.

5.3.4. Impacto auditivo

Los aerogeneradores provocan ruido durante su funcionamiento: ruido mecánico a través de la caja de cambios y del generador (ruido de tonal) y ruido aerodinámico por la interacción entre las palas y el viento (ruido de banda ancha). La percepción del ruido, vibración y frecuencia es muy variable entre los seres humanos pues depende en parte de las características acústicas de cada aerogenerador, la agudeza auditiva, la tolerancia y la distancia a la que un individuo se encuentre respecto a los parques eólicos.⁵⁰⁷ Usualmente, el nivel de potencia acústica de un aerogenerador suele ser de entre 90 a 105 decibeles (dB) a una distancia de 40 metros, y entre 35 y 45 dB a una distancia de 300 metros.⁵⁰⁸

La evaluación de los efectos inmediatos y potenciales del ruido en las personas y animales aún se desconoce con precisión, a pesar de que los actuales aerogeneradores son menos ruidosos que modelos anteriores, como resultado del avance en las técnicas de aislamiento que permiten controlar el sonido.

Además de la amplitud de la emisión de ruido de los aerogeneradores, su frecuencia también es importante. El ruido de banda ancha genera frecuencias superiores a 100 Hertz (Hz), mientras que el ruido de baja frecuencia, produce frecuencias inferiores a 100 Hz, incluyendo el infrasonido, que es inaudible o apenas audible en frecuencias por debajo de 20 Hz. Aunque se estima que estas frecuencias bajas no plantean un peligro para la salud humana, no se sabe hasta

⁵⁰⁶ Environmental Impacts, *op.cit.*, pp. 169-170.

⁵⁰⁷ *Ibid.*, p.157.

⁵⁰⁸ *Ibid.*, p.159.

qué punto pueden causar molestias de sonido y deterioro en la calidad del sueño de las personas y de otros seres vivos. Para profundizar en cómo el ruido afecta a los humanos y animales, sería prudente la realización de estudios a largo plazo, sin embargo, la dificultad radicaría en determinar qué tanto los parques eólicos afectan en relación con otras fuentes de ruido.

Al ruido producido por los aerogeneradores, debe agregarse el generado por los equipos y máquinas que se utilizan en las diversas fases de construcción de un parque eólico. De este modo, y según datos para el “parque eólico istmeño”, tendría que incluirse que en las etapas de preparación, construcción y operación, el uso de tres tractores sobre orugas generan 35 dB, los compactadores de suelo 30 dB, 4 excavadoras hidráulicas 40 dB, 4 tractores sobre ruedas 35 dB; para la etapa de construcción solamente, la bomba hormigón genera 91 dB, la cuba hormigón 87 dB, 2 grúas de 100 ton 76 dB, 2 grúas de 500 ton 76 dB, un camión pluma 74 dB, un cuba agua 80 dB, rodillo vibrante 85 dB, motoniveladora 88 dB, dumper 80 dB, bañera 80 dB, retro grande con martillo 125 dB, buldozer 117 dB, y retro 325 dB; y finalmente en la etapa de mantenimiento, 1 camión pluma produce 74 dB, 1 rodillo vibrante 85 dB, y 1 retro 325 genera 99 dB.⁵⁰⁹

5.3.5. Impacto por la intensidad del parpadeo de la sombra

Al girar las aspas de un aerogenerador en condiciones soleadas, producen sombras en movimiento sobre el terreno, resultando en cambios en la intensidad de la luz. “Este fenómeno se denomina parpadeo de la sombra (*shadow flicker*) y es diferente de un fenómeno estroboscópico causado por el corte intermitente de la luz del sol detrás de las aspas. La intensidad del parpadeo de la sombra es la diferencia o variación en el brillo en un momento determinado con presencia o ausencia de una sombra”.⁵¹⁰

⁵⁰⁹ INGESA, *op.cit.*, p.109

⁵¹⁰ Environmental Impacts, *op.cit.*, p.160.

Este fenómeno puede ser una distracción para los conductores si un parque se encuentra cerca de una carretera (como varios de los parques eólicos del Istmo) y una molestia para las personas que habitan cerca. De esta manera, es necesario precisar en qué medida puede este fenómeno causar accidentes en carretera y que tanta incidencia tiene en las actividades de las personas que habitan o transitan cerca de las instalaciones.

El parpadeo de la sombra se debe a varios factores, incluyendo la ubicación de las personas en relación con el aerogenerador; la velocidad y dirección del viento; la variación diurna de la luz del sol; la latitud geográfica del lugar; la topografía y la presencia de obstrucciones.⁵¹¹ La frecuencia del parpadeo de la sombra de un aerogenerador es del orden de la frecuencia del rotor (0.6-1.0Hz), que resulta inofensiva para los humanos ya que sólo las frecuencias por encima de 10 Hz pueden provocar ataques epilépticos. La duración diaria del parpadeo es de alrededor de más de media hora, aún así, es preciso regular este impacto ya que no está considerado en las MIA. Una forma de regularlo sería mediante la interrupción de la operación de los parques durante ese periodo de tiempo.⁵¹²

5.3.6. Impacto en la vida silvestre

Los principales efectos de los parques eólicos sobre los ecosistemas se dan a través de impactos directos en los hábitats y en los organismos, sobre todo en las aves y en los organismos de movimiento lento, como los pertenecientes a la clase Mammalia, Reptilia (Orden Squamata) y Amphibia. Los impactos pueden propagarse en diferentes escalas espaciales y temporales, y varían considerablemente en cada especie, sobre todo de las que dependen estrechamente de los hábitats afectados.⁵¹³

⁵¹¹ Environmental Impacts, *op.cit.*, p.160.

⁵¹² *Ibid.*, p.161.

⁵¹³ Un ejemplo es el de las ardillas que habitan en la región Mid-Atlantic Highlands en los EE.UU. Las ardillas dependen de los hongos para la alimentación, mientras que los hongos dependen de las ardillas para dispersar sus esporas como bacterias fijadoras de nitrógeno, que son esenciales para el crecimiento de abeto rojo. Las condiciones generales de bosques de abetos rojos parecen estar fuertemente influenciada por la presencia de las ardillas, por lo tanto la pérdida de abeto por la instalación de parques eólicos podría dar lugar a caídas en la población de ardillas. *Ibid.*, pp.105-119.

Los daños a los hábitats por las actividades de construcción de caminos y preparación del sitio pueden resultar en su fragmentación, es decir, en la ruptura de grandes extensiones contiguas de un hábitat adecuado para las especies en parches cada vez más pequeños que se encuentran aislados unos de otros. También puede resultar en la modificación de las conductas de los organismos; en la propagación de especies invasoras; y en un aumento de la temperatura del suelo que puede afectar el flujo de aguas superficiales, el patrón de escorrentía, y los procesos tróficos básicos como las relaciones de la cadena alimenticia entre plantas, insectos y depredadores.⁵¹⁴

La principal afectación de los parques eólicos del Istmo de Tehuantepec a la vida silvestre es la muerte de cientos de aves endémicas, residentes y en especial migratorias, debido a la colisión con los aerogeneradores, ubicados en trayectos de una de las rutas migratorias más importantes en el mundo.⁵¹⁵ Según indica el Consejo Internacional para la Preservación de las Aves (Cipamex), el corredor eólico pondrá en peligro al menos 16 especies de aves reconocidas por la legislación mexicana e internacional, lo que podría provocar una reacción ambiental en cadena en Mesoamérica.⁵¹⁶

Algunas de las especies más afectadas debido a la altura de su vuelo, riesgo de colisión, pérdida de hábitat y efecto barrera⁵¹⁷ son: *Aimophila sumichrasti*, o gorrión del Istmo, en peligro de extinción según la clasificación de la NOM- 059-SEMARNAT-2001; el codorniz bolonchaco (*Odontophorus guttatus*) especie sujeta a protección especial; *Aratinga holochroa* especie amenazada; *Cairina moschata* en peligro de extinción; *Aratinga strenua*, amenazada; y 6 especies bajo

⁵¹⁴ Environmental Impacts, *op.cit.*, pp.105-106.

⁵¹⁵ s/a, *Peligran miles de aves migratorias, op.cit.*,

⁵¹⁶ s/a, *Peligran miles de aves migratorias, op.cit.*,

⁵¹⁷ El efecto de barrera implica una barrera a la movilidad de las aves al fragmentar la conexión entre sitios utilizados por las aves, además de que implica un mayor gasto energético en las aves al dar rodeos para evitar encuentros con los aerogeneradores, lo que afecta su estado físico. Emmanuel Rincón y Asesores, *Manifestación de Impacto Ambiental. Parque eólico Eurus*, [en línea], pp.214,235, México, marzo, 2006, URL: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=2030682>, [consulta: 16 de febrero de 2010]

protección especial: *Tachybaptus dominicus*, *Rostrhamus sociabilis*, *Buteo albicaudatus*, *Aratinga canicularis*, *Megascops cooperi* y *Deltarhynchus flammulatus*.⁵¹⁸

Algunos estudios, como el del parque Eurus, reconoce la magnitud del daño, cuando señala que “el proyecto prevé una pérdida de hábitat considerable, por lo que se recomienda evitar al máximo la remoción de la vegetación que se encuentra en los bordes, que son utilizados por 57 especies de aves residentes, que representan más del 65 % de las especies en el sitio”. La conservación de la vegetación de los bordes es fundamental porque es el espacio de las aves para anidar, dormir, alimentarse, establecer sus límites territoriales, descansar, interactuar, y además funcionan como importantes corredores biológicos.⁵¹⁹

Sin embargo, en las MIA se tiende a minimizar los impactos al señalar que la mortalidad de aves es mínima en comparación con otras causas de muerte; que las aves pueden aprender a evitar los obstáculos existentes en su propio territorio, acostumbrándose a ellos; y que la aplicación de programas de monitoreo⁵²⁰, de la NOM-059-SEMARNAT-2001, de la NOM-114-SEMARNAT-1998, y de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, será suficiente para reducir los impactos en la avifauna y en la vegetación.⁵²¹

⁵¹⁸ Environmental Impacts, *op.cit.*, pp.221-222,224, 229.

⁵¹⁹ Emmanuel Rincón y Asesores, *Parque eólico Eurus*, pp.235-236.

⁵²⁰ Los programas consisten en recabar información biológica y conductual sobre la avifauna migratoria y residente, para instrumentar medidas preventivas. Generalmente, los programas planean el establecimiento de puntos de observación y radares, estudios de telemetría, detectores ultrasónicos con grabaciones, monitoreo acústico, luces ultravioleta y cámaras de video digital para determinar con precisión las zonas de nidificación, trayectorias, alturas, temporadas y horas pico de vuelo, que incluye la posibilidad de detener los aerogeneradores cuando las aves vuelen dentro del área del barrido del rotor. Comisión Federal de Electricidad; Instituto Nacional de Ecología(INECOL), *Manual de Vigilancia de la Fauna(aves y quirópteros) en la zona de influencia de la central eólica La Venta II, Municipio de Juchitán, Oaxaca*, [en línea], pp.2-8, México, julio de 2006, Dirección URL: http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2006/11/01/000011823_20061101155903/Rendered/PDF/E13040v20PLANVIGFINAL.pdf, [consulta:15 de enero de 2010]

⁵²¹ Hasta el momento no existe hasta el momento ningún ordenamiento jurídico que regule los impactos en la avifauna, y aunque en 2006 se propuso el anteproyecto de la norma mexicana para regular el establecimiento de proyectos eoloelectricos; denominada NOM 151 SEMARNAT, ésta no ha sido aprobada. Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, *Elementos para...op.cit.*, p.66.

El principal problema que plantea la pérdida del hábitat de la avifauna y de las propias aves es cómo afectará el comportamiento y la variabilidad estacional e interanual de la avifauna⁵²², pero sobre todo, cómo se valora la muerte de cientos de aves cada año por el funcionamiento de los parques eólicos. ¿Acaso esto no representa un motivo suficiente para dudar de la viabilidad ambiental de los parques eólicos? Tal vez desde algunos puntos de vista esto es así, pero la cuestión a resolver es: ¿Cómo tendrían que implementarse los parques eólicos? y ¿Cuáles serían las acciones más adecuadas para evitar en la medida de lo posible la reducción del número de especies?, considerando que la extinción de cualquiera de ellas es inaceptable. Esto sin duda es asunto complejo porque se necesitarían estudios que determinaran con precisión cuál es el número permitido de ejemplares de especies que pueden ser afectados, el cual depende de la tasa de reproducción de las especies, de la incidencia de otras actividades humanas en la mortalidad de las aves, del diseño de los aerogeneradores, entre otros factores.

Más allá de lo anterior, es prudente reflexionar sobre el valor de la vida de las aves, el cual no se puede traducir en términos monetarios, para analizar si la

⁵²² El caso de la mortalidad de murciélagos por la generación de energía eólica en las zonas boscosas del este de EE.UU., es un ejemplo que exhibe la complejidad e incertidumbre para determinar las causas de la mortalidad y los instrumentos de política ambiental necesarios para evitarla. Los métodos utilizados para detectar la presencia de los murciélagos, a través de sus llamadas de eco localización, son redes y trampas, fotografías o videografía 3 D, imágenes con luz infrarroja, radares y detectores heterodinos de ultrasonidos. Estos métodos tienen varias limitaciones porque los diferentes modelos de detectores pueden tener distintos rangos de detección, capacidad de recepción calidad electrónica del micrófono y sensibilidad, lo que hace difícil comparar los resultados de un detector a otro; además, difícilmente pueden distinguir el sexo, edad, condición reproductiva, variación y aparición estacional, distribución espacial, densidad de población, dirección y velocidad, patrones de comportamiento, y ausencia de las especies. Existen diferentes hipótesis de por qué los murciélagos presentan una alta tasa de mortalidad en relación con la instalación de parques eólicos. Aquí se presentan 6 hipótesis: 1) los murciélagos buscan árboles altos para descansar o refugiarse del clima, y ante la tala de éstos, los aerogeneradores pueden ser percibidos como refugios potenciales; 2) Los insectos de los que se alimentan los murciélagos pueden ser atraídos por el calor producido por las góndolas de los aerogeneradores o por la iluminación y colores claros de las instalaciones eólicas; 3) La frecuencia audible y ultrasónica, así como las vibraciones infra sónicas producidas por los aerogeneradores pueden atraer a los murciélagos debido a su curiosidad por objetos nuevos en el entorno; 4) Incapacidad de los murciélagos para evitar la colisión con el área de barrido del rotor. Esto puede explicarse tanto por un mal cálculo de la velocidad del rotor, como por la diferencia de velocidad, ya que mientras las puntas de las aspas giran a velocidades de hasta 80 m / seg., un murciélago vuela a velocidades que van desde los 2 hasta los 27 m / seg); 5) Desorientación y alteraciones en el comportamiento producto de la sensibilidad de los receptores ante los campos magnéticos generados por los aerogeneradores; y 6) La inversión térmica crea una densa niebla y aire frío que obliga a los murciélagos a volar a una altitud que está dentro del área de barrido del rotor. *Environmental Impacts, op.cit.*, pp.69, 98-99,112-113, 130,134-135, 301, 305,309.

pérdida de especies y las posibles consecuencias para el funcionamiento de los ecosistemas, resultan inaceptables en comparación con los pocos beneficios ambientales y sociales que el actual uso de la energía eólica en el Istmo de Tehuantepec están generando. Esto conlleva el reto de diseñar de una forma diferente los parques eólicos y de implementarlos bajo una lógica que no está determinada únicamente por el aumento de las ganancias.

Es por lo anterior, que la viabilidad socioambiental de los parques eólicos del Istmo de Tehuantepec implica colocar a una ética que respete la dignidad de las comunidades afectadas y vele por la perpetuidad de la vida de las especies animales y vegetales tanto en el presente como en el futuro, por encima de los intereses económicos y políticos de las empresas eólicas transnacionales, de las empresas nacionales que participan en los proyectos eólicos y de funcionarios del gobierno en sus diferentes niveles.

Siguiendo esta línea, ante las asimetrías en las relaciones de poder y la injusticia social, la viabilidad socioambiental supone optar por la implementación de procesos colectivos de resolución de conflictos a través del diálogo, la negociación y el consenso, considerando las diferentes visiones, intereses, aspiraciones y necesidades de los grupos sociales involucrados, y generando las condiciones que garanticen en la medida de lo posible los derechos culturales, sociales, económicos y ambientales de las comunidades afectadas.

Los procesos de resolución de conflictos deben evitar la cooptación de las comunidades o que los criterios que orientan las decisiones sean tomadas por los expertos, por eso, es fundamental que en todas las etapas de los procesos exista una participación activa y una vigilancia ciudadana, en especial de las fuerzas sociales de base campesina-indígena. Esto también significaría cambiar las normas que definen y legitiman las formas de propiedad y valorización sobre el recurso eólico y la tierra, por otras formas en las que se incluya la propiedad colectiva de la energía eólica; e incluso que promuevan la creación de sistemas de energía eólica descentralizados y con diseños menos agresivos al ambiente.

En definitiva, los parques eólicos del Istmo de Tehuantepec, en la forma actual en cómo son diseñados y operan, no pueden ser viables si continúan reproduciendo y profundizando inequidades económicas y ambientales. Es por eso que la reflexión sobre los impactos de la energía eólica debe ir dirigida hacia los fundamentos políticos, económicos, culturales, sociales, ambientales y filosóficos del modelo de civilización, que genera la degradación ecológica del planeta y justifica las desigualdades entre países y grupos sociales.⁵²³

Por esto, antes de continuar con los planes de expansión territorial del Corredor Eólico del Istmo de Tehuantepec, es forzoso reconocer la capacidad de carga de los ecosistemas, así como sus tiempos de regeneración(más lentos que el tiempo de la necesidad de acumulación capitalista); y reflexionar sobre el sentido de la vida, sobre nuestra responsabilidad hacia los otros seres vivos con quienes compartimos el planeta Tierra, sobre la calidad del medio ambiente que se quiere heredar para las generaciones futuras, y sobre cómo los proyectos eólicos pueden o no contribuir a lograr esto.

En tal panorama, es indispensable que en la gestión ambiental de los parques eólicos se conciba un plan flexible y variable en el tiempo, que aplique medidas preventivas y de precaución ante el desconocimiento, riesgo e incertidumbre sobre la magnitud, irreversibilidad e intensidad de las afectaciones al paisaje; a la calidad de la tierra empleada para actividades agrícolas; en el comportamiento, tasa de reproducción y mortalidad, y calidad de vida de especies desplazadas; en la salud humana y de otras formas de vida por el ruido de los aerogeneradores; a los mantos freáticos, ríos y arroyos por el derrame de aceites y concreto; en la calidad de vida de las comunidades(tipo de empleos, montos de ingreso, otros beneficios de los proyectos); u otros problemas que puedan llegar a surgir.

⁵²³ Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, *Manifiesto por la vida...op.cit.*, p.7.

Para finalizar, el análisis de la complejidad de los impactos socio ambientales de los parques eólicos del Istmo de Tehuantepec es una tarea urgente dado el contexto mundial caracterizado por el progresivo agotamiento de las reservas de petróleo y por la proximidad de los límites ambientales del modelo energético basado en la explotación intensiva de los combustibles fósiles, expresados en la intensificación de fenómenos asociados al cambio climático. Es así que es pertinente analizar en qué medida los parques eólicos pueden contribuir a solucionar el cambio climático, o al contrario, en qué pueden agravarlo aún más.

Conclusiones

En este trabajo se ha presentado que la dinámica del sistema de producción, distribución, consumo y desecho de las sociedades modernas, sustentado en gran medida en el uso excesivo de combustibles fósiles y en la explotación de los recursos naturales a ritmos mayores que los ritmos de reposición de la naturaleza, está intensificando a escala global los fenómenos asociados al cambio climático al punto de amenazar la existencia de los ecosistemas donde se desarrollan las diferentes formas de vida, y provocando impactos, algunos de ellos irreversibles, en los diferentes sectores de la economía mundial y en la calidad de vida de los grupos sociales, en especial de los más pobres y vulnerables.

Ante los riesgos que implica el cambio climático global, es urgente comprender con mayor precisión y con una visión integral sus causas y repercusiones en diferentes escalas espaciales y temporales con el propósito de implementar medidas y políticas internacionales, nacionales y locales tendientes a su mitigación y resolución. En la elaboración de dichas medidas es fundamental reconocer que el cambio climático es un problema no sólo ambiental sino que también conlleva asuntos relacionados con la inequidad social, económica, cultural y política y de acceso a la propiedad de la tecnología y el conocimiento científico.

Se ha señalado que la transición hacia fuentes de energía alternativas, como la energía eólica, es una medida necesaria para hacer frente al agotamiento de las reservas petroleras mundiales, para disminuir los impactos negativos del cambio climático ya que su uso supone una considerable reducción del consumo de energía y de la generación emisiones de GEI, y para suministrar el servicio de electricidad a la población que carece de acceso a éste. No obstante, la implementación de tecnologías de energías renovables no está exenta de riesgos, complejidad, incertidumbre cognoscitiva y ética, de nuevas formas de inequidad socio-económica, y de degradación ambiental.

En tal sentido, es necesario profundizar el nivel actual de conocimientos e información sobre los impactos benéficos y adversos de las energías renovables con el propósito de determinar su viabilidad acorde a la realidad específica de cada país, municipio, localidad, etc. Tal es el caso de esta investigación, que se enfocó principalmente en analizar de manera general qué tan viable es la implementación de parques eólicos en el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca, en términos sociales y ambientales de cara al cambio climático.

Se señaló que el estudio de este tema era relevante para la disciplina de las Relaciones Internacionales porque implica un análisis de la articulación de procesos, fenómenos y relaciones de poder que se desenvuelven a escala global, regional, nacional y local; y cuya dinámica afecta el comportamiento y las decisiones de los agentes sociales, la trayectoria del sistema mundial capitalista, el funcionamiento de los ecosistemas; entre otros asuntos. Además, los temas relacionados con los impactos sociales y ambientales de la energía eólica son de gran trascendencia para el futuro de la humanidad, tales como: el agotamiento del petróleo, el cambio climático global, la transición hacia fuentes de energía alternativas, el incremento de las desigualdades sociales, ambientales, culturales, etc., entre países y al interior de éstos, entre otros problemas.

El resultado final de este trabajo indica que los criterios actuales que rigen el diseño, instalación y gestión de los parques eólicos en el Istmo de Tehuantepec (potencial reducción de GEI, cantidad de energía eléctrica generada, creación de empleos, etc.) son insuficientes para comprender la complejidad e incertidumbre de los impactos sociales y ambientales de la energía eólica en diferentes escalas espaciales y periodos de tiempo. Y es que los estudios oficiales sobre los parques eólicos y los encargados de desarrollarlos minimizan o ignoran las afectaciones a la calidad del paisaje, al funcionamiento de los ecosistemas, a las actividades agrícolas; a la salud humana, entre otros más.

De la misma manera, no se establece con claridad la cantidad de GEI que la energía eólica puede realmente reducir; la cantidad de energía generada que puede reemplazar a la producida con combustibles fósiles; los criterios de valoración de aquellos impactos que no pueden solucionarse mediante compensaciones económicas; etc. Esto dificulta la construcción de conocimiento interdisciplinario que ofrezca bases sólidas para la aplicación de medidas precautorias y la toma de decisiones orientadas a la resolución efectiva de problemas sociales y ambientales generados por los parques eólicos.

Entre los problemas más urgentes de solucionar, y que dan origen al conflicto socio ambiental entre las empresas eólicas transnacionales y las fuerzas sociales de base campesina-indígena, destaca la falta de un consenso social y de protección de los derechos agrarios, culturales, y ambientales de las comunidades indígenas-campesinas que asegure un acceso equitativo de la población local al suministro de electricidad, una justa distribución económica por la renta de la tierra donde se instalan los aerogeneradores, la aplicación de medidas precautorias y de mitigación de daños ambientales, y la posibilidad de desarrollar los parques eólicos bajo formas de propiedad colectiva de la energía eólica y mediante sistemas de generación de electricidad descentralizados. Sobre todo, porque la implementación de los parques eólicos se caracteriza por la tendencia a privilegiar los intereses económicos y políticos privados, en especial de las empresas eólicas transnacionales, en detrimento de los intereses colectivos de las comunidades, de la seguridad nacional de México y de la protección del medio ambiente.

Otras de las razones que llevan a concluir que hasta el momento los parques eólicos del Istmo de Tehuantepec no son viables social y ambientalmente son las siguientes:

Predominio de los intereses privados foráneos en el desarrollo de la energía eólica. El diseño de la mayoría de los proyectos eólicos que integran el corredor eólico del Istmo de Tehuantepec está en función de los intereses de los países centrales y sus empresas transnacionales del sector energético, en especial de empresas españolas como Iberdrola, Endesa, Acciona y Gamesa que presionan al

gobierno mexicano para que abra cada vez más el subsector eléctrico a la participación del capital privado y gestión del recurso eólico. Otros intereses que influyen en el desarrollo de la energía eólica, aunque en menor medida, son los de grandes empresas privadas nacionales como Cemex, Bimbo, Grupo Energético del Sureste, Femsa y Grupo Bal; de funcionarios de entidades del gobierno como la CFE, la CRE, la SENER; de partidos políticos; de la élite política y económica de Oaxaca y de cada municipio en donde se instalan los parques eólicos; así como de los intermediarios que subarriendan la tierra.

El predominio de los intereses extranjeros queda de manifiesto con la vinculación del proyecto del corredor eólico del Istmo de Tehuantepec a las iniciativas de integración energética regionales en Norteamérica y Mesoamérica, que tienen como objetivos principales satisfacer las crecientes demandas de energía de las actividades productivas de tipo maquilador en dichas regiones, lo cual es un mecanismo para intensificar la transferencia de excedentes de los países de la periferia a los países centrales. El otro objetivo es vender electricidad “verde” a precios subsidiados a empresas transnacionales, en especial de EE.UU., mediante el MDL, con el propósito de que los países centrales obtengan créditos y subsidios bajo la forma de bonos de carbono por la reducción de GEI. Los principales problemas de estas acciones son que se desincentiva el desarrollo tecnológico y la formación de técnicos en México, se trasladan los impactos socio ambientales de los proyectos eólicos al territorio nacional, y se concentran las ganancias económicas en los países centrales y sus empresas transnacionales.

Este panorama es delicado porque la energía eólica es un recurso energético estratégico de cara al constante decrecimiento de las reservas, la producción y exportaciones de petróleo nacional, situación que afectará el funcionamiento del aparato productivo nacional, las finanzas públicas del país, y la seguridad energética de México. Por esto, se vuelve sumamente necesario que el Estado tome las riendas del sector energético nacional con el objetivo de garantizar a largo plazo el suministro seguro, confiable, y a precios accesibles de la energía eléctrica a la población y el aparato productivo.

El despojo de tierras y las desventajas en los contratos de arrendamiento.

El desarrollo de la energía eólica en el Istmo de Tehuantepec ha significado el despojo de tierras ejidales y comunales mediante contratos de arrendamiento entre las empresas eólicas trasnacionales, intermediarios o “coyotes” y los ejidatarios, realizados en condiciones de desventaja para éstos últimos.⁵²⁴ Sobre todo, porque históricamente las comunidades indígenas-campesinas han sido marginadas de las decisiones de interés público y explotadas a través del despojo de sus tierras y recursos naturales. Esta situación se renueva con la explotación de la energía eólica a través de la distribución desigual de las ganancias generadas por los parques eólicos, lo que provoca una tendencia a agudizar las diferencias socio económicas entre empresas eólicas, funcionarios del gobierno y campesinos, e incluso al interior de las mismas comunidades, entre quienes se oponen al corredor eólico y aquellos que no se oponen. Estas diferencias han originado un conflicto socio-ambiental que se vislumbra difícil de resolver en el corto plazo, dado que los agentes sociales involucrados mantienen posturas totalmente antagónicas y que las acciones de mediación han sido insuficientes.

Mortalidad de la avifauna por colisión contra las aspas de los aerogeneradores. La muerte de cientos de aves y la pérdida de su hábitat representa uno de los inconvenientes más importantes del funcionamiento de los parques eólicos pues pone en entredicho la supuesta sustentabilidad de la energía eólica. También, implica un problema en el sentido de valorar la pérdida de la avifauna empleando criterios no solamente monetarios relacionados un cambio cultural respecto a la forma en cómo el ser humano se relaciona con la naturaleza. La muerte de las aves por colisión con instalaciones eólicas es mínima en comparación con otras actividades humanas, sin embargo, gran parte del problema para el caso de México reside en que no existen datos sobre la cantidad de aves que han muerto desde la construcción de los primeros parques eólicos, ni

⁵²⁴ Miguel Toledo, *Inicia movimiento indígena contra megaproyecto eólico*, [en línea], 15 de noviembre de 2008, Dirección URL: <http://prensa.politicaspUBLICAS.net/index.php/latina/mexico-inicia-movimiento-indigena-contra>, [consulta: 10 de marzo de 2010]

como la mortalidad ha afectado las tasas de reproducción, los patrones de migración, la variabilidad estacional, o incluso si se ha puesto en amenaza o riesgo la existencia de alguna especie, entre otros factores, que es necesario conocer para el diseño de medidas precautorias.

La contaminación de suelos y aguas por el derrame y re-cambio de miles de litros de aceite, y vertimiento de concreto. Este tipo de daños ambientales puede causar la fragmentación de extensiones contiguas de un hábitat, desplazamiento de especies, un aumento de la temperatura en el suelo que puede afectar los patrones de escorrentía y procesos tróficos básicos, pérdida de fertilidad del suelo, entre otros mas, que no pueden ser resueltos mediante la aplicación de programas de reforestación o con la simple aplicación mecánica de las leyes y reglamentos en materia ambiental, tal como sugieren las MIA. Incluso, al no existir un reglamento específico que regule los impactos de la energía eólica, las empresas eólicas ni el gobierno en sus diferentes niveles están obligados a implementar medidas o programas trascendentes de protección ambiental; a estructurar los reglamentos y leyes ambientales a nivel municipal, estatal y federal en una política ambiental nacional a largo plazo; ni a rendir cuentas a la sociedad. En tal sentido, es fundamental que exista una ley que regule puntualmente los diferentes impactos de la energía eólica, que si bien es una acción insuficiente, es un paso importante en la resolución de los impactos ambientales.

Si bien, el vertido de concreto y aceite en el suelo y el agua son impactos que pueden resultar pequeños en comparación con otros impactos generados a través del uso de otras fuentes de energía, no por eso deben ignorarse o considerarse como inevitables; sobre todo, porque afectan los terrenos en donde se desarrollan las actividades agrícolas, ganaderas y pesqueras que representan las principales fuentes de ingreso de la población local. De este modo, un daño significativo que impidiera parcial o totalmente la siembra de cultivos representaría un gran problema social (incluyendo una potencial migración de la población en busca de empleo), teniendo en cuenta la falta de apoyo institucional, económico y tecnológico del gobierno mexicano a los pequeños y medianos productores,

privilegiando una creciente inversión en actividades agro-industriales orientadas a satisfacer los requerimientos del mercado mundial.

Uso de energía y materiales. Los parques eólicos son intensivos en el uso de energía y materiales como: acero, hierro, fibra de vidrio, cobre, aluminio, entre otros, durante todo su ciclo de vida, es decir desde la extracción de materiales hasta su disposición final como residuos. Los costos ambientales y a la salud que se generan en el ciclo de vida por la cantidad, el tipo de energía utilizada (generalmente combustibles fósiles) y el tipo de contaminantes involucrados en la extracción, transformación, procesamiento, y fabricación de estos materiales no se reflejan en el precio de la energía eólica, lo cual acarrea un problema importante, ya que si fueran incorporados a la contabilidad económica, la implementación de parques eólicos posiblemente sería más difícil o incluso inviable desde un punto de vista económico.

De la misma manera, la contabilidad de las emisiones de GEI tendría que hacerse considerando todo el ciclo de vida de las tecnologías eólicas, pues de ésta forma se tendría un mejor panorama acerca de qué tan benéfico resulta la generación de energía eólica en términos de reducción de emisiones GEI. En este tenor, es común que el gobierno y las empresas eólicas señalan que la energía eólica produce una menor cantidad de GEI que los combustibles fósiles, pero no suelen indicar la metodología empelada que arrojó ésa conclusión y si la metodología tomó en cuenta las emisiones generadas en el ciclo de vida.

Por otro lado, respecto al manejo de los desechos generados por los parques eólicos(cascajo, residuos de aceite, diversos materiales, etc.) y al retiro de la infraestructura eólica sea por defectos de fabricación, descompostura de aparatos y final de su vida útil, hasta el momento se desconoce la existencia de medidas concretas para su tratamiento, destino, reciclaje y prevención de daños a la salud y al medio ambiente. Este punto es relevante porque los grupos y organizaciones sociales que se oponen a los proyectos eólicos, han manifestado su preocupación por los impactos que puedan causar los desechos en la fertilidad de la tierra, la

calidad de los recursos hídricos y del aire, y la salud de la población. En este sentido, tan sólo, las MIA de todos los parques eólicos señalan que los residuos serán trasladados a un depósito de basura o a hornos de cemento, sin embargo, no hay estudios o informes acerca de si esta acción ha sido monitoreada y evaluada por las autoridades gubernamentales, o incluso si estas medidas están planeadas para cumplir con algún objetivo o meta a corto, mediano o largo plazo.

Afectación del paisaje. La creciente introducción, expansión y acumulación de parques eólicos en el Istmo puede estar sobrecargando o degradando la calidad escénica del paisaje, y afectando la percepción, el disfrute o el valor especial que pueden tener ciertos paisajes para las comunidades o individuos; sin embargo, el discurso hegemónico de la energía eólica se empeña en justificar la existencia de parques eólicos a gran escala debido a su diseño atractivo a la vista. Este tipo de argumentos generalmente son irresponsables porque manipulan la incertidumbre en la información y las conclusiones de manera que se vuelvan mucho más seguras y ciertas para la percepción pública de lo que posiblemente podría justificarse científicamente. Asimismo, no explicitan dónde se ubica el peso de la prueba acerca de que los parques eólicos no generan un impacto visual considerable, ni señalan la adopción de algún principio preventivo.⁵²⁵

Generación de ruido. Aunque el ruido mecánico y electromagnético producido por los aerogeneradores haya disminuido como resultado del desarrollo tecnológico y el grado de molestia dependa de la sensibilidad de cada individuo, el principal problema es que las instalaciones eólicas están ubicadas en muchos casos a una corta distancia de zonas habitadas, y aún no se ha determinado con exactitud las repercusiones en la salud de las personas y animales. Éste es un asunto complicado de resolver puesto que el emplazamiento de los parques eólicos depende de la localización del recurso eólico, cuyo mayor potencial se encuentran distribuido en pequeños espacios; por lo tanto, si se cambiará la

⁵²⁵ Silvio Funtowicz, *La ciencia posnormal...op.cit.*, pp.70-71.

ubicación de la infraestructura, el potencial de generación de energía eléctrica podría disminuir. También, se debe considerar que el desplazamiento o relocalización de la población para evitar que resulten afectados por el ruido tampoco representa una opción muy adecuada puesto que podría generar e intensificar la tensión social. Ante esto, se requiere precisar qué tan aceptable o no en términos ambientales es el impacto auditivo y qué medidas podrían tomarse para afectar lo menos posible a la población y al potencial de generación de electricidad.

Violación de derechos fundamentales. Los parques eólicos del Istmo de Tehuantepec son proyectos que usualmente pasan por alto la normatividad internacional, nacional y estatal referente a la protección de los derechos de los pueblos indígenas a la autodeterminación, la no discriminación, la no enajenación de su territorio, tierras y recursos que históricamente han poseído, entre muchos otros derechos que están contenidos en diferentes convenios internacionales que México ha firmado y ratificado, como es el caso del Convenio 169 de la OIT, en sus artículos 6 y 7 relativos al derecho de los pueblos a decidir sus prioridades de acuerdo a sus instituciones y tradiciones. Éste es un asunto delicado puesto que ni siquiera las normas internacionales han llevado al gobierno mexicano a reaccionar ante el conflicto socio ambiental, lo cual deja desprotegidos a las comunidades indígenas-campesinas. No obstante, los grupos que se han movilizado en contra de los parques eólicos han acudido a diversas instancias internacionales para presentar sus quejas, lo que representa una oportunidad para presionar al gobierno y que éste tome cartas en el asunto.

Ahora bien, estas son las razones para afirmar que los parques eólicos del Istmo de Tehuantepec son inviables social y ambientalmente en su forma actual, pero esto quiere decir que ¿ya no se implementarían más proyectos eólicos? A lo anterior se puede responder afirmativamente dado que conllevan mas impactos negativos que positivos; aunque también, no debe olvidarse que las ER son necesarias ante el creciente agotamiento de las reservas de petróleo a nivel mundial y la intensificación de los riesgos y fenómenos asociados al cambio

climático global, ante lo cuales, las ER pueden aportar beneficios debido a que su uso implica menores afectaciones ambientales en comparación con los combustibles fósiles. En este panorama surge la pregunta de ¿qué criterios pueden utilizarse para que los parques eólicos del Istmo de Tehuantepec pudieran ser considerados como proyectos viables en términos sociales y ambientales? A continuación se presentan algunos criterios generales que podrían resultar útiles.

Recomendaciones

Es necesario contemplar la posibilidad de que la energía eólica en el Istmo de Tehuantepec sea aprovechada de una manera distinta a cómo actualmente lo hacen el BM, las empresas eólicas transnacionales y el gobierno mexicano en lo referente al tamaño de la infraestructura, tipos de materiales empleados, criterios de valoración de impactos socio ambientales, prioridades y objetivos de los proyectos, necesidades y aspiraciones de las poblaciones locales, conocimientos del área donde se implementan los proyectos, etc. En este sentido, existen diversas alternativas desde la cancelación definitiva de los parques eólicos hasta re-dirigir su lógica de la implementación, con el propósito de que el desarrollo de la energía eólica no sea únicamente la obtención de ganancias económicas y de tomar decisiones adecuadas y no apresuradas que se reflejan en la fiebre por seguir construyendo más parques eólicos bajo el supuesto de que contribuyen al desarrollo sustentable.

Desde luego, cualquiera de estas opciones implicaría la resistencia y negativa de las empresas eólicas que argumentarían la imposibilidad de detener o rediseñar los proyectos eólicos dado que representaría grandes pérdidas económicas, lo cual es entendible en cierta medida; sin embargo, es pertinente preguntarse si vale la pena seguir invirtiendo en proyectos que a largo plazo poco pueden contribuir a hacer frente a los retos que impone el cambio climático global. A esto deben añadirse las siguientes propuestas, que si bien no son las únicas y definitivas, pueden servir como punto de partida para posteriores definiciones más detalladas y precisas.

Necesidad de consenso y participación social. Es indispensable que la implementación de las tecnologías eólicas esté respaldada por un consenso social que reconozca la legitimidad de la participación de diferentes agentes sociales e incorpore sus intereses y necesidades, en especial de la población afectada por los parques eólicos, en los procesos de toma de decisiones relacionados con el diseño, ejecución, gestión y evaluación de los proyectos eólicos, así como en la resolución de problemas asociados a la construcción, funcionamiento y retiro de infraestructura eólica. Estos criterios deben apegarse al artículo 7 del Reglamento Tipo en Materia Ambiental para Municipios Rurales, el cual señala que la Asamblea General o de Comuneros es la máxima autoridad en la toma de decisiones ambientales.⁵²⁶

El consenso social es una medida necesaria para disminuir la tensión del conflicto entre las empresas eólicas y las fuerzas sociales de base campesina-indígena, y evitar la privatización de los beneficios y la socialización de los costos porque implica negociar los objetivos y metas desde perspectivas y valores opuestos y eliminar la distinción entre los expertos o autoridades en materia de energía eólica y no expertos. En tal sentido, las decisiones relativas al emplazamiento de los parques eólicos no pueden ser definidas unilateralmente.

Responsabilidad por daños. La resolución del conflicto socio ambiental involucra necesariamente el cumplimiento efectivo de un marco jurídico sólido y la existencia de instancias encargadas de proporcionar y compartir información verídica sobre las implicaciones de los proyectos eólicos, y de llevar a cabo procedimientos para tratar las quejas por los impactos negativos.⁵²⁷ Debido a las inequidades en las relaciones de poder entre las empresas eólicas transnacionales y las comunidades del Istmo de Tehuantepec, es necesario que el Estado

⁵²⁶ Instituto Estatal de Ecología de Oaxaca, *Reglamento Tipo en Materia Ambiental para Municipios Rurales*, [en línea], p.8., México, URL:<http://www.ecologia.oaxaca.gob.mx/images/educam/regtiporural.pdf>, [consulta: 13 de abril de 2010]

⁵²⁷ Enrique Leff, *op.cit.*, pp.115, 118, 122.

mexicano establezca mecanismos para obligar a las empresas a responsabilizarse por cualquier daño que generen los parques eólicos, daños que no pueden reducirse a las compensaciones económicas porque son medidas que no atacan de raíz los problemas pues simplemente desplazan la solución a un escenario diferente.

Diseño de un proyecto de energía eólica nacional. El papel del Estado mexicano debe ser reorientado para generar las condiciones que permitan formular un proyecto nacional en el que el aprovechamiento del recurso eólico sea un proceso conducido exclusivamente por el Estado (y no sólo por las fracciones y grupos que lo controlan, y que están subordinadas al capital extranjero), o restringiendo la participación privada, bajo mecanismos de constante vigilancia y participación social, con la posibilidad de desarrollar mecanismos de generación de energía eólica descentralizados y autogestivos. Esto implicaría transformar el papel de México dentro de la estructura de poder mundial, con el fin de que el Estado tuviera un mayor margen de acción y capacidad política y económica para anteponer sus intereses a los intereses del capital privado extranjero.

El proyecto nacional de generación de energía eólica a largo plazo tendría que contemplar el impulso a la investigación en ER y la producción de tecnologías eólicas nacionales (en especial de aerogeneradores). La investigación y el desarrollo tecnológico tendrían que estar articulados con instancias federales, estatales y municipales, con la industria eléctrica y eólica, y con otros sectores de la sociedad en un esquema de coordinación con el propósito de que los resultados de las investigaciones puedan servir como orientación en la racionalidad de la toma de decisiones relacionadas con el desarrollo de la energía eólica.

Calidad de la información. Dada la complejidad y la posible irreversibilidad de algunos de los impactos socio ambientales se necesita que la información referente a éstos sea precisa, detallada, amplia, fundamentada y verídica, sobre todo, porque dicha información puede resultar útil para la aplicación de medidas preventivas y de mitigación. Por esto, antes de implementar cualquier proyecto eólico, sería conveniente conocer a profundidad las características económicas,

ecológicas, culturales, estéticas, sociales, etc., de los sitios en donde se pretende emplazar la infraestructura eólica; examinar la eficacia de la aplicación de decisiones; y revisar los impactos de cada nuevo proyecto en el contexto de otros proyectos existentes.⁵²⁸

Lo anterior, desde luego, sería una tarea que involucraría a una amplia comunidad integrada por el gobierno en sus diferentes niveles, las poblaciones afectadas, las empresas eólicas, organizaciones de la sociedad civil, el sector académico(de todas las ramas de la ciencia), entre otros. En esta comunidad sería necesario el establecimiento de canales de comunicación permanentes, la creación de espacios de discusión y debate, y la definición precisa de los derechos, obligaciones y responsabilidades de cada una de las partes.

En este panorama, el papel de las Relaciones Internacionales es fundamental porque puede brindar una perspectiva que tome en consideración la articulación de fenómenos y procesos económicos, políticos, culturales, históricos, sociales y ecológicos globales, regionales, nacionales, y locales que influyen en el desarrollo de la energía eólica en el Istmo de Tehuantepec. También, puede contribuir a definir el papel de México a nivel internacional frente al cambio climático y en las relaciones de poder con otros países en lo referente al control de la tecnología eólica, del flujo de recursos económicos, y a la influencia en las decisiones de carácter político que orientan los proyectos eólico. Asimismo, puede recurrir a la comparación de medidas de mitigación y resolución de problemas que se han aplicado en otros países con una mayor experiencia en la generación de energía eólica.

Articulación de la resistencia social. Los procesos de consulta no son los únicos medios o espacios a través de los cuales se pueden canalizar y hacer viables las demandas por daños sociales y ambientales, ya que existen otras opciones que las fuerzas sociales de base campesina-indígena pueden potenciar, sobre todo, considerando un contexto nacional caracterizado por el retiro del

⁵²⁸ Environmental Impacts, *op.cit.*, pp.208-212, 371-373.

Estado y la aplicación de políticas que han beneficiado al sector privado y dejado en virtual abandono al campo mexicano. En tal sentido, la articulación con organizaciones y movimientos sociales que protestan contra grandes proyectos hidroeléctricos, mineros, de desarrollo turístico, o con el SME y aquellas organizaciones que se pronunciaron en contra de la creciente participación del sector privado en la generación de energía eléctrica representa una opción que podría incrementar la fuerza política.

Asimismo, el futuro desarrollo de proyectos eólicos a lo largo del territorio nacional podría causar problemas similares a los que ya se presentan en el Istmo de Tehuantepec, y generar oposición social. Aunque es claro que la oposición no sería igual en todos los sitios donde se pueda aprovechar el recurso eólico debido a las diferentes condiciones históricas, culturales, económicas, sociales de los sitios, de las relaciones de fuerza entre agentes sociales; y de las propias características de cada proyecto; es posible pensar en la formación de un frente nacional en contra de los proyectos eólicos negativos. Si bien en estos momentos dicha idea puede parecer lejana, es necesario considerarla como una situación susceptible de ser potenciada por acciones colectivas de resistencia.

Acerca de nuevas interrogantes para la investigación

Con la realización de este trabajo surgen nuevas preguntas y se sugiere la necesidad de llevar a cabo investigaciones adicionales. Por un lado, se requiere averiguar con mayor precisión la magnitud de los impactos sociales y ambientales, tales como: la tasa de mortalidad de la avifauna por colisión con los aerogeneradores, la incidencia del ruido de los aerogeneradores en la salud humana y de otros seres vivos, el nivel de daños a la calidad del paisaje, el grado de afectación de los terrenos donde se emplaza la infraestructura eólica, la eficiencia energética de la energía eólica en comparación con otras fuentes de energía a través del análisis de la cantidad de energía y materiales empleados durante su ciclo de vida en comparación con la energía que aporta, entre otros impactos. El análisis de esta información exigiría la elaboración de escenarios que detecten la intensidad de los riesgos y amenazas en diferentes escalas espaciales

y temporales que podrían suceder según la forma en cómo se implementen los parques eólicos.

Por otro lado, los planes de desarrollo de la energía eólica a gran escala en diferentes estados de la República Mexicana requieren un análisis y la construcción de indicadores que reflejen la especificidad de los ecosistemas que puedan resultar afectados, las características socio-económicas e histórico-culturales de la población local, la dinámica de las relaciones de poder, las características de la infraestructura eólica, entre otros factores, con el fin de tener un panorama más integral de las ventajas y desventajas de la energía eólica, y de evitar los problemas que se están presentando en el caso de los parques eólicos del Istmo de Tehuantepec.

En este sentido, una de las principales interrogantes es saber cómo percibirán, responderán y se organizará la población de los sitios donde se instalen los nuevos parques eólicos; y si el Estado mexicano seguirá minimizando los impactos adversos de los parques eólicos o buscará diseñar nuevos esquemas de inclusión social y algún plan de desarrollo nacional de la energía eólica. Sobre todo, considerando que México es un país muy vulnerable al cambio climático y que es urgente adoptar medidas preventivas.

Para finalizar, el asunto central no es solamente señalar que las empresas eólicas transnacionales se apropian del recurso eólico bajo la lógica de acumulación por desposesión, que la población del Istmo (en sus generaciones actuales y futuras) está resultando afectada en lo social, económico y ambiental por la instalación de los parques eólicos, y que el gobierno mexicano está desaprovechando la oportunidad de utilizar la energía eólica en beneficio del país; sino hacer notar que los parques eólicos no ofrecen hasta el momento una guía clara sobre cómo entender y plantear respuestas efectivas a problemas complejos y llenos de gran incertidumbre como el cambio climático.

En particular, no queda del todo claro cómo los parques eólicos del Istmo de Tehuantepec pueden disminuir los patrones intensivos de consumo energético, y generar una relación con la naturaleza alejada de un enfoque antropocéntrico pues la lógica implementación de los proyectos eólicos del Istmo de Tehuantepec está anclada en los cimientos éticos, epistemológicos, económicos, científicos y culturales del modelo hegemónico de civilización que legitima la mercantilización de la naturaleza, desvaloriza el futuro en favor del presente y justifica las desigualdades sociales, económicas, políticas, culturales y ambientales.

El estudio de la viabilidad socioambiental de los parques eólicos del Istmo de Tehuantepec busca en la medida de lo posible contribuir a la reflexión y el debate sobre en qué medida la energía eólica a gran escala puede minimizar los efectos adversos del cambio climático. En cualquier caso, la aplicación de los proyectos eólicos debe estar orientada a la construcción de relaciones sociales y ambientales más justas, colocando la dignidad y calidad de vida de las personas y la protección del medio ambiente por encima de cualquier interés privado.

Apéndice 1. Declaratorias y comunicados de los afectados y opositores a los parques eólicos del Istmo de Tehuantepec

CENTRO DE DERECHOS HUMANOS TEPEYAC
DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC, A. C.

BOLETIN DE PRENSA

Oaxaca, de Juárez, Oaxaca, 13 de agosto de 2008

A la opinión pública, local, nacional e internacional.

A los Pueblos y comunidades originarias

A las autoridades estatales y federales

El Centro de Derechos Humanos Tepeyac tras varios años de acompañamiento a los pueblos originarios de la región del Istmo, conjuntamente con los comuneros, comuneras, ejidatarios y organizaciones sociales de la región del Istmo de Tehuantepec organizados en el Frente en Defensa de la Tierra y el Territorio, seguimos luchando contra el despojo y privatización de nuestro territorio y recursos naturales por parte de empresas extranjeras con la aprobación y complicidad de los gobiernos federales, estatales y municipales. Tales empresas como UNIÓN FENOSA, IBERDROLA, PRENEAL, ENDESA en su mayoría de capital español han llegado al Istmo en lo que consideramos una nueva invasión y neocolonización, ya que, al arrendar las tierras de comuneros hasta por 60 años, mediante contratos amañados e injustos pagando una renta de 150 pesos anuales por hectárea, para la construcción del megaproyecto corredor eólico.

Los Pueblos del El Istmo de Tehuantepec, desde tiempos inmemoriales ha sido impactados con megaproyectos impuestos, el corredor eólico es uno más de ellos, el cual no tiene otra finalidad más que llevarse los recursos naturales, como es la tierra, el **aire**, la medicina, la cultura .

Ante esta nueva forma de invasión y colonización y ante la falta de información y respeto a los derechos de los pueblos indígenas, por parte de las transnacionales, de los gobiernos federal, estatal, y municipales se ha desencadenado una serie de reclamos por parte de los afectados para exigir que se haga valer el **DERECHO A LA INFORMACION Y A LA CONSULTA**, que consagran nuestra Carta Magna y el Convenio 169 de la

Organización Internacional del Trabajo, para pueblos indígenas y tribales en países independientes en sus artículos 6, 7 y 8, los cuáles tratan sobre el derecho a la consulta e información e irrestricto respeto a sus usos y costumbres que milenariamente se han venido conservando.

Es así que además de conformar el Frente de Pueblos en Defensa de la Tierra y el Territorio, se han realizado diversas acciones para hacer frente a esta nueva agresión: los campesinos afectados han decidido construir formas de organización, en Asambleas, comités, a nivel local, nacional e internacional se ha hecho trabajo de Visibilidad del despojo a nuestros recursos naturales, a través de la prensa escrita, televisiva y de las radios comunitarias; manifestaciones en repudio a las empresas transnacionales y contra la CFE, y por la exigencia al respeto de nuestros derechos; difusión de la información con la que se cuenta a través de Asambleas, foros, y talleres con los pueblos afectados.

Por la vía legal, los comuneros y comuneras y ejidatarios, han interpuesto ante los juzgados civiles 126 demandas de nulidad de contratos de arrendamiento firmadas con las empresas transnacionales Unión FENOSA, PRENEAL e Iberdrola, ya que son violentados de distintas maneras sus derechos como miembros de Pueblos Originarios.

Recientemente se realizó, del 22 al 26 de julio el Encuentro de la Red Latinoamericana contra las Presas y en Defensa de los Ríos, sus Comunidades y el Agua, realizado en Lorica, Colombia, en donde las comunidades de Colombia, Costa Rica, Nicaragua, Argentina, Chile, nos han compartido la privatización y despojo voraz que están padeciendo por parte de estas mismas empresas que ahora están en nuestro territorio istmeño, en especial Unión FENOSA, la cual tiene bajo su control la generación y distribución de energía y agua, haciendo cobros excesivos en la tarifas y despojando así de estos recursos elementales a las comunidades latinoamericanas, ante esto hemos decidido conformar comisiones a nivel latinoamericano para la defensa de nuestra América, una de ellas en la cual forma parte el CDH Tepeyac es la Comisión Jurídica encargada de la elaboración de estrategias legales fundadas en los instrumentos internacionales de derecho, como el Sistema Interamericano de Derechos Humanos, con la finalidad que sea nombrado un relator en el tema de ENERGÍA y hacer valer eficazmente los derechos de nuestros pueblos.

Conscientes de la problemática que enfrenta toda Latinoamérica de esta nueva invasión, y ante la dilación del poder judicial en el Estado de Oaxaca, ante las demandas interpuestas por los afectados del corredor eólico y tras más de siete meses en que el

Juzgado Civil en Juchitán, no ha cumplido con la obligación que por ley tiene de Notificar y emplazar a las empresas para que se haga de su conocimiento de las demandas interpuestas en su contra y, de este modo den contestación a las mismas, hemos decidido ACUDIR este martes 19 de agosto a Oaxaca a interponer la queja correspondiente ante el AL TRIBUNAL SUPERIOR DE JUSTICIA DEL ESTADO PARA QUE se INICIE EL PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO AL PERSONAL DEL JUZGADO CIVIL EN JUCHITÁN POR LA DILACIÓN EN EL PROCEDIMIENTO civil de nulidad de los contratos.

Porque el Pueblo es primero:

Alto a los negocios sucios de las trasnacionales de energía limpia que vienen a saquear nuestros bienes naturales.

No al Megaproyecto Corredor eólico del Istmo de Tehuantepec.

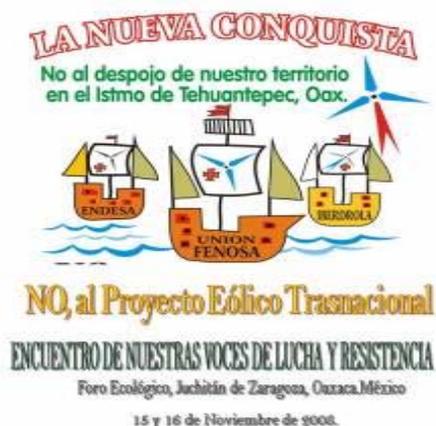
No a la Neocolonización.

Alto al saqueo de nuestro territorio.

Centro Derechos Humanos Tepeyac del Istmo de Tehuantepec. A.C., Asamblea en Defensa de la Tierra y el Territorio de Juchitán, Colectivo Magisterial Popular 14 de Junio de Juchitán, Oax., Pequeños Ganaderos de Unión Hidalgo

LOS VIENTOS DE RESISTENCIA ANTE LOS MOLINOS DEL CAPITALISMO

Publicado el 5 octubre, 2008 por asambleadtierra



“Es hora de que los pueblos nos empecemos a unir para defendernos” es la invitación que hacemos los Ikoots, Binnizaa, Ayuuk, Chontales y Zoques del Istmo de Tehuantepec ante la nueva embestida del sistema de dominación y despojo iniciado con la invasión española hace 515 años.

Las políticas del mal gobierno buscan convertir en mercancía nuestro patrimonio natural y cultural, amenazando nuestra vida y supervivencia mediante proyectos de “desarrollo” impuestos como el Plan Puebla Panamá- Colombia, rebautizado como Proyecto Mesoamericano. Entre sus ejes, está el Proyecto de Infraestructura Carretera, que con la construcción de la supercarretera Oaxaca-Istmo-Huatulco ha destruido nuestros lugares sagrados, ha invadido y despojado nuestras tierras, beneficiando únicamente a los empresarios y hoteleros de Bahías de Huatulco.

Así mismo el “Megaproyecto del Corredor Eólico del Istmo de Tehuantepec” impuesto e impulsado por el gobierno Federal, estatal, municipal y por las multinacionales: Unión FENOSA, Iberdrola, Preneal, Endesa, Fuerza Eólica, Eoliatec, Acciona, Itlaise, Electrica de Francia, Gamesa Eurus, GES, Parques Ecológicos de México, Desarrollo Eólicos Mexicanos, de capital español principalmente, cuya finalidad es la producción de energía eléctrica eólica, sin que nos beneficiemos, puesto que no la consumiremos y su costo seguirá incrementándose y, poniendo en riesgo nuestra tierra al sujetarla a contratos de arrendamiento por 60 años firmado con engaños y por un pago de 150 pesos anual, mientras que éstas ganan al año más de 3 millones de pesos por cada aerogenerador. En otras partes de nuestro país, otros pueblos enfrentan de diversa manera, las políticas gubernamentales de generación de energía eléctrica, como son la construcción de presas, provocando verdaderos etnocidios, ya que al inundar miles y miles de hectáreas de tierra en la cual viven y se recrean milenarias culturas, y al ser reubicadas, les modifica sustancialmente todo. De esto, existen decenas de ejemplos en todo el país, sin que después de décadas de estas políticas se haya visto recompensados estos pueblos.

Desde hace treinta años, la generación de energía eléctrica en México, no responde a las necesidades de desarrollo integral del Pueblo, la electricidad que hoy se genera, está al servicio del capital privado nacional y trasnacional, por estas razones, desde nuestros pueblos, debemos construir las alternativas a estas políticas depredadoras de generación de electricidad.

Estos proyectos significan una clara violación a nuestros derechos como Pueblos originarios reconocidos por el Convenio 169 de la OIT y la Declaración Universal de los Derechos de los Pueblos Indígenas específicamente el derecho a la consulta y determinar su consentimiento libre e informado

Frente a estas sistemáticas violaciones, el Movimiento de Afectados por las Presas y en Defensa de los Ríos, MAPDER y la Red Mexicana Antiminera REMA, retomamos el llamado de la RESISTENCIA al Mega Proyecto Eólico Trasnacional en el Istmo de Tehuantepec, e invitamos a todas y todos, a encontrarnos, reconocernos y a unirnos en la lucha ante esta nueva invasión y colonización, por la defensa de nuestra tierra y territorio y la construcción de alternativas, al ENCUENTRO DE NUESTRAS VOCES DE LUCHA Y RESISTENCIA que se llevará a cabo los días 15 y 16 de noviembre de 2008 en Juchitán Oaxaca.

**EL AGUA Y LA ENERGIA NO SON MERCANCIA
LA TIERRA SE AMA Y SE DEFIENDE
NO A LOS MEGAPROYECTOS TRASNACIONALES DE ENERGÍA**

Invitamos

Asamblea en Defensa de la Tierra y el Territorio, Bienes Comunales de Niltepec, Bienes Comunales de Huamelula, Bienes Comunales de Lachixila, Bienes Comunales de Lajarcia, Bienes Comunales de Nizaviguiti, Bienes Comunales de Agua Blanca, Bienes Comunales de Jilotepec, Bienes Comunales de San Mateo del Mar, Comuneros de Xadani, Comuneros de Juchitan, Comuneros de La Ventosa, Comuneros de Ingenio Santo Domingo, Comuneros de Santa Maria del Mar, Comuneros de Unión Hidalgo Comuneros de Guevea de Humboldt, Comuneros de San Blas Atempa, Grupo Solidario La Venta, Radio Comunitaria e Indígena "Radio Totopo", Radio Comunitaria Didxaza San Blas Atempa, Colectivo Popular y Magisterial 14 de junio, Centro de Derechos Humanos Tepeyac del Istmo de Tehuantepec A. C, Alianza Mexicana por la Autodeterminación de los Pueblos, Movimiento de Afectados por las Presas y en Defensa de los Ríos, Red Mexicana Anti Minera.



DECLARATORIA

“ENCUENTRO DE NUESTRAS VOCES DE LUCHA Y RESISTENCIA”

Contando con la presencia de más de 200 hombres y mujeres de la región del Istmo de Tehuantepec y otras regiones del Estado de Oaxaca, así como de los Estados de Chiapas, Michoacán, Veracruz, y del Distrito Federal y organizaciones internacionales, participantes en el Encuentro de Nuestras Voces de Lucha y Resistencia reunidos los días 15 y 16 de noviembre, en el Foro Ecológico de Juchiteco A.C., en la Heróica Ciudad de Juchitán, Oaxaca México que nos reconocemos como pueblos originarios, nos hemos encontrado en este espacio para dialogar e intercambiar nuestras experiencias de lucha y resistencia, contra el despojo de nuestros territorios, el saqueo y la privatización de nuestros recursos naturales, de esta nueva conquista enmarcada en los planes neoliberales como el Proyecto Mesoamericano antes Plan Puebla Panamá, y por la defensa de nuestra autonomía como pueblos originarios declaramos:

Que en esta nueva guerra de conquista, hemos identificado que el enemigo es el sistema capitalista mundial, disfrazado de “*proyectos de desarrollo*”, tiene nombre y apellidos, que son las empresas transnacionales, respaldadas por este mal gobierno en sus tres niveles: Federal, Estatal y Municipal, emanados de todos los partidos políticos, que nos engañan, despojan y reprimen.

El Estado Mexicano por medio de la reforma al artículo 27 constitucional en el año de 1992, sentó las bases y creó los mecanismos de despojo de la tierra, que son ejecutados por la Procuraduría Agraria (PA), Registro Agrario Nacional (RAN), Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) y Fedatarios Públicos, a través de programas como el FANAL antes PROCEDE, quienes presionan, engañan, amenazan, reprimen y cooptan a las autoridades agrarias comunales y ejidales para que abran las puertas al gran capital y se apoderen de nuestro territorio.

Rompiendo con la vida comunitaria, creando conflictos entre pueblos y agravando los ya existentes.

Nos declaramos hijos e hijas de la tierra que desde tiempos ancestrales sembramos nuestras semillas que nos alimentan, nos dan vida, denunciarnos que las empresas trasnacionales europeas: IBERDROLA, UNION FENOSA, PRENEAL, ENDESA, GAMESA, EURUS, GES SCADA, ITALAISE, ELECTRICA DE FRANCIA, ACCIONA en la región del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca a través del Corredor Eólico, no solo nos despojan de nuestros territorios, sino también de la pérdida de nuestra soberanía alimentaria, la contaminación ecológica, auditiva y visual.

Nos pronunciamos por un **NO** rotundo a los proyectos de carreteras, presas, minas y eólicos trasnacionales, porque no son para el desarrollo comunitario, ya que nos desplazan y despojan de nuestros territorios, como es la Presa Paso de la Reyna en la costa oaxaqueña, la Supercarretera Oaxaca – Istmo – Huatulco, el Canal Seco Interoceánico Salina Cruz Oaxaca – Coatzacoalcos Veracruz, el Proyecto Minero en la Sierra Sur, la ampliación del Complejo Turístico Bahías de Huatulco. La historia nos remonta a que estos proyectos como la Presa Benito Juárez en Santa María Jalapa el Marques, La Presa Miguel Alemán y la Miguel de La Madrid, en la Cuenca del Papaloapan, Oaxaca, la Refinería Antonio Dovalí Jaime en Salina Cruz, Oaxaca y el Complejo Turístico Bahías de Huatulco, que solo han representado beneficios económicos para empresarios y gobierno.

Denunciamos la complicidad de las Instituciones Financieras Internacionales como el Banco Mundial, Fondo Monetario Internacional entre otras, las empresas trasnacionales, y los 3 niveles de Gobierno Mexicano: Federal, Estatal y Municipal, para engañarnos y despojarnos de nuestra agua, tierra y viento.

Frente a esta política de etnocidio nos pronunciamos:

- Construir un proyecto alternativo de energía comunitaria frente al Corredor Eólico Trasnacional
- Construir alianzas entre los pueblos que defendemos la tierra y territorio.
- Reforzar nuestras formas de organización comunitaria: a través de nuestras asambleas, tequios, fiestas, costumbres, lengua, que nos lleve a una resistencia defensiva una resistencia ofensiva.
- La creación de cooperativas para comercializar nuestros granos y semillas, que nos lleven a fortalecer la capacidad de producir nuestros alimentos.
- Promoveremos una RECLAMACION en el marco del derecho público internacional en materia de pueblos indígenas invocando el Convenio 169 de la OIT sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes y se lleve a cabo una CONSULTA a nuestros pueblos y que decidan la ejecución o no de estos proyectos.
- Organización de una Asamblea Estatal en Defensa de la Tierra y el Territorio.

NO AL PROYECO EÓLICO TRASNACIONAL EN EL ISTMO DE TEHUANTEPEC

EL AGUA, EL VIENTO Y LA TIERRA NO SON MERCANCIA

NO AL PROYECTO MESOAMERICANO ANTES PLAN PUEBLA PANAMA

NO A LOS PROYECTOS DE MINAS, ENERGIA, REPRESAS, CARRETERAS.

PRESOS POLITICOS, LIBERTAD!

Dada a los 16 días del mes de noviembre de 2008.

Juchitán de Zaragoza, Oaxaca, México

MANIFESTACIÓN CONTRA LA LLEGADA DE FELIPE CALDERÓN Y URO A NUESTRO ISTMO.

Publicado el 22 enero, 2009 por asambleadtierra

Al pueblo en general

A los campesinos concientes

A los hombres y mujeres dignos

A los medios de comunicación

A las profesoras y Profesores

Los distintos gobiernos que han administrado al país en beneficio de los ricos y los grandes empresarios nos han impuesto diferentes proyectos que solo han dejado impactos negativos, de esta manera en la actualidad están instalando el Proyecto del Corredor Eólico del Istmo de Tehuantepec, bajo la ilusión y la promesa del empleo y el progreso, con el discurso de inversiones millonarias para generar energía limpia con los vientos que corren por nuestra tierra. Las inversiones que vendrán a nuestro país, sólo beneficiaran a los empresarios, puesto que toda la tecnología tiene que importarse del extranjero, y sin pagar impuestos, la luz que generaran no será para los habitantes de nuestra región, sino para ser vendidas a diversas empresas como Walmart Soriana, Cemex, establecidas en Chihuahua, Jalisco, Estado de México, pero principalmente para surtir de energía eléctrica a Centroamérica y los Estados Unidos de Norteamérica, como parte del Sistema de Interconexión Eléctrica para América Central, SIEPAC. Repudiamos los parques industriales de generación de energía eólica que pretende ocupar 130 mil hectáreas de nuestro territorio para instalar 5000 aerogeneradores porque van afectar nuestros suelos ya que cada uno de ellos ocupa casi media hectárea y se rellena con cerca de 120 toneladas de cemento y varilla, afectando los mantos freáticos y las siembra de las parcelas de riego y temporal; los contratos firmados por los campesinos van de 40 a 60 años y los pagos por la renta de la tierra son miserables, contrastando con los millones de dólares que las empresas van a obtener de nuestro territorio, los empleos que prometen son escasos, y miserables. Además la energía eléctrica que están generando no esta beneficiando a nuestra población, puesto que seguimos consumiendo y pagando altos precios por la energía que vienen de Chicoasén y Mal Paso. Ante esto nos preguntamos, donde está la energía limpia y el progreso para nuestros pueblos, cuando las que se están beneficiando son las cuentas bancarias de las empresas multinacionales? Por lo anterior hacemos un llamado a todo el pueblo a defender esta

tierra que nos heredaron nuestros antepasados de la nueva conquista española. Repudiamos las acciones de los que están entregando nuestros recursos y nuestra soberanía a las empresas multinacionales; el espurio Felipe Calderón, el asesino Ulises Ruiz y el camaleónico y vendido Mariano López Santana. Reivindicamos el derecho a la información amplia, detallada, en nuestras lenguas maternas que los pueblos originarios tenemos para el establecimiento de cualquier proyecto en nuestros territorios, y a su posterior consulta, acciones no que no se realizadas en este proyecto. Rechazamos los contratos que las empresas hicieron firmar a los campesinos, comuneros y comuneras, pequeños ganaderos, mediante engaños y frente a notario público porque viola las leyes establecidas en la Legislación Agraria concerniente a las tierras comunales y ejidales, el Convenio 169 de la OIT sobre derechos de los pueblos indígenas. Los convocamos a manifestar la inconformidad este jueves 22 de enero a las 8 de la mañana en el cruce de La Ventosa.

Ni un parque eólico más en nuestra región
Fuera españoles del Istmo de Tehuantepec.
El Istmo es nuestro no de las empresas trasnacionales
La tierra y el viento no se venden, se aman y se defienden.
Felipe entiende el Istmo no se vende

A T E N T A M E N T E COMUNEROS Y COMUNERAS DE: Santiago Niltepec, Cazadero, Unión Hidalgo, Juchitan, San Mateo del Mar, San Francisco del Mar, Santa María del Mar, Ingenio Santo Domingo, Santa María Xadani, Colectivo Magisterial y Popular 14 de junio, Centro de Derechos Humanos Tepeyac del Istmo de Tehuantepec. Asamblea en Defensa de la Tierra y el Territorio.



Comunicado La Venta, Oaxaca

Publicado el 1 febrero, 2009 por asambleadtierra

HOY EN LA VENTA OAXACA, DESPUES DE QUE LA COMPAÑIAS EXTRANJERAS ESPAÑOLAS DESPOJARON CON ENGAÑOS DE SUS TIERRAS A LOS EJIDATARIOS E HIJOS DE EJIDATARIOS(CON MISERIAS Y PROMESA DE PROGRESO), EN COMPLICIDAD CON LOS CACIQUES, CORRUPTOS Y TRAIADORES DE LOS PRIISTAS DE ESTA COMUNIDAD .LOS VUELVEN A ENGAÑAR CON EL PRETEXTO DE LOS EMPLEOS Y DE QUE PODIAN TENER MAQUINARIA O EQUIPOS PARA QUE TRABAJARAN EN EL PROYECTO, ENGAÑAR, EN ESTOS MOMENTOS SE VUELVE A COMPROBAR QUE EL FAMOSO DESARROLLO QUE PREGONAÑ SON VILES MENTIRAS, PORQUE HOY ESTAN DESPIDIENDO A PERSONAL (EJIDATARIOS) QUE ENTREGARON SUS TIERRAS, NO LES PERMITEN QUE TRABAJEN LOS CARROS O MAQUINARIAS QUE LOS DUEÑOS DE LAS TIERRAS TIENEN, TODO UN CONTUBERBIO DE LA EMPRESA , SINDICATO SUTERM, Y LOS CACIQUES LOCALES, AYER JUEVES CUANDO LOS EJIDATARIOS PROTESTARON POR TANTAS VIOLACIONES A SUS DERECHOS LOS CACIQUES PRIISTAS CARLOS ANTONIO ORDAZ , ANGELINO SOLORZANO, ERNESTO SOLORZANO, MAXIMINO MARCOS S. AZUZADOS POR ROSENDO MARQUEZ REPRESENTANTE DEL SUTERM Y LA EMPRESA ENVIAN GOLPEADORES A ROMPER UN BLOQUEO QUE TIENEN LOS CAMPESINOS EN LA ENTRADA LADO SUR DE LA POBLACION, RESULTANDO 5 HERIDOS:

Y HOY VIERNES ANTE LA CERRAZON DE ESTOS CORRUPTOS CACIQUES Y EL CONTUBERBIO DE LOS ENVIADOS DEL GOBIERNO ASESINO DE ULISES RUIZ,(JAVIER JIMENEZ HERRERA), LOS EJIDATARIOS Y DUEÑOS DE PARCELAS INICIARON EN PROTESTA A CERRAR LOS ACCESOS A LA SUBESTACION ELECTRICA DEL PROYECTO EOLICO LA VENTA IV, E IMPEDIR EL ACCESO A ESTAS, Y ASI MISMO OTROS CAMPESINOS TAMBIEN CIERRAN SUS PARCELAS ANTE ESTOS ENGAÑOS, DE LAS EMPRESAS DEPREDADORAS Y LOS CORRUPTOS MENCIONADOS Y CON ESTO INICIARAN LOS PROCESOS DE JUICIO DE NULIDAD DE LOS CONTRATOS LEONINOS QUE FIRMARON CON LOS COYOTES DE MADERAS Y GRANOS, Y LOS PRESTANOMBRES DEL GRUPO ESPAÑOL ACCIONA MEXICO(EURUS).

ANTE TODOS ESTOS ATROPELLOS Y MENTIRAS LOS PUEBLOS LEVANTAN SU

VOZ Y EXIGEN QUE LAS LEYES NACIONALES E INTERNACIONALES LO
PROTEGAN,

ANTE ESTOS HECHOS PEDIMOS LA SOLIDARIDAD Y LA DIFUSION EN ESTOS
MOMENTOS CRITICOS QUE VIVE NUESTRO PUEBLO.

ATENTAMENTE

GRUPO DE AUTENTICOS EJIDATARIOS.

FUERA TRASNACIONALES DE NUESTRAS TIERRAS.

NO AL ENGAÑO Y DESPOJO DE NUESTRAS TIERRAS.

NO A LA PERDIDA DE LA SOBERANIA NACIONAL,
NO A ALA PRIVATIZACION DE LA ENERGIA ELECTRICA

Protesta en Juchitán en contra de las empresas eólicas

Publicado el 3 septiembre, 2008 por asambleadtierra

Ante la irresponsabilidad del juez de lo civil de Juchitan de Zaragoza, Oaxaca, quien a mas de siete meses de que nosotros, comuneros y comuneras de Juchitan de Zaragoza, Unión Hidalgo y Xadani interpusimos mas de 120 demandas de nulidad de los contratos que firmamos por medio de engaños con las empresas transnacionales de generación de energía eólica. Demandas las cuales el juez no ha dado atención oportuna y si ha filtrado información a las empresas trasnacionales para que visiten a los comuneros demandantes en sus casa para amenazarlos y ofrecerles sobornos para retirar las demandas.

Ante esta situación de exagerado retraso en el cumplimiento de los cauces legales y la abierta confabulación entre las autoridades judiciales locales y las empresas transnacionales, Los integrantes de la Asamblea en Defensa de la Tierra y el Territorio Istmeño, decidimos hacerle una “visita colectiva” el día 19 de agosto de 2008 a este funcionario gubernamental, quien no ha dado trasladado a las mas de 120 demandas de nulidad de contratos para usufructo de tierras, que las empresas trasnacionales extranjeras y principalmente españolas (Unión Fenosa, Preneal, Gamesa, Endesa) a base de engaños, lograron que comuneros y comuneras de Juchitan, Union Hidalgo y Xadani firmaran estos contratos de renta de sus tierras para la instalación de los parques de generación de energía eólica, pero que al darse cuenta del engaño y del descarado despojo que significaban, decidieron, dentro de los cauces legales existentes luchar por la anulación de estos contratos.

Este 19 de agosto, después de esperar más de 7 meses la respuesta de la autoridad, nos presentamos ante el juez de lo civil quien EMPEÑÓ SU PALABRA Y SE COMPROMETIÓ a que este viernes 22 de agosto nos presentará la documentación, donde comprobemos que las empresas están siendo notificadas de las demandas de nulidad que presentamos desde el mes de diciembre del 2006.

Así mismo, hicimos un mitin en la explanada del palacio municipal donde denunciemos la complicidad de los tres niveles de gobierno con las empresas extranjeras eólicas Calderón a nivel nacional del PAN, Ulises Ruiz gobernador priista y Mariano Santana López de la COCEI-PT autoridad municipal. Este último, que de manera discursiva esta

junto con los otros partidos políticos de supuesta izquierda en la defensa de PEMEX a nivel nacional, en la región del Istmo y en Juchitan en particular a manifestado su beneplácito con la implementación del mega proyecto eólico, y está apoyando a las empresas transnacionales eólicas, por lo que es un traidor a los comuneros y comuneras y a el pueblo más necesitado de Juchitan y del Istmo.

Reiteramos nuestra disposición a defender nuestros derechos indígenas, nuestras tierras y territorio ante esta neo colonización que hacen empresas extranjeras con la complicidad de los vende patrias del gobierno de todos los partidos políticos.

¡NO AL MEGAPROYECTO DE ENERGIA EOLICA EN EL ISTMO QUE NOS DESPOJA
DE NUESTRAS TIERRAS Y PATRIMONIO CULTURAL!

¡POR LA UNIDAD EN LA LUCHA DE RESISTENCIA DE NUESTROS PUEBLOS
INDIGENAS Y OPRIMIDOS!

ATTE

ASAMBLEA EN DEFENSA DE LA TIERRA Y EL TERRITORIO
CENTRO DE DERECHOS HUMANOS "TEPEYAC"
COLECTIVO MAGISTERIAL Y POPULAR "14 DE JUNIO"
RADIO COMUNITARIA "TOTOPO"

Comuneros y campesinos recuperan territorio, del proyecto eólico

Publicado el 11 septiembre, 2008 por asambleatierra

BOLETIN INFORMATIVO Comuneros y campesinos recuperan territorio, del Proyecto Eólico

Dada la creciente inconformidad ante el Megaproyecto Eólico en el Istmo de Tehuantepec, por los comuneros y ejidatarios afectados directamente y de la población istmeña en general así como a la denuncia y solidaridad local, nacional e internacional, ha iniciado la recuperación de nuestro territorio, así lo dimos a conocer en la conferencia de prensa en la Ciudad de Juchitan, este 9 de septiembre de 2008. Estando presentes compañeros comuneros afectados de nuestra región y fundamentalmente del municipio Unión Hidalgo, Oaxaca, dimos a conocer que gracias a toda la presión local, nacional e internacional, se dio un pequeño, pero significativo paso, consistente en la cancelación unilateral y adelantada por la empresa PRENEAL de los primeros 3 contratos de arrendamiento que a 60 años habían hecho firmar con engaños a comuneros indígenas zapotecas, de esta comunidad. Como se leerá en el documento _ el cual anexamos - mediante el cual la empresa decide dar por finiquitado dicho contrato, manifiesta que en los terrenos base del contrato, el viento no es "susceptible de aprovechamiento", en términos llanos dicen que ahí el viento no sirve. Risible argumento utilizado por la alianza empresas transnacionales como PRENEAL, UNION FENOSA, ENDESA, GES, GAMESA, E IBERDROLA y los Gobiernos Federal, Estatal y Municipales en turno, ante la movilización y resistencia. De las casi 200 mil hectáreas contratadas hasta estos momentos por esta empresa de capital trasnacional, en nuestra región, estas primeras 15 hectáreas liberadas son tan solo un puño de tierra, pero que se convertirá en la piedra del zapato de esa alianza devastadora. La resistencia no termina aquí al haber recuperado mis tierras declararon los comuneros zapotecas, a pesar de nuestras edades, seguiremos en la lucha hasta lograr que todo el territorio un nuestros pueblos en el istmo de Tehuantepec, quede libre del mega proyecto eólico.

LA TIERRA Y EL TERRITORIO NO SE VENDE EL AGUA Y LA ENERGIA NO SON MERCANCIA, SON UN DERECHO HUMANO NO AL MEGA PROYECTO EÓLICO TRASNACIONAL A T E N T A M E N T E COMUNEROS Y COMUNERAS DE: Santiago Niltepec, Cazadero, Unión Hidalgo, Juchitan, La Ventosa , La Venta , San Mateo del Mar, San Francisco del Mar, Santa María Xadani, Colectivo Magisterial y Popular 14 de junio, Grupo Solidario La Venta , Centro de Derechos Humanos Tepeyac del Istmo de Tehuantepec, Asamblea en Defensa de la Tierra y el Territorio.

Comunicado San Mateo del Mar

Publicado el 1 diciembre, 2009 por asambleadtierra

Reciban cordiales saludos desde esta Tierra Indígena Ikoots de San Mateo del Mar, comunicarles que ante alarmantes violación a Nuestros Derechos Agrarios como Pueblo Milenario (por parte del Estado a través de la Procuraduría Agraria, el Registro Agrario Nacional y la Secretaría de la Reforma Agraria en el Estado) el Pueblo Ikoots, la representación agraria y demás ACTORES directos e indirectos, seguimos en resistencia en defensa de Nuestros Derechos a la Tierra y Territorio(fundamentalmente en la defensa de Nuestros recursos naturales, Nuestros Lugares Sagrados y Espacio de Trabajo de PESCA), Nuestros Derechos Colectivos como Pueblo Milenario.

No omitimos señalar que, en el Paso TILEME, una de las áreas sagradas en controversia con la Comunidad de Santa Maria del Mar, hay pretenciones de construirse un CORREDOR EÓLICO por parte de la Empresa PRENEAL México(Empresa Trasnacional Española), hasta hoy dia San Mateo del Mar nos hemos pronunciano NO al PROYECTO EOLICO, por razones claras. Asi mismo recordarles que frente a la acobarde agresión al PUEBLO IKOOTS, del 19 de Octubre de 2009, por la Comunidad de San Pedro Huilotepec en Alianza con las Autoridades de la Comunidad de Santa Maria del Mar y el Ejido Boca del Rio, hasta el momento seguimos caminando por la via de la Paz y del Diálogo, NUESTRA DEMANDA se estan promoviendo ante las Instancias correspondientes. Nuestra resistencia ha sido en forma pacífica, no así como otros quieren y pretenden tejer, en fin. Por hoy, adjuntamos un COMUNICACDO para difundir y compartir con Todas y Todas.

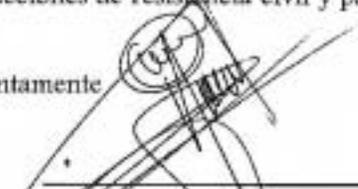
A la opinión pública local, estatal, nacional e internacional
Presente.

Los que suscribimos JOSE GUTIEREZ LUIS, LUIS ALVAREZ OSORIO, BENITO CANALES GJON y ROBERTO GUTEMBERG MONTERO Representante del Comisariado de Bienes Comunales, Secretario y Tesorero y Presidente del Consejo de Vigilancia respectivamente de los Bienes Comunales de San Mateo del Mar, Oaxaca, nos dirigimos a la opinión pública local, estatal, nacional e internacional, para dar nuestra palabra, frente a los acontecimientos del pasado 19 de octubre de 2009 en donde fuimos agredidos por los habitantes de San Pedro Huilotepec, y resultaron lesionados con armas de fuego 16 ciudadanos de San Mateo del Mar, Oaxaca, esta brutal agresión fue derivada de acciones realizadas por el pueblo ikoot's, en la recuperación de nuestro territorio ancestral en el denominado paso TILEME, que conlinda con Santa María del Mar, perteneciente al Municipio de Juchitán Oaxaca.

Desde que ocurrió esta agresión, los representantes agrarios y municipal de Santa María del Mar, Oaxaca, han manifestado en los diversos medios de comunicación escrita, en donde señalan a los representantes agrarios y municipal de San Mateo del Mar, Oaxaca como responsables de la agresión, a lo que ellos han llamado "enfrentamiento", así también han declarado que "el camino de acceso a su comunidad esta bloqueado", "que no tienen energía eléctrica porque San Mateo corto los cables", "que los mantenemos secuestrados por que no pasan por San Mateo", por lo que **DESMENTIMOS** estas declaraciones, ya que el pueblo de San Mateo del Mar, en ningún momento estamos realizando estas acciones de bloquear el libre tránsito en perjuicio de las comunidades vecinas, por lo tanto no los mantenemos secuestrados, si los habitantes no pasan por el camino de San Mateo es por acuerdo con sus autoridades agrarias y municipales de no pasar por este multicitado camino, si queremos manifestar y denunciar públicamente que, los comuneros por órdenes de las autoridades agrarias y municipal de Santa María del Mar, Oaxaca, no permiten que pescadores de San Mateo del Mar busquen su sustento en la Boca Borra de San Francisco del Mar, y otras áreas de pesca en donde ancestralmente hemos pescado, por lo tanto, manifestamos que el pueblo ikoot's de San Mateo del Mar, Oaxaca nos hemos caracterizado por ser un pueblo pacífico, seguiremos buscando encausar nuestras legítimas demandas por la vía legal, y con acciones de resistencia civil y pacífica en la recuperación de nuestro territorio.

Atentamente


JOSE GUTIEREZ LUIS
Representante del Comisariado
Bienes Comunales


LUIS ALVAREZ OSORIO
Secretario


BENITO CANALES GJON
Tesorero


ROBERTO GUTEMBERG MONTERO
Presidente del Consejo de Vigilancia


COMISARIADO DE BIENES COMUNALES
SAN MATEO DEL MAR - TOLAMEPE, OAX.


CONSEJO DE VIGILANCIA DE BIENES COMUNALES
SAN MATEO DEL MAR - TOLAMEPE, OAX.

Carta a SERAPAZ

Publicado el 4 octubre, 2008 por asambleatierra

CENTRO DE DERECHOS HUMANOS TEPEYAC

DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC, A. C.

DIÓCESIS DE TEHUANTEPEC

Apartado Postal 68 C. P. 70760 Tehuantepec, Oaxaca

Tel / Fax (971) 71 5 14 42

Correo electrónico: cdhtepeyac@yahoo.com.mx

Estimado miembros de
SERAPAZ, México D.F.

Presente.

Santo Domingo Tehuantepec, Oax. 16 de Octubre de 2008

Por este medio, reciba nuestros cordiales saludos

Estimada Compañera Dolores, por medio de la presente, el Presidente del Comisariado Ejidal de La Venta, municipio de Juchitan, Oaxaca y el Centro de Derechos Humanos Tepeyac del Istmo de Tehuantepec, estamos solicitando su solidaridad, en el conflicto que vive el Ejido, por la intromisión de la Empresa EURUS, en las decisiones del Ejido. Esta empresa, le fueron otorgados los permisos para construir el Parque Eólico La Venta IV, anexamos documento de permiso.

Eurus, en su afán de impedir a toda costa que los ejidatarios reclamen sus derechos, como son; afectaciones a tierras fuera del parque eólico, derecho de vía, derecho al trabajo de propios ejidatarios por la construcción del parque, derechos del viento, entre otros, ha decidido apoyar a un grupo de ejidatarios que desde la construcción del Parque Eólico La Venta II, se han caracterizado por negociar a espaldas de la Asamblea General del Ejido, estos derechos. Hoy los ejidatarios han dicho basta y, encabezados por el Presidente del Comisariado Ejidal, enfrentan el racismo, la intolerancia y el menosprecio de la empresa, a fin de que entienda que la Asamblea General es la máxima autoridad del Ejido y a cuyos acuerdos y resoluciones debe apegarse la Empresa y no seguir fomentando la división y la ruptura del tejido social, como lo fue el pasado lunes 13 en que por primera vez surgió la violencia física, a través de un enfrentamiento entre ejidatarios que luchan por sus derechos y otro grupo de ejidatarios manipulados por la empresa Eurus.

La solicitud que le hacemos a SERAPAZ, es con la finalidad de tender un puente entre la Empresa Eurus y el Comisariado Ejidal, a fin de que los representantes de la Empresa en el Ejido La Venta, acaten lo que firmaron en la Asamblea del 31 de agosto del presente año y deje de entrometerse en la vida del Ejido. Los representantes de la Empresa en la región, se han caracterizado por su nepotismo y esto queremos hacer del conocimiento de los Directivos de dicha empresa a fin de poner

un alto total a dichas actitudes.

Hoy jueves 16 de octubre, la Asamblea General del Ejido, ha decidido bloquear por tiempo indefinido los trabajos de construcción del Parque Eólico La Venta IV, hasta lograr que la Empresa acate los resolutivos de la Asamblea General del 31c de agosto, en la que estuvieron presentes los representantes empresariales de la región y firmaron la propia acta de asamblea. Solicitamos un diálogo con el Consejo de Administración de la Empresa Eurus.

Sin otro particular le reiteramos nuestros agradecimientos.

F R A T E R N A L M E N T E

C. Mario Manuel Carrasco
Castillo

Pdte.del Comisariado Ejidal

Abogado. Javier Balderas

Director del Centro Tepeyac

Referencias

Bibliografía

1. Acosta Márquez, Eliana, *Zapotecos del Istmo de Tehuantepec Pueblos Indígenas del México Contemporáneo*, [en línea], México, Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, 2007, 55pp, Dirección URL: http://www.cdi.gob.mx/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=16&limit=5&order=name&dir=DESC&Itemid=200020, [consulta: 17 de marzo de 2010]
2. Aguilar, Alonso, *Defensa de nuestra soberanía nacional y popular*, México, Nuestro Tiempo, 79 pp.
3. Bartra Roger, *Caciquismo y poder político en el México Rural*, México, Siglo XXI, 1978, p.149, 203 pp.
4. Borja Díaz Marco Antonio; Jaramillo Salgado Oscar; Mimiaga Sosa Fernando, *Primer Documento del Proyecto Eoloeléctrico del Corredor Eólico del Istmo de Tehuantepec*, [en línea], 213 pp., México, Instituto de Investigaciones Eléctricas y Gobierno del estado de Oaxaca, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Fondo Mundial para el Medio Ambiente, Primera Edición 2005, Dirección URL: <http://www.cie.unam.mx/~ojs/pub/Eolica/LibroProyectoEolico/> [consulta: 13 de octubre de 2009]
5. Campos Aragón, Leticia, *El modelo británico en la industria eléctrica mexicana*, México, Siglo XXI, 2003, 217 pp.
6. Committee on Environmental Impacts of Wind Energy Projects, National Research Council, *Environmental Impacts of Wind-Energy Projects*, [en línea], Estados Unidos, National Academy of Science, 2007, 394 pp. Dirección URL: <http://www.nap.edu/catalog/11935.html>, [consultado 7 de enero de 2010]
7. Conde, Cecilia, *México y el cambio climático global*, [en línea], México, UNAM, Primera Edición 2006, 28pp., Dirección URL: http://www.atmosfera.unam.mx/editorial/libros/mexico_cambio_climatico/Mexico_y_el_cambio_climatico_global.pdf, [consulta: 5 de agosto de 2010]
8. *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, México, Porrúa, 2007, 193 pp.
9. Costanza, Robert et al, *Una introducción a la economía ecológica*, Mexico, Continental, 1999, pp.101-102.
10. Delgado Ramos, Gian Carlo, *Sin Energía. Cambio de paradigma, retos y resistencias*, México, Plaza y Valdés, 2009, pp.149.
11. Delgado Ramos, Gian Carlo, *Agua: usos y abusos. La hidroelectricidad en Mesoamérica*, Ceiih, México, 2006, 201 pp.
12. Delgado Ramos, Gian Carlo; Gay Carlos; Imaz Mireya; Amparo Martínez María (coordinadores), *México frente al cambio climático, retos y oportunidades*, México, Ceiih, Puma, Pincc, Cca, 2010, pp.153-175
13. Dussel, Enrique, *20 tesis de política*, México, Siglo XXI, 174 pp.
14. Etherington, John, *The wind farm scam*, Londres, Stacey International, 2009, 175 pp.

15. Fernández Durán, Ramón, *El crepúsculo de la era trágica del petróleo. Pico del oro negro y colapso financiero y ecológico mundial*, [en línea], 29 pp., España, Dirección URL:http://www.quiendebeaquien.org/IMG/pdf_petroleo.pdf, [consulta: 12 de julio de 2010]
16. Foladori, Guillermo; Pierri, Naina (coords.), *¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable*, México, Porrúa, 2005, 217 pp.
17. Funtowicz, Silvio, Ravetz Jerome, *La ciencia posnormal. Ciencia con la gente*, Barcelona, Icaria, 2000, 109 pp.
18. García, Miguel Ángel, *El Megaproyecto del Istmo: globalización y destrucción ecológica*, 80 pp., México, Dirección URL: <http://yumka.com/docs/istmo.pdf> [consulta: 5 de mayo de 2010]
19. Garrido, F., et.al., *El paradigma ecológico en las ciencias sociales*, España, Icaria, 2007, 299 pp.
20. Harvey, David, *El nuevo imperialismo*, España, Akal, 170 pp.
21. Huerta Moreno, Ma. Guadalupe, *Reforma del estado y modernización económica, la estrategia de privatización en el subsector eléctrico, el caso de la Comisión Federal de Electricidad*, México, Instituto Nacional de Administración Pública, 2001, 240 pp.
22. Klare, Michael T, *Guerras por los recursos. El futuro escenario del conflicto global*, Barcelona, Urano, 2003, 345 pp.
23. Latouche, Serge, *La apuesta por el decrecimiento: ¿Cómo salir del imaginario dominante?*, Barcelona Icaria, 2008, 280 pp.
24. Leff, Enrique, *Ecología y capital. Racionalidad ambiental, democracia participativa y desarrollo sustentable*, México, S.XXI, 437 pp.
25. Leff, Enrique (coord.), *La complejidad ambiental*, Ed Siglo XXI, México, 2000, 314 pp
26. Leff, Enrique, *Saber ambiental, sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*, México, Siglo XXI, 414 pp.
27. Martínez Alier, Joan, *Economía ecológica y política ambiental*, México, FCE, 2001, 499 pp.
28. Martínez, Ifigenia, et.al., *México. Desarrollo y fortalecimiento del sector estratégico de la energía eléctrica*, México, Porrúa, 2003, 144 pp.
29. Molina, Miguel, *La reforma de los mercados eléctricos. Una aportación para el debate en México*, México, Porrúa, 2002, 153 pp.
30. Naredo, J.M.; Valero, A., *Desarrollo económico y deterioro ecológico*, España, Fundación Argentario, 1999, 388 pp.
31. Odum, Howard, Odum, Elisabeth, *Hombre y naturaleza, bases energéticas*, Ediciones Omega, Barcelona, 1981, 327 pp.
32. Partido Verde Ecologista de México, Centro Mexicano de Derecho Ambiental, *México: valoración de externalidades en la generación de electricidad para la transición energética y el cambio climático*, México, 2010, p.13.

33. Pérez Burgos, Ana, *Energía eólica*, España, pp.42, Dirección URL: http://www.bestresult-ieee.com/Lists/public_deliverables/Attachments/21/D05_10_course01_participants_material_3.pdf, consultado el 14 de junio de 2010]
34. Piñeyro Jose Luis, *Seguridad Nacional en México: debate actual*, Universidad Autónoma Metropolitana, México, 2004, pp. 500.
35. Portadora García, Teresa de Jesús, *Claroscuros en el futuro energético de América Latina: el corredor eólico en el istmo oaxaqueño*, tesis de maestría en estudios latinoamericanos, faculta de filosofía y letras, posgrado de estudios latinoamericanos, 2009, 151 pp.
36. Porto-Gonçalves, Carlos Walter, *El desafío ambiental*, Red de Formación Ambiental, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2006, 153 pp.
37. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. *Manifiesto por la Vida. Por una ética para la sustentabilidad*, México.2006, 22 pp.
38. Randall, Laura (edit.), *Reformando la Reforma Agraria Mexicana*, México, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco/El Atajo Ediciones, 1999, 433 pp.
39. Rodríguez, Nemesio, *Istmo de Tehuantepec: de lo regional a la globalización(o apuntes para pensar un quehacer)*, 166 pp., México, Programa Universitario México Nación Multicultural, Dirección URL:<http://www.nacionmulticultural.unam.mx/Portal/Izquierdo/INVESTIGACION/Itsmo/pdf/istmo03.pdf>, [consulta: 24 de abril de 2010]
40. Saxe Fernández, John; Delgado Ramos, Gian Carlo, *Imperialismo económico en México. Las operaciones del Banco Mundial en México*, Debate, México, 2005, 117 pp.
41. Schoijet, Mauricio, *Límites del crecimiento y cambio climático*, Siglo XXI, México, 352 pp.
42. Suprema Corte de Justicia de la Nación; Instituto de Investigaciones Jurídicas, *Invalidez de las reformas hechas por el ejecutivo federal al reglamento de la ley del servicio público de energía eléctrica, controversia constitucional 22/2001*, México, 2005, 110 pp.
43. Torres Torres, Felipe; Gasca Zamora, José (coords.), *Los espacios de reserva en la expansión global del capital. El sur-sureste mexicano de cara al Plan Puebla-Panamá*, México, Plaza y Valdés, 2006, 408 pp.
44. Uranga Alvarado, Aime, *El aprovechamiento de la energía eólica en el Corredor Eólico del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca*, Tesis de doctorado en economía (en proceso), 188 pp.
45. Villoro, Luis, *Los retos de la sociedad por venir*, México, CFE, 2007, 225 pp.
46. Wallerstein, Immanuel, *Conocer el mundo, saber el mundo: el fin de lo aprendido*, México, Siglo XXI, 306 pp.
47. Zepeda Patterson, Jorge, *Los intocables*, México, Planeta, 2007, 368 pp.

Artículos de revista

48. Aduelo Cruz, Jorge Mario, "Organizaciones sociales y partidos políticos en Oaxaca: sus vínculos", [en línea] *Política y cultura*, num. 27, México, 2007, Dirección URL: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/267/26702704.pdf> [consulta: 17 de febrero de 2010]
49. Baidya Roy, Somnath, "Simulating impacts of wind farms on local hydrometeorology", *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, 2011, pp.8.
50. Bautista Eduardo, "La Asamblea Popular de los Pueblos de Oaxaca, crisis de dominación y resistencia", [en línea], pp.115-134., México, *Bajo el Volcán*, vol.7, núm. 12, sin mes, 2008, Dirección URL: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=28671207>, [consulta : 20 de mayo de 2010].
51. Brand, Charles Peter, "La construcción ambiental del bienestar humano", [en línea], pp.1-24., México, *Economía, Sociedad y Territorio*, enero-junio, 2001, vol. III, núm., Dirección URL: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=11100902>, [consulta: 20 de mayo de 2010]
52. Cabello, Joana ,et.al., "Nuevos mercados, viejas dependencias: el comercio de carbono, energías renovables y el Estado español," *Ecología Política* 39, Icaria, Barcelona, diciembre de 2010, pp.45-58, Dirección URL: <http://ecologiapolitica.info/ep/39/39.pdf>, (consulta: 15 de febrero de 2011)
53. Coderch, Marcel "¿Renovables o Nuclear? La economía política de la sostenibilidad energética", *Ecología Política*, Barcelona, Icaria, diciembre de 2010, pp.59-64, URL: <http://ecologiapolitica.info/ep/39/39.pdf>, (consulta: 15 de febrero de 2011)
54. Crawford, R.H, "Life cycle energy and greenhouse emissions analysis of wind turbines and the effect of size on energy yield", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13 , 2009, pp. 2653–2660.
55. Cruz Altamirano, Lila, *El istmo rural: entre el desarrollismo neoliberal y la construcción territorial autónoma*, [en línea], 16pp., México, Dirección URL: <http://www.alasru.org/cdaldasru2006/03%20GT%20Lilia%20Cruz%20Altamirano.pdf>, [consulta: 11 de marzo de 2010]
56. Delgado Ramos, Gian Carlo, Agua y los corredores del TLCAN-ASPAN: ¿discurso de la competitividad o del saqueo?, [en línea], Argentina, *Realidad Económica*, URL: <http://www.iade.org.ar/uploads/c87bbe5-fc21-7b93.pdf>, [consulta: 14 de agosto de 2010]
57. Delgado Ramos, Gian Carlo, *IIRSA y la Ecología Política del Agua Sudamericana*, Dirección URL: http://www.choike.org/documentos/iirsa_agua.pdf. [consulta: 14 de julio de 2010]
58. Delgado-Ramos, Gian Carlo, Maquilización y dependencia tecnológica: el caso de México, [en línea], pp.1-24, Finnish Journal of Latin American Studies No. 4, Diciembre 2009, Dirección URL: http://www.elnorte.fi/pdf/2009-4/2009_4_elnorte_delgado.pdf, [consulta: 4 de abril de 2010]
59. Escobar, Arturo, "Difference and Conflict in the Struggle Over Natural Resources: A political ecology framework", pp.13. *Society for International Development*, Dirección URL: <http://www.palgrave-journals.com/development/journal/v49/n3/pdf/1100267a.pdf>, [consulta: 13 de agosto de 2010]

60. Falconí, F y Burbano, R. "Instrumentos económicos para la gestión ambiental: decisiones monocriteriales versus decisiones multicriteriales" 2004. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica* Vol. 1: 11-20
61. Flores Mondragón, Gonzalo, *La biodiversidad del Istmo de Tehuantepec*, 9 pp., México, CIESAS-Golfo, Dirección URL: <http://www.ciesasgolfo.edu.mx/istmo/docs/borradores/Biodiversidad%20Istmo%20G.%20FLORES/Introducci%F3n.pdf> , [consulta: 5 de mayo de 2010]
62. Foladori, Guillermo, "Avances y límites de la sustentabilidad social", [en línea], pp.621-637., México, *Economía, Sociedad y Territorio*, Vol. III, núm. 012, julio-diciembre 2002, URL: <http://redalyc.uaerme x.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=11112307>, [consulta: 18 de febrero de 2010]
63. Foladori, Guillermo, La reedición capitalista de las crisis ambientales, [en línea], pp.1-8., Chile, *Polis RevistadelaUniversidadBolivariana*, año/vol.5, núm.17, 2007, Dirección URL: <http://redalyc.uaemex.mx /src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=30501718>, [consulta: 17 de marzo de 2010]
64. Folchi, Mauricio, "Conflictos de contenido ambiental y ecologismo de los pobres: no siempre pobres, ni siempre ecologistas", [en línea], pp.79-100, Barcelona, *Ecología Política*, núm.22, diciembre de 2001, Dirección URL: <http://ecologiapolitica.info/ep/22.pdf>, [consulta: 5 de mayo de 2010]
65. Fontaine, Guillaume, *Aspectos conceptuales y metodológicos para una sociología de los conflictos ambientales*, [en línea], 31 pp., 2003, Dirección URL: <http://library.fes.de/pdffiles/bueros/kolumbien/01993/12.pdf> Recuperado 09-06-10, [consulta: 15 de agosto de 2010]
66. Gerebizza, Elena, "Banco Mundial: una amenaza para el clima", [en línea], pp.47-54, Barcelona, *Ecología Política*, num.36, diciembre de 2008, Dirección URL: <http://www.ecologiapolitica.info/ep/36.pdf> f, [consulta: 22 de febrero de 2010]
67. Jiménez Solares, Carlos, *Acción colectiva y movimientos sociales. Nuevos enfoques teóricos y metodológicos*, [en línea], 24 pp., México, Universidad Autónoma Chapingo, Dirección URL: <http://www.alasru.org/cd alasru2006/10%20GT%20Carlos%20Jim%C3%A9nez%20Solares.pdf>, [consulta: 20 de noviembre de 2009]
68. Juárez, Ulises, "¿Exceso de energía eléctrica?", México, *El mundo del petróleo*, junio/julio, 2007, p.44
69. Landa Rosalva; et.al., "Deterioro ambiental una propuesta conceptual para las zonas rurales de México", [en línea], pp.203-224., México, *Economía, Sociedad y Territorio*, vol.1, núm.2, julio-diciembre, 1997, Dirección URL: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=11110201>, [consulta: 7 de marzo de 2010]
70. León Efraín; Rosas Landa Octavio, *Geopolítica crítica de la civilización petrolera. Una mirada desde América Latina*, *Centro de Análisis Social*, [en línea], 17 p., Información y Formación Popular, AC. Ciudad de México, Dirección URL: <http://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/3074/1/geopolitica%20critica%20de%20la%20civilizacion%20petrolera.pdf>, [consulta: 8 de julio de 2010]

71. Martínez Alier, Joan, “Los conflictos ecológico distributivos y los indicadores de sustentabilidad “, [en línea], pp.1-12., Chile, *Polis revista de la universidad bolivariana*, año/ vol. 5, núm. 13, 2006 , Dirección URL: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=30551307>, [consulta: 15 de agosto de 2010]
72. Martínez Anchondo, María Guadalupe, “El cambio climático en la agenda legislativa”, [en línea],*Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública*, núm. 31 Diciembre de 2007, pp.4-5,DirecciónURL:www3.diputados.gob.mx/camara/.../Documento_31_Cambio_climatico.pdf,[consulta: 4 de febrero de 2010]
73. Martner-Peryelongue, Carlos, “Reestructuración del espacio continental en el contexto global: corredores multimodales en Norte y Centroamérica”, [en línea], 49 pp., México, *Economía, Sociedad y Territorio*, vol.25,núm.7,2007,DirecciónURL:<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=11102502>, [consulta: 24 de junio de 2010]
74. Moreno Rosas, Ana, *Impactos sociales del cambio climático en México*, Instituto Nacional de Ecología; Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Primera edición: agosto 2008, p.73,URL:http://www.undp.org.mx/IMG/pdf/IMPACTOS_SOCIALES_CC.pdf,[consulta:6 de enero de 2010]
75. Munda, G, Métodos y procesos multicriterio para la evaluación social de las políticas públicas, *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, Vol.1, p.40, Barcelona, Dirección URL:http://www.redibec.org/IVO/rev8_02.pdf, [consulta: 17 de septiembre de 2010]
76. Pamplona, Francisco, “Sustentabilidad y políticas públicas” [en línea], pp. 46-53., México, *Gaceta Ecológica* Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, núm. 56,2000, Dirección URL: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/539/53905604.pdf>, [consulta: 4 de diciembre de 2009]
77. Pryor, S.C. , Barthelmie, R.J. “Climate change impacts on wind energy: A review”, *Renewable and Sustainable Energy Review*, enero de 2010, pp.430-437.
78. Ramírez, César, *Desarrollismo neoliberal y luchas por el territorio en el Istmo de Tehuantepec: desafíos para el desarrollo local*, [en línea], 29 pp., México,Universidad Autónoma Chapingo, URL:<http://www.alasru.org/cdaldasru2006/03%20GT%20C%E9sar%20Adri%E1n%20Ram%EDrez%20Miranda.pdf>, [consulta: 5 de marzo de 2010]
79. Padilla Rosa, Emilio, “Limitaciones, omisiones y juicios de valor del análisis económico convencional de las políticas de cambio climático”, [en línea], *Ecología Política*, núm.28, Icaria, Barcelona, Dirección URL: <http://ecologiapolitica.info/ep/28.pdf> [consulta: 12 de octubre de 2010]
80. s/a, “Amenazan transnacionales españolas a pobladores del istmo de Tehuantepec”,[en línea], México,*Teorema Ambiental*,9deseptiembrede2010,DirecciónURL:<http://www.teorema.com.mx/energia/amenazan-transnacionales-espanolas-a-pobladores-del-istmo-de-tehuantepec/>, [consulta: 6 de septiembre de 2010]
81. s/a, “Campesinos y científicos ven riesgos en expansión eólica”,[en línea], México, *Teorema*, 27 de febrero de 2007, URL:http://www.teorema.com.mx/articulos.php?id=sec51&id_art=356&id_ejemplar=0, [consulta: 8 de septiembre de 2009]
82. s/a, “Empresa española pondrá en funcionamiento campo eólico en México”, [en línea], *Teorema Ambiental*, 10 de marzo de 2008, Dirección URL: <http://www.teorema.com.mx/energia/empresa-espanola-pondra-en-funcionamiento-campo-eolico-en-mexico>, [consulta: 15 de julio de 2010]

83. s/a, "Nuevos proyectos de energía eólica para Oaxaca y Baja California", [en línea], México, *Teorema Ambiental*, 1 de octubre de 2007, URL:http://www.teorema.com.mx/articulos.php?id_sec=51&id_art=4795, [consulta: 17 de marzo de 2009]
84. s/a, "Peligran miles de aves migratorias", [en línea], México, *Teorema*, 12 de junio de 2006, DirecciónURL:http://www.teorema.com.mx/articulos.php?id_sec=51&id_art=2352&id_ejemplar=0, [consulta: 8 de septiembre de 2009]
85. Sandoval, Areli, "Impactos del modelo económico sobre los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales en México", [en línea], México, *El Cotidiano*, julio-agosto, año/vol.23, núm. 150, UAM, pp.77-81, URL:<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/html/325/325150012.html>2008
86. Sánchez, Salazar, María Teresa, et. al., "La inversión española en el sector energético mexicano y su proyección territorial en el marco de las políticas económicas neoliberales", [en línea], México, *Estudios Geográficos*, LXVIII, 262, enero-junio, 2007, pp.267-294, URL:<http://estudiosgeograficos.revistas.csic.es/index.php/estudiosgeograficos/article/view/13/10>, [consulta: 13 de agosto de 2010]
87. Saxe Fernández, John, "Entrega petroeléctrica. Robo del futuro de México", [en línea], México, *Memoriano*.241, DirecciónURL:<http://revistamemoria.com/vista.php?id=269&path=b1c658ab716d2b84f839> [consulta: 1 de octubre de 2010]
88. Saxe-Fernández, John, "México-EE.UU: seguridad y colonialidad energética", *Nueva Sociedad*, núm. 204, pp. 186-199., Dirección URL: http://www.nuso.org/upload/articulos/3374_1.pdf, [consulta: 10 de julio de 2010]
89. Saavedra, Fernando, *Caracterización demográfica y socioeconómica del Istmo de Tehuantepec*, México, 2003, pp.19., México, DirecciónURL:<http://www.ciesasgolfo.edu.mx/istmo/docs/otrosdoc/Caracterizacion%20Demografica%20Istmo/DEMOGRAFIA%20DEL%20ISTMO.pdf>, [consulta: 23 de abril de 2010]
90. Sempere, Joaquín, "Decrecimiento y autocontención", [en línea], pp.41, 43, Barcelona, *Icaria*, *Revista Ecología Política*, num.35, URL: <http://www.ecologiapolitica.info/ep/35.pdf>, [consulta: 4 de septiembre de 2010].
91. Surendra, Patel, "La dependencia tecnológica de los países en desarrollo; un examen de los problemas y líneas de acción", [en línea], 26 pp., *Nueva Sociedad*, núm. 8-9, septiembre – diciembre, 1973, pp.121-140, Dirección URL: http://www.nuso.org/upload/articulos/93_1.pdf, [consulta: 4 de marzo de 2010]
92. Walter, Mariana, "Conflictos ambientales, socioambientales, ecológico distributivos, de contenido ambiental. Reflexionando sobre enfoques y definiciones", [en línea], pp.2-9. , Madrid, *CIP-ECOSOCIAL – Boletín ECOS* n°6, febrero-abril 2009, URL:http://www.gizartenura.org/Archivos/Documentos/Secciones/20_es-ES_walter.pdf, [consulta: 13 de agosto de 2010].
93. Villavicencio, Arturo, "Mitos y realidades del Mecanismo de Desarrollo Limpio", [en línea], pp. 56-66., *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, vol.1, DirecciónURL:<http://www.redibec.org/archivos/revista/articulo6.pdf>, [consulta: 14 de marzo de 2010]
94. Vázquez, "Leopoldo Avifauna de la selva baja caducifolia en la cañada del río Sabino, Oaxaca, México", *Revista mexicana de biodiversidad*, [en línea], México, v.80 n.2, agosto de 2009,

DirecciónURL:http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S187034532009000200023&lng=es&nrm=iso, [consulta: 1 de octubre de 2010]

95. Z.Ramón,et.al., "Es útil la flora de la selva baja caducifolia de México", (en línea), México, *La ciencia y el hombre*, eneroabril, 2006, URL:<http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol19num1/articulos/flora/>, [consulta: 1 de octubre de 2010]

Informes

96. Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional USAID, *Análisis Comparativo del Marco Eléctrico Legal y Regulatorio entre EE. UU. Y México para la Promoción de la Energía Eólica*, [en línea], México, Marzo, 2009, p.24., DirecciónURL:<http://www.amdee.org/Publicaciones/publicaciones>, [consulta: 5 de diciembre de 2009]
97. Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, *Elementos para la promoción de la energía eólica en México* [en línea], 149 pp., México, Marzo de 2009, Dirección URL: www.amdee.org/.../Elementos_de_Promoción_para_la_Energía_Eólico, [consulta: 17 de febrero de 2010]
98. Agencia Internacional de Energía, *World Energy Outlook 2009*, [en línea], 19 pp., Francia, URL:http://www.worldenergyoutlook.org/docs/weo2009/WEO2009_es_spanish.pdf [consulta: 10 de julio de 2010]
99. Asociación Mexicana de Energía Eólica, *Panorama general de la energía eólica en México 2010*, [en línea], México, 2010, p.29., DirecciónURL:http://www.amdee.org/Amdee/AMDEE_presentacion_es.pdf, [consulta: 22 de septiembre de 2010]
100. Banco Mundial, *Clean Technology Fund. Investment Plan for Mexico*, [en línea], 45 pp., 16 de enero de 2009, DirecciónURL:http://siteresources.worldbank.org/INTCC/Resources/CTF_Mexico_Investment_Plan_01_16_09_web.pdf, [consulta: 4 de mayo de 2010]
101. Banco Mundial, *Plan de Desarrollo de Poblaciones Indígenas - Proyecto La Venta II*, [en línea], 13 pp., 5 de abril de 2006, DirecciónURL:http://www.wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2006/06/01/000090341_20060601111851/Rendered/PDF/IPP1750IPDPOLa0Venta0II010Abril02004.pdf, [consultado: 11 de abril de 2010]
102. British Petroleum, *BP Statical Review of World Energy*, [en línea], Junio de 2009, p.7. Dirección URL:http://www.bp.com/liveassets/bp_internet/globalbp/globalbp_uk_english/reports_and_publications/statistical_energy_review_2008/STAGING/local_assets/2010_downloads/statistical_review_of_world_energy_full_report_2010.pdf [consulta: 6 de agosto de 2010]
103. Comisión Federal de Electricidad; Instituto Nacional de Ecología (INECOL), *Manual de Vigilancia de la Fauna (aves y quirópteros) en la zona de influencia de la central eólica La Venta II, Municipio de Juchitán, Oaxaca*, [en línea], 11 pp., México, julio, 2006, DirecciónURL:<http://www.wds.worldbank.org/ex>

- ternal/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2006/11/01/000011823_20061101155903/Rendered/PDF/E13040v20PLANVIGFINAL.pdf, [consulta: 15 de enero de 2010]
104. Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, *Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012*, [en línea], 118 pp., México, agosto 2009, Dirección URL: http://portal.semarnat.gob.mx/temas/cambioclimatico/Documents/pecc/090828_PECC.Capitulos_DOF.pdf, [consulta: 1 de septiembre de 2010]
105. Consejo de Competitividad de América de Norte, Energy Integration, en *Enhancing competitiveness in Canada, México, and The United States. Private Sector Priorities for the Security and Prosperity Partnership of North America*, 63 pp, febrero de 2007, URL: http://www.ceocouncil.ca/publications/pdf/test_4d5f2a8ae89332894118d2f53176d82b/NACC_Report_to_Ministers_February_23_2007.pdf, [consulta: 4 de abril de 2009]
106. Departamento de Energía de Estados Unidos, *20 % Wind Energy by 2030. Increasing Wind Energy's Contribution to U.S. Electricity Supply*, [en línea], pp.13-16., EE.UU., julio de 2008, Dirección URL: <http://www.nrel.gov/docs/fy08osti/41869.pdf>, [consulta: 15 de diciembre de 2009]
107. Douglas Westwood Limited, et.al. *Doing bussines with wind turbine manufacturers. Becoming part of their supply chain*, [en línea], Reino Unido, 2006, 52, pp., Dirección URL: <http://www.hi-energy.org.uk/Downloads/documents/Doing%20Business%20with%20Wind%20Turbine%20Manufacturers.pdf>, [consulta: 12 de junio de 2010]
108. Elliot, D., Schwartz, M, et.al., *Atlas de Recursos Eólicos del estado de Oaxaca*, Laboratorio Nacional de Energía Renovable, abril de 2004, 138 pp. Dirección URL: http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADE742.pdf, [consulta: 7 de agosto de 2009]
109. Emmanuel Rincón y Asesores, S.C., *Manifestación de Impacto Ambiental del parque eólico Eurus*, [en línea], 247 pp., México, marzo de 2006, Dirección URL: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=2030682>, [consulta: 16 de febrero de 2010]
110. Emmanuel Rincón y Asesores S.C., *Proyecto modular de generación de energía eléctrica Parques Ecológicos Mexicanos*, (en línea), México, noviembre de 2005, 111 pp. Dirección URL: <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/oax/estudios/2005/200A2005E0011.pdf>, (consulta: 14 de diciembre de 2011)
111. European Wind Energy Association, *The Economics of Wind Energy*, Marzo 2009, [en línea], p.30, Bélgica, Dirección URL: http://www.ewea.org/fileadmin/ewea_documents/documents/publications/reports/Economics_of_Wind_Main_Report_FINAL-Ir.pdf, [consulta: 9 de junio de 2010]
112. Galindo, Luis Miguel (coord.), *La economía del cambio climático en México síntesis*, [en línea], 81 pp., México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, julio 2009, Dirección URL: <http://www.cepal.org/dmaah/noticias/paginas/2/35382/Sintesis2009.pdf>, [consulta: 22 de julio de 2010]
113. Geo Servicios de Consultoría Ambiental SC, *Manifestación de Impacto Ambiental, Proyecto Oaxaca III*, (en línea), México, 199 pp. Dirección URL: <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/oax/estudios/2010/200A2010E0014.pdf>, (consulta: 11 de octubre de 2010)
114. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, *Cambio climático 2007, Informe de síntesis*, [en línea], 118 pp., Suiza, 2008, Dirección URL: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf, [consulta: 10 de junio de 2010]

115. Global Wind Energy Council, *Global Wind 2009 Report*, [en línea], 64 pp., marzo de 2010, Dirección URL: http://www.gwec.net/fileadmin/documents/Publications/Global_Wind_2007_report/GWEC_Global_Wind_2009_Report_LOWRES_15th.%20Apr..pdf, [consulta: 17 de mayo de 2010]
116. Global Wind Energy Council, *Global Wind Energy Outlook 2010*, (en línea), octubre de 2010, 60 pp., Dirección URL: <http://www.gwec.net/fileadmin/documents/Publications/GWEO%202010%20final.pdf> (consulta: 15 de enero de 2011)
117. Gómez, Laura Barbará, *El mercado de la energía eólica en México*, [en línea], 71 pp., Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Monterrey, Julio 2009, Dirección URL: <http://www.icex.es/icex/cma/contentTypes/common/records/viewDocument/0,,00.bin?doc=4253298>, [consulta: 6 de agosto de 2010]
118. González, Erika, et al., *Atlas de la Energía en América Latina y el Caribe. Las inversiones de las multinacionales españolas y sus impactos económicos, sociales y ambientales*, [en línea], Madrid, Observatorio de Multinacionales en América Latina, 2008, 68 pp., URL: http://www.oaml.info/www/IMG/pdf/ATLAS_DE_LA_ENERGIA_-_FINAL_1_WEB_.pdf, [consulta: 24 de enero de 2010]
119. Hm Treasury; Foreign and Commonwealth Office; Department for Environment, Food and Rural Affairs; *Stern Review. La economía del cambio climático*, [en línea], pp.36, Reino Unido, 2007, Dirección URL: <http://www.catedracambioclimatico.uji.es/docs/informestern.pdf>, [consulta: 14 de mayo de 2010]
120. INGESA, *Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional Parque Eólico Istmeño*, (en línea), México, octubre de 2008, 403 pp., Dirección URL: <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/oax/estudios/2008/200A2008E0007.pdf>, (consulta: 12 de noviembre de 2010)
121. Instituto Estatal de Ecología de Oaxaca, *Reglamento Tipo en Materia Ambiental para Municipios Rurales*, [en línea], 28 pp., México, Dirección URL: <http://www.ecologia.oaxaca.gob.mx/images/educam/regtiporural.pdf>, [consulta: 13 de abril de 2010]
122. Instituto Nacional de Ecología, *Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero*, México Cuarta Comunicación Nacional, [en línea], 38 pp., México, URL: <http://ww2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/489/inventario.pdf>, [consulta: 10 de diciembre de 2009]
123. Instituto de Investigaciones Legislativas del Senado de la República. *Nuevas energías renovables. Una alternativa energética sustentable para México*. 2004, pp.183.
124. Junta Ejecutiva del MDL, *Project Title: Eurus*, [en línea], p.20, Dirección URL: <http://cdm.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/UODRI83Q0C4HF6PZEA791GV5JXB2MY>, [consulta: 13 de octubre de 2009]
125. Junta Ejecutiva del MDL, *Project title: santo domingo wind farm*, [en línea], p.6., Dirección URL: <http://cdm.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/SAOJWDTK36HQ4RMZU5G2XVNP8ELC17>, [consulta: 13 de octubre de 2009]
126. Junta Ejecutiva del MDL, *Project title: Bii Stinu Wind*, [en línea], pp.8-9,16., URL: <http://cdm.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/XEK8BO20M4YPQF3CA1TWZSG67RLNVU>, [consulta: 13 de octubre de 2009]

127. Life cycle assessment of offshore and onshore sited wind plants based on Vestas V90-3.0 MW turbine, Vestas, Dinamarca, julio de 2006, p.31. Disponible en <http://www.vestas.com/>
128. Oxfam, *Impacto de los proyectos MDL sobre el desarrollo humano. Análisis de experiencias en Marruecos, Guatemala, México*, p.15., febrero, 2009, Dirección URL: http://www.intermonoxfam.org/UnidadesInformacion/anexos/10645/090327_INFORME_II_MDL.pdf, [consulta: 17 de marzo de 2010]
129. Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21), *Renewables 2010 Global Status Report* [en línea], 80 pp., París, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Dirección URL: http://www.ren21.net/globalstatusreport/REN21_GSR_2010_full.pdf [consulta: 15 de agosto de 2010]
130. *s/a, Parque eólico Bii Nee Stipa II*, (en línea), México, 75 pp., URL: <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/oax/estudios/2004/200A2004ED011.pdf>, (consulta: 15 de noviembre de 2010)
131. Secretaría de Energía, *Balance Nacional de Energía 2008*, [en línea], 140 pp., México, 2009, Dirección URL: http://www.sener.gob.mx/webSener/res/PE_y_DT/pub/Balance_2008.pdf, [consulta: 12 de abril de 2009]
132. Secretaría de Energía, *Estrategia Nacional de Energía*, [en línea], México, febrero de 2010, p.19. Dirección URL: <http://www.sener.gob.mx/webSener/res/0/EstrategiaNacionaldeEnergia.pdf>, [consulta: 13 de marzo de 2010]
133. Secretaría de Energía, *Marco que garantiza la consulta y participación durante la implementación*, [en línea], 5 pp., México, 2007, URL: <http://sener.gob.mx/webSener/res/171/Marco%20de%20consulta%20y%20Participacion%202007.pdf> [consulta: 1 de septiembre de 2010]
134. Secretaría de Energía; Petróleos Mexicanos, *2009 Las reservas de hidrocarburos en México*, [en línea], 52 pp., México, 1 de enero de 2009, Dirección URL: <http://www.sener.gob.mx/res/545/Libro%20009.pdf>, [consulta: 4 de marzo de 2009].
135. Secretaría de Energía, *Políticas y medidas para facilitar el flujo de recursos derivado de los mecanismos de financiamiento internacional*, [en línea], 49 pp., México, 2009, Dirección URL: http://www.sener.gob.mx/res/0/Mecanismos_financiamiento.pdf, [consulta: 5 de diciembre de 2010]
136. Secretaría de Energía, *Programa Especial de Aprovechamiento de las energías renovables*, [en línea], México, 2009, 109 pp., Dirección URL: <http://www.sener.gob.mx/res/0/Programa%20Energias%20Renovables.pdf>, [consulta: 8 de enero de 2010]
137. Secretaría de Energía, *Prospectiva del sector eléctrico 2009-2024*, [en línea], México, 2009, 202 pp., Dirección URL: http://www.sener.gob.mx/webSener/res/PE_y_DT/pub/Prospectiva_electricidad%20_2009-2024.pdf, [consulta: 5 de diciembre de 2009]
138. Secretaría de Energía, *Prospectiva del sector eléctrico 2010-2025*, [en línea], México, 2010, 227 pp., Dirección URL: http://www.sener.gob.mx/webSener/res/PE_y_DT/pub/Prospectiva_electricidad%20_2009-2024.pdf, [consulta: 10 de enero de 2011]

139. Secretaría de Energía, *Zonas de aprovechamiento potencial para la generación eoloeléctrica*, México, Dirección URL: <http://sener.gob.mx/webSener/res/1803/Eolico.pdf>, [consulta: 13 de enero de 2011]
140. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, *Cambio climático. Ciencia, evidencia y acciones*, [en línea], pp. 93, México., 2009, Dirección URL: http://portal.semarnat.gob.mx/informacionambiental/publicaciones/Publicaciones/cambio_climatico_09.pdf [consulta: 10 de mayo de 2010]
141. Secretaría de Gobernación, *Enciclopedia de los Municipios de México, estado de Oaxaca, Juchitán de Zaragoza*, [en línea], México, Dirección URL: http://www.elocal.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM_oaxaca, [consulta: 4 de marzo de 2010]
142. Sistemas Integrales de Gestión Ambiental, S.C., *Manifestación de Impacto Ambiental, Proyecto central eoloeléctrica en el Istmo de Tehuantepec. Eléctrica del Valle de México*, [en línea], diciembre de 2009, Dirección URL: <http://www.ifc.org/IFCExt/spiwebsite1.nsf/DocsByUNIDForPrint/4F193AF7237B74F7852576BA000E32E7?opendocument>, [consulta: 13 de abril de 2010]
143. Sistemas Integrales de Gestión Ambiental, S.C., *Línea de transmisión eléctrica Piedra Larga-La Ventosa. Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Particular*, [en línea], 175 pp., México, Dirección URL: <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/oax/estudios/2010/20OA2010E0011.pdf>, [consulta: 8 de septiembre de 2010]
144. Sistemas Integrales de Gestión Ambiental S.C., *Proyecto Eoloeléctrico Fuerza Eólica del Istmo, Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular*, (en línea), México, enero 2007, 215 pp., Dirección URL: <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/oax/estudios/2007/20OA2007E0001.pdf>, (consulta: 13 de noviembre de 2010)
145. TRG México, *Manifestación de Impacto Ambiental para Línea de transmisión Electricidad del Valle de México-Juchitán II*, [en línea], 110 pp., México, junio de 2009, Dirección URL: <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/oax/estudios/2009/20OA2009E0025.pdf>, [consulta: 21 de marzo de 2010]
146. URS Corporation México, *Manifestación de Impacto Ambiental Parque Eólico Bii Hioxo*, (en línea), México, 191 pp., septiembre de 2008, Dirección URL: <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/oax/estudios/2008/20OA2008E0005.pdf>, (consulta: 7 de octubre de 2010)

Hemerografía

147. Asamblea en Defensa de la Tierra y el Territorio, “Manifestación contra la llegada de Felipe Calderón y URO a nuestro Istmo”, [en línea], México, 22 de enero de 2009, URL: <http://tierra-y-territorio.wordpress.com/2009/01/22/manifestacion-contra-la-llegada-de-felipecalderon-y-uro-nuestro-istmo/>, (consulta: 10 de agosto de 2010)
148. Asamblea en Defensa de la Tierra y el Territorio, “El Ejido La Venta, decide hacer valer sus derechos”, [en línea], México, 1 de octubre de 2008, Dirección URL: <http://revolucionemosoaxaca.org/informacion-externa/01-10-08.-el-ejido-la-venta-decide-hacer-valer-sus-derechos.html>, [consulta: 16 de junio de 2010]
149. Appel, Marco “Cemex critica ante la ONU política energética de Calderón”, [en línea], México, *Proceso*, 11 de diciembre de 2009, Dirección URL: <http://www.proceso.com.mx/rv/modHome/pdfExclusiva/74745>, [consulta: 20 de diciembre de 2009]

150. Bracamontes, Reynaldo, *Trasnacionales despojan cien mil hectáreas del Istmo*, México, 05 de Marzo de 2007, Dirección URL: http://www.oaxalibre.org/oaxalibre/index.php?option=com_content&view=article&id=492&catid=26&Itemid=16, [consulta: 16 de octubre de 2010]
151. Cacho Niño, Iris, Libert Amico, Antonie, Las experiencias de resistencia civil al no pago de la energía eléctrica, 18 de diciembre de 2008, Dirección URL: <http://www.cetri.be/spip.php?article1000>, [consulta: 12 de agosto de 2010]
152. Carcar, Santiago, "Gas Natural compra Unión Fenosa", [en línea], España, *el País*, 31 de julio de 2008, Dirección URL: http://www.elpais.com/articulo/economia/Gas/Natural/compra/Union/Fenosa/elpepieco/20080731elpepieco_1/Tes., [consulta: 6 de mayo de 2010]
153. Carmona, Rafael, "Empieza el boom eólico en México", [en línea], México, *Green Momentum*, 23 de enero de 2009, URL: http://www.greenmomentum.com/wb3/wb/gm/gm_content?id_content=1168, [consulta: 4 de marzo de 2010.]
154. Casado, R., *Parque eólico en Oaxaca*, [en línea], Madrid, Dirección URL: <http://preneal2.onservices.es/es/noticias/3-noticias/4-parque-eolico-en-oaxaca->, [consultado: 21 de abril de 2010]
155. Castellanos, "Cuatro empresas firman acuerdo con la CFE para generar energía eólica", México, *Contralínea*, junio de 2004, Dirección URL: <http://www.contralinea.com.mx/archivo/2004/junio/contenidos/capitales/index.html>. [consulta: 2 de febrero de 2010].
156. Cedillo, Juan, "Construirá socio español de Cemex planta de energía eólica en Oaxaca", [en línea], México, *El Universal*, 26 de abril de 2007, Dirección URL: <http://www.eluniversal.com.mx/notas/421352.html>, [consulta: 8 de octubre de 2009]
157. Cejudo, José, *El parque eólico marino de Huelva estaría prohibido por la normativa estatal*, (en línea), 5 de mayo de 2008, URL: <http://nuestro nombre.es/mesadelaria/2008/05/05/elparque-eolico-marino-de-huelva-estaria-prohibido-por-la-normativa-estatal/> (consulta: 6 de noviembre de 2010)
158. Chan, Sewll y Bradsher, Keith. "US Plans Inquiry on China's Subsidies of Clean Energy". *New York Times*. EE.UU., 15 de octubre de 2010.
159. Cruz, Yesika, *Contratos ilegales y rentas miserables por las tierras en el proyecto eólico del Istmo*, 28 de Diciembre de 2007, Dirección URL: <http://revolucionemosoaxaca.org/reportajes/contratos-ilegales-y-rentas-miserables-por-las-tierras-en-el-proyecto-eolico-del-istmo.html>, [consulta: 22 de marzo de 2010]
160. Dávila, Patricia, "Despojo con el sello Mourino", [en línea], México, *Proceso*, 1 de junio de 2008, URL: <http://vamosmexicoac.blogspot.com/2009/05/despojo-con-el-sello-de-losmourino.html> [consulta: 30 de abril de 2009]
161. EFE, "Avalan 150 países a la Agencia Internacional de Energías Renovables", [en línea], México, *El Universal*, 23 de octubre de 2008, Dirección URL: <http://www.eluniversal.com.mx/notas/549430.html>, [consulta: 18 de junio de 2010]
162. García, Antonino, *Rechazo al primer parque eólico del área de Vigo*, (en línea), 8 de enero de 2011, Dirección URL: <http://www.elmundo.es/elmundo/2011/01/08/galicia/1294508085.html> (consulta: 15 de enero de 2011)

163. Girón, Alejo; Beas, Carlos Beas, "La contrarreforma agraria. Proyecto eoloeléctrico del Istmo y la destrucción del ejido"[en línea], México, *La jornada del campo*, 17 de abril de 2010, Dirección URL: <http://www.jornada.unam.mx/2010/04/17/agraria.html>, [consulta: 10 de junio de 2010]
164. Jasso, Margarita, "Luz y Fuerza del Centro debe desaparecer: CCE", [en línea], México, *La Crónica*, 8 de octubre de 2009, Dirección URL: http://www.cronica.com.mx/nota.php?id_nota=462002 [consulta: 7 de mayo de 2010]
165. Kitching, Laura, *Purbeck wind farm protest gathers momentum*, 4 de noviembre de 2008, URL: http://www.dorsetecho.co.uk/news/3816030.Wind_farm_protest_gathers_momentum/ (consulta: 5 de noviembre de 2010)
166. López Morales, Alberto, "Campesinos exigen buen pago por proyecto eólico", [en línea], México, *Universal*, 30 de noviembre de 2005, Dirección URL: <http://www.eluniversal.com.mx/estados/59391.html>. [consulta: 3 de enero de 2010]
167. Marqués, Juan José, *Los almadraberos reactivan su oposición a los molinos marinos*, 16 de mayo de 2008, URL: <http://www.eropasur.es/article/algeciras/130083/los/almadraberos/reactivan/su/oposicion/los/molinos/marinos.html> (consulta: 7 de noviembre de 2010)
168. Merlos Andrea; Arvizu, Juan, "Desaparece" préstamo de BM por 500 mdd", [en línea], México, *El Universal*, 21 de febrero de 2010, Dirección URL: <http://www.eluniversal.com.mx/notas/660318.html>, [consulta: 4 de abril de 2010]
169. Moreno, Hiram; Velez, Octavio, "Vigilan policías obras de CFE en Juchitán", [en línea], México, *La Jornada*, 4 de marzo de 2007, Dirección URL: <http://www.jornada.unam.mx/2007/03/04/index.php?section=estados&article=031n1est>, [consulta: 14 de enero de 2010]
170. Murray Allison, "Iberdrola compra 98 % de consorcio eólico", [en línea], México, *Business News Americas*, 26 de octubre de 2004, Dirección URL: http://www.bnamericas.com/news/energiaelectrica/iberdrola_compra_98*_de_consortio_, [consulta: 12 de septiembre de 2010]
171. Notimex, "Wal-Mart de México se asocia con Eléctrica del Valle para generar energía eólica en Oaxaca", [en línea], México, *Terra*, 15 de febrero de 2007, Dirección URL: <http://www.terra.com.pr/noticias/articulo/html/act740994.htm>, [consulta: 4 de diciembre de 2009]
172. O'Flanagan, Rob, *Massive protest in Fergus greets wind turbine developers*, 27 de octubre de 2010, URL: <http://www.news.guelphmercursy.com/News/article/710283>, (consulta: 5 de noviembre de 2010)
173. Orozco, Roselia, *Empresas eólicas dicen verdades "a medias" a campesinos*, [en línea], México, Dirección URL: <http://todoelpoderalpueblo.blogspot.com/2008/05/frente-por-la-defensa-de-la-tierra.html>, [consulta: 19 de septiembre de 2010]
174. Pérez, Ana Lilia, "Privatización de facto del sector eléctrico", [en línea], México, *Contralínea*, 18 de octubre de 2009, Dirección URL: <http://contralinea.info/archivorevista/index.php/2009/10/18/privatizacion-de-facto-del-sector-electrico/>, [consulta: 1 de noviembre de 2009]

175. Pérez Matilde, “Reanudan indígenas diálogo con la CFE en Oaxaca”, [en línea], México, *La Jornada*, 3 de julio de 2007, Dirección URL: <http://www.jornada.unam.mx/2007/07/03/index.php?section=estados&article=031n5estç>, [consulta: 2 de febrero de 2010]
176. Ramos, Jorge, “México, buen lugar para invertir: Zapatero”, [en línea], México, *El Universal*, 16 de mayo de 2010, Dirección URL: <http://www.eluniversal.com.mx/notas/680719.html>, [consulta: 5 de julio de 2010]
177. Reuters, “La CFE va por energía renovable”, [en línea], *CNN expansión*, 9 de junio de 2009, Dirección URL: <http://www.cnnexpansion.com/negocios/2009/06/09/la-cfe-va-energiarenovable>, [consulta: 4 de junio de 2010]
178. Rodríguez, Israel, “Por recomendación del BM se busca privatizar la energía eólica”, [en línea], México, *La Jornada*, 13 de marzo de 2006, Dirección URL: <http://www.jornada.unam.mx/2006/03/13/index.php?section=economia&article=028n1eco>, [consulta: 12 de marzo de 2009]
179. Roitman, Marcos “PSOE español dirige la recolonización de América Latina”, [en línea], México, *La Jornada*, 5 de junio de 2008, URL: <http://www.deudaecologica.org/Deuda-historica/PSOE-espanol-dirige-la-recolonizacion-de-America-Latina.html>, [consulta: 22 de septiembre de 2010]
180. Rojas, Rosa, “Abrirán parques eólicos en el Istmo de Tehuantepec”, [en línea], México, *La Jornada*, 4 de marzo de 2005, Dirección URL: <http://www.jornada.unam.mx/2005/03/04/047n1soc.php>, [consulta: 15 de enero de 2010]
181. Rosa Rojas, “Penetran trasnacionales el corredor eólico con apoyo de prestanombres”, [en línea], México, *La Jornada*, 3 de octubre de 2005, Dirección URL: <http://www.jornada.unam.mx/2005/10/03/020n1pol.php>, [consulta: 20 de enero de 2010]
182. s/a, *A Wind Farm in Deep Water off the U.S. Coast*, (en línea), 3 de enero de 2011, Dirección URL: http://www.worldofrenewables.com/renewables_news/wind_energy/wind-technology_innovation/a_wind_farm_in_deep_water_off_the_u_s_coast.html (consulta: 15 de enero de 2011)
183. s/a, “Acusan a edil de recibir soborno de Iberranova”, [en línea], México, *La Jornada*, 9 de septiembre de 2009, Dirección URL: <http://www.jornada.unam.mx/2009/09/09/index.php?section=estados&article=037n5est>, [consulta: 8 de marzo de 2010]
184. s/ a, *Acciona se adjudica tres parques eólicos en México, que suman 306 MW y una inversión superior a los 450 millones de euros*, [en línea], 9 de marzo de 2010, Dirección URL: <http://www.acciona.es/noticias/acciona-se-adjudica-tres-parques-eolicos-en-mexico,-que-suman-306-mw-y-una-inversion-superior-a-los-450-millones-de-euros>, [consulta: 3 de junio de 2010]
185. s/a, *An Essential Report on Analyzing the Global Wind Turbine Market*, (en línea), 12 de abril de 2010, Dirección URL: http://www.worldofrenewables.com/renewables_news/wind_energy/wind_energy_research/research_and_markets_an_essential_report_on_analyzing_the_global.html (consulta: 18 de septiembre de 2010)
186. s/a, *Ballenas Azules y Pingüinos Amenazados por Ubicación de Proyecto Parque Eólico en Mar Brava*, 17 de noviembre de 2010, Dirección URL: <http://www.olca.cl/oca/chile/region11/ballenas035.htm> (consulta: 5 de enero de 2011)

- 187.s/a, *BID financiará histórica expansión de la energía eólica en México*, [en línea], 15 de diciembre de 2009, Dirección URL: <http://www.iadb.org/NEWS/detail.cfm?Language=Sp&artType=PR&artid=6118&id=6118>, [consulta: 5 de enero de 2010]
- 188.s/a, “Campesinos del Istmo denuncian maniobras para quitarles tierras”, [en línea], México, *La Jornada*, 30 de julio de 2007, Dirección URL: <http://www.jornada.unam.mx/2007/07/30/index.php?section=sociedad&article=036n2soc>, [consulta: 12 de enero de 2010]
- 189.s/a, “Con Calderón al frente de Energía se programó beneficiar a los Mouriño”, [en línea], México, *La Jornada*, 16 de mayo de 2008, Dirección URL: <http://www.jornada.unam.mx/2008/05/16/index.php?section=politica&article=003n1pol>, [consulta: 5 de abril de 2010]
- 190.s/a, “Con la inauguración de una planta eoloelectrica comienza”, [en línea], México, *Periódico del Frente de Trabajadores de la Energía*, vol. 7, núm. 86, 27 de abril de 2007, Dirección URL: <http://www.fte-energia.org/E86/05.html>, [consulta: 5 de junio de 2009]
- 191.s/a, “Construye Renovalia Energy parque eólico en México”, [en línea], México, *El financiero*, 16 de febrero de 2010, Dirección URL: <http://www.elfinanciero.com.mx/ElFinanciero/Portal/cfpages/contentmgr.cfm?docId=245669&docTipo=1&orderBy=docid&sortBy=ASC>, [consulta: 8 de abril de 2010]
- 192.s/a, *Cruzada ecologista para frenar tres parques eólicos en Gata*, 8 de octubre de 2010, Dirección URL: <http://www.lacronicabadajoz.com/noticias/noticia.asp?pkid=57801> (consulta: 7 de noviembre de 2010)
- 193.s/a, *Cumple una semana sin funcionar el parque eólico de La Ventosa*, [en línea], 27 de agosto de 2009, Dirección URL: http://www.econsulta.com/oaxaca/index.php?option=com_content&task=view&id=10090&Itemid=27, [consulta: 3 de junio de 2010]
- 194.s/a, *Decenas de personas protestan en Salinas contra el parque eólico de Canto Blanco*, URL: <http://www.amf-fam.org/es/comision-de-medioambiente/noticias-medioambiente/149-decenas-de-personas-protestan-en-salinas-contr-el-parque-eolico-de-cantoblanco>, (consulta: 7 de noviembre de 2010).
- 195.s/a, “Da a conocer CFE ganador de licitación de la central eólica Oaxaca”, [en línea], México, *el Financiero*, 13 de mayo, Dirección URL: <http://www.elfinanciero.com.mx/ElFinanciero/Portal/cfpages/contentmgr.cfm?docId=189445&docTipo=1&orderBy=docid&sortBy=ASC>, [consulta: 20 de julio de 2010]
- 196.s/a, *Detenidas obras de parque eólico en Oaxaca, 23 de mayo de 2010*, [en línea], Dirección URL: <http://www.informador.com.mx/mexico/2010/203644/6/detenidas-obras-de-parque-eolico-en-oaxaca.html>, [consulta: 4 de agosto de 2010]
- 197.s/a, *EIB and African Development Bank finance first large-scale wind farm in Africa*, 7 de octubre de 2010, URL: http://www.worldofrenewables.com/renewables_news/wind_energy/wind_energy_finance/eib_and_african_development_bank_finance_first_large-scale_wind_.html [consulta: 20 de diciembre de 2010]
- 198.s/a, “Ejidatarios de Juchitán exigen ser copropietarios”, [en línea], México, *La Jornada*, 23 de enero de 2009, Dirección URL: <http://www.jornada.unam.mx/2009/01/23/index.php?section=politica&article=009n2pol>, [consulta: 15 de enero de 2010]

- 199.s/a, "Ejidatarios y ganaderos del Istmo de Tehuantepec siguen oponiéndose al proyecto eólico", [en línea], 9 de febrero de 2008, URL: <http://revolucionemosoaxaca.org/content/view/139/28/>, [consulta: 10 de septiembre de 2010]
- 200.s/a, "Eficiencia energética, alternativa contra cambio climático: Kessel", [en línea], México, *El Financiero en línea*, 30 de octubre de 2009, Dirección URL: <http://www.elfinanciero.com.mx/ElFinanciero/Portal/cfpages/contentmgr.cfm?docId=225327&docTipo=1&orderBy=docid&sortBy=ASC>, [consulta: 30 de octubre de 2009]
- 201.s/a, "Five-nation Copenhagen Accord: No clear signal to markets and investors", *Global Wind Energy Council*, [en línea], 19 de diciembre de 2009, Dirección URL: [http://www.gwec.net/index.php?id=30&no_cache=1&tx_ttnews\[tt_news\]=239&tx_ttnews\[backPid\]=97&cHash=e30a9970a5](http://www.gwec.net/index.php?id=30&no_cache=1&tx_ttnews[tt_news]=239&tx_ttnews[backPid]=97&cHash=e30a9970a5), [consulta: 8 de enero de 2010]
- 202.s/a, *Global wind capacity to reach close to 200 GW this year*, 23 de septiembre de 2010, Dirección URL: [http://www.gwec.net/index.php?id=30&no_cache=1&L=0%252525B4&tx_ttnews\[pointer\]=1&tx_ttnews\[tt_news\]=269&tx_ttnews\[backPid\]=97&cHash=2589589fae](http://www.gwec.net/index.php?id=30&no_cache=1&L=0%252525B4&tx_ttnews[pointer]=1&tx_ttnews[tt_news]=269&tx_ttnews[backPid]=97&cHash=2589589fae) (consulta: 10 de diciembre de 2010)
- 203.s/a, "La CFE gastará más de 4 mil 500 mdd en comprar electricidad a empresas privadas", [en línea], México, *El Universal*, 24 de septiembre de 2008, Dirección URL: <http://www.eluniversal.com.mx/finanzas/68757.html>, [consulta: 5 de octubre de 2009]
- 204.s/a, "La CFE gastará más de 4 mil 500 mdd en comprar electricidad a empresas privadas", [en línea], México, *La Jornada*, 28 de septiembre de 2008, Dirección URL: <http://www.jornada.unam.mx/2008/09/24/index.php?section=economia&article=031n1eco>, [consulta: 5 de octubre de 2009]
- 205.s/a, "La firma española Preneal iniciará un proyecto en Oaxaca", [en línea], México, *El Diario de Yucatán*, 11 de diciembre de 2006, Dirección URL: <http://www.eco2site.com/news/dic06/mexeol.asp>, [consulta: 21 de abril de 2010]
- 206.s/a, *La oposición al parque eólico marino mantiene su protesta*, 28 de agosto de 2010, URL: <http://www.windwatch.org/news/2010/08/28/la-oposicion-al-parque-eolico-marino-mantiene-su-protesta/> (consulta: 6 de noviembre de 2010)
- 207.s/a, *La otra guerra de los aerogeneradores, las patentes*, [en línea], Dirección URL: <http://www.info-renovables.com/2010/01/10/eolica/la-otra-guerra-de-los-aerogeneradores-las-patentes/>, [consulta: 10 de agosto de 2010]
- 208.s/a, "Large scale deployment of wind energy key in fight against climate change, says IEA", *Global Wind Energy Council*, [en línea], 10 de noviembre de 2009, Dirección URL: [http://www.gwec.info/index.php?id=30&no_cache=1&tx_ttnews\[pointer\]=5&tx_ttnews\[tt_news\]=232&tx_ttnews\[backPid\]=97&cHash=492487aa19](http://www.gwec.info/index.php?id=30&no_cache=1&tx_ttnews[pointer]=5&tx_ttnews[tt_news]=232&tx_ttnews[backPid]=97&cHash=492487aa19), [consulta: 10 de diciembre de 2009]
- 209.s/a, "Los precios de los aerogeneradores caen un 15% en 2010", [en línea], 5 de agosto de 2010, *Sin energía*, Dirección URL: <http://www.sinergia3.com/?p=2662>, [consulta: 10 de septiembre de 2010]
- 210.s/a, *Once empresas ya tienen fraccionado el Istmo con sus parques eólicos*, [en línea], 11 de septiembre de 2008, Dirección URL: <http://www.lsqueluchan.org/spip.php?article955>, [consulta: 4 de septiembre de 2010]

211. s/a, *Oposición a un parque eólico en Tarragona por su fuerte impacto paisajístico en el Matarraña*, 30 de noviembre de 2009, Dirección URL: http://www.heraldo.es/noticias/aragon/teruel/oposicion_parque_eolico_tarragona_por_fuerte_impacto_paisajistico_matarraña.html (consulta: 6 de noviembre de 2010)
212. s/a, *Paro laboral en el complejo eólico de la española Euros en México*, [en línea], 30 de agosto de 2008, Dirección URL: <http://afp.google.com/article/ALeqM5gm1VnRhSFuNikTUsIUSGOA26fJ5w>, [consulta: 8 de enero de 2010]
213. s/a, *Palabras de Ulises Ruiz durante la gira del presidente Felipe Calderón*, [en línea], 20 de enero de 2009, Dirección URL: <http://www.quadratioaxaca.com.mx/noticias/nota,25225/>, [consulta: 25 de enero de 2009]
214. s/a, *Parques Eólicos Son Una Realidad En El Istmo*, [en línea] México, 07 de Septiembre de 2009, Dirección URL: http://www.rioaxaca.com/v1/index.php?option=com_content&view=article&id=888:parques-eolicos-son-una-realidad-en-el-istmo-ati&catid=61:general&Itemid=121, [consulta: 4 de junio de 2010]
215. s/a, "Piden más renta por parque eol eléctrico", [en línea], México, *La Jornada*, 13 de agosto de 2009, Dirección URL: <http://www.jornada.unam.mx/2009/08/13/index.php?section=estados&article=029n5est>, [consulta: 13 de enero de 2010]
216. s/a, *Political group protests against offshore wind industry*, 3 de septiembre de 2010, Dirección URL: <http://www.offshorewind.biz/2010/09/03/political-group-protests-against-offshore-wind-industry-usa/> (consulta: 6 de noviembre de 2010)
217. s/a, "Promueve Obama desarrollo de fuentes alternativas de energía", [en línea], México, *El Financiero en línea*, 23 de octubre de 2009, Dirección URL: <http://www.elfinanciero.com.mx/ElFinanciero/Portal/cfpages/contentmgr.cfm?docId=223653&docTipo=1&orderBy=docid&sortBy=ASC>, [consulta: 23 de octubre de 2009]
218. s/a, "Protestan por ausencia de funcionarios y empresarios a una reunión", [en línea], México, *La Jornada*, 22 de agosto de 2009, Dirección URL: <http://www.jornada.unam.mx/2009/08/22/index.php?section=estados&article=029n2est>, [consulta: 12 de febrero de 2010]
219. s/a, *Protest against wind turbine transport through Welshpool*, 25 de junio de 2010, URL: <http://www.shropshirestar.com/news/2010/06/25/protest-against-wind-turbine-transport-through-welshpool/> (consulta: 7 de noviembre de 2010)
220. s/a, *Recibe el Presidente Calderón a directivos de la empresa Iberdrola*, [en línea], 29 de abril de 2009, Dirección URL: http://www.greenmomentum.com/wb3/wb/gm/gm_content?id_content=2263, [consulta: 4 de marzo de 2010]

- 221.s/a, “Renovalia Energy encarga a Gamesa 114 aerogeneradores para un parque eólico en México”, [en línea], *Globedia*, 28 de diciembre de 2009, Dirección URL: <http://es.globedia.com/renovalia-energy-encarga-gamesa-114-aerogeneradores-parque-eolico-mexico>, [consulta: 8 de abril de 2010]
- 222.s/a, “Se abren los portafolios verdes”, [en línea], 2 de marzo de 2009, URL:<http://www.revistamyt.com/myt/finanzas/209-se-abren-los-portafolios-verde>, [consulta: 6 de abril de 2010]
- 223.s/a, *SEO/Birdlife se opone al macroproyecto de parques eólicos que amenaza a más de 80.000 aves marinas del Delta del Ebro*, Dirección URL:<http://www.lukor.com/notsoc/ongs/0407/15171911.htm>(consulta: 5 de noviembre de 2010)
- 224.s/a, “US House passes landmark climate bill”, [en línea], 26 de junio de 2009, Dirección URL: [http://www.gwec.net/index.php?id=30&no_cache=1&tx_ttnews\[pointer\]=4&tx_ttnews\[tt_news\]=215&tx_ttnews\[backPid\]=97&cHash=d78c1e2934](http://www.gwec.net/index.php?id=30&no_cache=1&tx_ttnews[pointer]=4&tx_ttnews[tt_news]=215&tx_ttnews[backPid]=97&cHash=d78c1e2934), [consulta:14 de diciembre de 2009]
- 225.s/a, “US Treasury issues renewable energy grant guidance”, [en línea], 9 de julio de 2009, URL:[http://www.gwec.net/index.php?id=30&no_cache=1&tx_ttnews\[pointer\]=4&tx_ttnews\[tt_news\]=217&tx_ttnews\[backPid\]=97&cHash=1503024eca](http://www.gwec.net/index.php?id=30&no_cache=1&tx_ttnews[pointer]=4&tx_ttnews[tt_news]=217&tx_ttnews[backPid]=97&cHash=1503024eca), [consulta: 14 de diciembre de 2009.
- 226.s/a, *Varios colectivos rechazan los parques eólicos en la Sierra*, URL: <http://www.eladelantado.com/noticia/provincia/102645/Varios-colectivos-rechazan-los-parques-eolicos-en-la-Sierra>(consulta:6 de noviembre de 2010)
- 227.s/a, “Wind industry gears up for high level participation in Copenhagen climate talks”, [en línea] *Global Wind Energy Council*, 7 de diciembre de 2009, Dirección URL:[http://www.gwec.net/index.php?id=30&no_cache=1&tx_ttnews\[tt_news\]=236&tx_ttnews\[backPid\]=97&cHash=371c299eee](http://www.gwec.net/index.php?id=30&no_cache=1&tx_ttnews[tt_news]=236&tx_ttnews[backPid]=97&cHash=371c299eee), [consulta: 10 de diciembre de 2009]
- 228.Sánchez, Erving *Oposición a proyecto eólico es atentado contra el país*, Managua, 13 de agosto de 2010, Dirección URL:<http://archivo.elnuevodiario.com.ni/2000/agosto/13-agosto-2000/nacional/nacional10.html>, (consulta: 5 de noviembre de 2010)
- 229.Secretaría de Energía, *discurso de la doctora georgina kessel, secretaria de energía, durante la puesta en marcha del programa de parques ecológicos de México*, [en línea], México, 22 de enero de 2009, Dirección URL: <http://www.sener.gob.mx/webssener/portal/index.jsp?id=490>, [consulta: 25 de enero de 2009]
- 230.Siscar, Majo, “Lo que la energía eólica española se llevó”, [en línea], México, *Periodismo Humano*, 26 de mayo de 2010, Dirección URL:<http://periodismohumano.com/economia/multinacionales-lo-que-la-energia-eolica-espanola-se-llevo.html>, [consulta. 10 de agosto de 2010]
- 231.Texidor, Darisabel, *Firmes en oposición al desarrollo de un parque eólico*, 17 de marzo de 2010, Dirección URL:<http://coalicionventanasverraco.org/node/1260>(consulta:5 de noviembre de 2010)
- 232.Toledo, Miguel, *Inicia movimiento indígena contra megaproyecto eólico*, [en línea], 15 de noviembre de 2008, Dirección URL:<http://prensa.politicaspUBLICAS.net/index.php/alatina/mexico-inicia-movimiento-indigena-contra>, [consulta: 10 de marzo de 2010]
- 233.Vélez Ascencio, Octavio, “Enfrentamiento en el parque eólico La Venta; ocho heridos”, [en línea] México, *La Jornada*, 30 de enero de 2009, URL: <http://www.jornada.unam.mx/2009/01/30/index.php?section=estados&article=038n1est>, [consulta: 10 de febrero de 2010]

234. Ward, David, Dodd, Vikram, "Storm of protest over planned windfarm", *The Guardian*, 5 de julio de 2004, Dirección URL: <http://www.guardian.co.uk/environment/2004/jul/05/windpower.energy> (consulta: 7 de noviembre de 2010)
235. Worldofrenewables, *An Essential Report on Analyzing the Global Wind Turbine Market*, 12 de abril de 2010, URL: http://www.worldofrenewables.com/renewables_news/wind_energy/wind_energy_research/research_and_markets_an_essential_report_on_analyzing_the_global.html (consulta: 18 de septiembre de 2010)
236. Zavala, Juan Carlos, *Minimiza el Embajador de España en México conflictos en el Istmo de Tehuantepec con las empresas españolas*, [en línea], 14 de noviembre de 2008, URL: http://cminticiasooaxaca.com/Desarrollo/index.php?view=article&catid=155%3Aregionales&id=1164%3Aminimiza-el-embajador-de-espana-en-mexico-conflictos-en-el-istmo-de-tehuantepec-con-las-empresas-espanolas&option=com_content&Itemid=92 [consulta: 16 de octubre de 2010]

Fuentes electrónicas

237. Asamblea en Defensa de la Tierra y el Territorio: <http://tierrayterritorio.wordpress.com>
238. Acciona: <http://www.acciona.es/líneas-de-negocio/energía>
239. Agencia Internacional de Energías Renovables: <http://www.irena.org/>
240. Asociación Mexicana de Energía Eólica: <http://www.amdee.org>
241. Conferencia Mundial de los Pueblos sobre el Cambio Climático y los Derechos de la Madre Tierra: <http://cmppcc.org>
242. Consejo Mundial de Energía Eólica: <http://www.gwec.net>
243. Femsas: <http://www.femsa.com/es/about/>
244. Gobierno de Oaxaca; <http://www.oaxaca.gob.mx>
245. Iberdrola: <http://www.iberdrola.es>
246. *Ley Agraria*: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/13.pdf>
247. Preneal: <http://preneal2.onservices.es>
248. Proyecto Mesoamérica: <http://www.proyctomesoamerica.org/>
249. Renovalia Energy: <http://www.renovaliaenergy.es>
250. Secretaría de Economía del estado de Oaxaca: <http://www.economia.oaxaca.gob.mx>
251. World of Wind Energy: <http://www.worldofwindenergy.com>
252. <http://www.talentfactory.dk/es/stat/unitsene.htm> [consulta: 5 de abril de 2010]
253. <http://tecnologiafuentenueva.wikispaces.com/file/view/eolica.pdf> [consulta: 23 de abril de 2010]
254. <http://tecnologiafuentenueva.wikispaces.com/file/view/energiaeolicaygeotermica.pdf>, [consulta: 23 de abril de 2010]
255. <http://www.mega4up.com.ar/eolica.html> [consulta: 15 de junio de 2010]
256. <http://www.mitecnologico.com/ic/Main/DespalmeYDesmonte> [consulta: 9 de mayo de 2010]

257. <http://www.cubasolar.cu/biblioteca/energia/Energia36/HTML/articulo03.htm>[consulta:10de octubre de 2010]
258. http://cambio_climatico.ine.gob.mx/sectprivcc/mercadobonoscarbono.html[consulta:4 de junio de 2010]
259. <http://www.monografias.com/trabajos82/aerogeneradores-generadoreselectricidad-yproductores-agua/aerogeneradores-generadores-electricidad-y-productoresagua2.shtml>[consulta:10 de octubre de 2010]
260. <http://www.ine.gob.mx/con-eco-ch/387-hc-zonas-ecologicas>[consulta: 18 de abril de 2010]
261. <http://www.ciesas-golfo.edu.mx/istmo/docs/ponencias/alternativas02.htm>. [consulta:1de agosto de 2010]
262. <http://www.sener.gob.mx/webSener/res/725/EvaluacionSocialFinal.pdf> [consulta:15de septiembre de 2010]
263. http://www.3tier.com/static/ttcms/us/images/support/maps/3tier_5km_global_wind_speed.pdf[c onsul ta: 10 de diciembre de 2010]

Otros documentos

Ponencias

264. Hernández González, M.A. Omar Agustín , ponencia “Potencial del corredor eólico del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca”, presentada en 1er Foro Regional de Análisis de Potencial Energético Renovable, Ciudad Juárez, Chihuahua, [en línea], 8 de diciembre de 2009, Dirección URL: <http://www.uacj.mx/IIT/electricaComputacion/espectrotecnologico/ForoEnergiaRenovable/Miercoles%209%20Macro%20II/Potencial%20del%20Corredor%20E%C3%B3lico%20del%20Istmo%20de%20Tehuantepec.pdf>, [consulta: 25 de octubre de 2010]
265. Sánchez Cornejo, Carlos ,ponencia “Aprovechamiento del corredor eólico del Istmo de Tehuantepec en la generación de electricidad” en la *Foro de energías solar y eólica aplicadas a la generación de electricidad*, Comisión Federal de Electricidad, Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica, 22-23 de marzo de 2007.

Boletines

266. Red Mexicana de Acción Frente al Libre Comercio, *Boletín de prensa* [en línea], México, 10 de abril de 2007, Dirección URL: http://www.rmalc.org.mx/boletines_pp_100407.htm, [consulta.21 de mayo de 2009]
267. Obama Barack; Biden Joe, *New Energy for America*, [en línea], p.7., EEUU, Dirección URL: http://www.barackobama.com/pdf/factsheet_energy_speech_080308.pdf, [consulta:4defebrero de 2010]
268. Poder Ejecutivo, Diario Oficial de la Federación, *DECRETO por el que se extingue el organismo descentralizado Luz y Fuerza del Centro*, 11 de octubre de 2009, Dirección URL: <http://201.159.71.19/templates/conmemorativa/descargas/Decreto%20por%20el%20que%20se%20extingue%20LyFC.pdf>, [consulta: 7 de abril de 2010]
269. Secretaría de Energía, El compromiso de la actual Administración para promover las energías renovables va mucho más allá del discurso, [en línea], México, 6 de mayo de 2010, Dirección URL: <http://www.sener.mx/webSener/portal/Default.aspx?id=938.>, [consulta: 9 de julio de 2010]

Permisos de generación de energía eléctrica

270. Comisión Reguladora de Energía, *Resolución por la que se otorga a Bii Nee Stipa Energía Eólica S.A. DE.C.V. permiso para generar energía eléctrica bajo la modalidad de autoabastecimiento*, [en línea], 11pp., Dirección URL: <http://www.cre.gob.mx/registro/resoluciones/2006/281-06.pdf>, [consulta: 14 de marzo de 2010]
271. Comisión Reguladora de Energía, *Título de permiso de autoabastecimiento de energía eléctrica otorgado a Bii Nee Stipa Energía Eólica S.A. DE.C.V.*, [en línea], pp.9., México, Dirección URL: <http://www.cre.gob.mx/documento/permiso/electricidad/E-548-AUT-2006.pdf> [consulta: 14 de marzo de 2010]
272. Comisión Reguladora de Energía, *Resolución por la que se otorga a Desarrollos Eólicos Mexicanos de Oaxaca 1, S.A. DE C.V. el permiso para generar energía eléctrica núm. res/11/2009 bajo la modalidad de autoabastecimiento para el parque eólico Piedra Larga*, [en línea], 13 pp., Dirección URL: <http://www.cre.gob.mx/documento/resolucion/RES-117-2009.pdf>, [consulta: 14 de marzo de 2010]
273. Comisión Reguladora de Energía, *Título de permiso de producción independiente de energía eléctrica núm. E/828/PIE/2009 otorgado a Energías Ambientales de Oaxaca, S.A. DE C.V.*, [en línea], pp.8., México, Dirección URL: <http://www.cre.gob.mx/documento/permiso/electricidad/E-828-PIE-2009.pdf>, [consulta: 14 de marzo de 2010]
274. Comisión Reguladora de Energía, *Resolución por la que se otorga a Energía Alternativa Istmeña el permiso para generar energía eléctrica bajo la modalidad de autoabastecimiento*, [en línea], 15 pp., Dirección URL: <http://www.cre.gob.mx/documento/resolucion/RES-111-2009.pdf>, [consulta: 14 de marzo de 2010]
275. Comisión Reguladora de Energía, *Título del Permiso de producción independiente de energía eléctrica núm. E/829/PIE/2009 otorgado a Energías Renovables Venta III*, [en línea], 7 pp., México, Dirección URL: <http://www.cre.gob.mx/documento/resolucion/RES-172009.pdf> [consulta: 14 de marzo de 2010]
276. Comisión Reguladora de Energía, *Título de permiso de autoabastecimiento de energía eléctrica otorgado a Eoliatic del Istmo*, [en línea], 5pp., Dirección URL: <http://www.cre.gob.mx/registro/resoluciones/2005/198-05.pdf>, [consulta: 14 de marzo de 2010]
277. Comisión Reguladora de Energía, *Título de permiso de autoabastecimiento de energía eléctrica núm. E/531/AUT/2006 otorgado a Eurús*, [en línea], 10pp., México, Dirección URL: <http://www.cre.gob.mx/registro/permisos/electricidad/e531aut06.pdf>, [consulta: 14 de marzo de 2010]
278. Comisión Reguladora de Energía, *Título del permiso de pequeña producción de energía eléctrica núm. E/575/PP/2007 otorgado al Instituto de Investigaciones Eléctricas*, [en línea], 8 pp., México, Dirección URL: <http://www.cre.gob.mx/registro/permisos/electricidad/e575pp07.pdf>, [consulta: 14 de marzo de 2010]
279. Comisión Reguladora de Energía, *Resolución por la que se otorga a Fuerza y Energía Bii Hioxo el permiso para generar energía eléctrica bajo la modalidad de autoabastecimiento*, [en línea], pp.12., México, URL: <http://www.cre.gob.mx/documento/resolucion/RES-372-2008.pdf>, [consulta: 14 de marzo de 2010]

280. Comisión Reguladora de Energía, *Resolución por la que se modifican las condiciones primera, quinta y sexta del permiso de autoabastecimiento de energía eléctrica E/215/AUT/2002 otorgado a Parques Eólicos de México*, [en línea], 11pp., Dirección URL: <http://www.cre.gob.mx/registro/resoluciones/2007/291.pdf>, [consulta: 14 de marzo de 2010]

Índice de imágenes

<u>Imagen 1.</u> Efecto Invernadero.....	23
<u>Imagen 2.</u> Principales movimientos comerciales del petróleo.....	37
<u>Imagen 3.</u> Mapa eólico mundial.....	65
<u>Imagen 4.</u> Esquema de la composición de un parque eólico	67
<u>Imagen 5.</u> Elementos de un aerogenerador	70
<u>Imagen 6.-</u> Estructura de la industria eólica	80
<u>Imagen 7.</u> Interconexión eléctrica en Mesoamérica	97
<u>Imagen 8.-</u> Interconexión eléctrica de México con EE.UU.....	100
<u>Imagen 9.-</u> Principales estados de la República Mexicana en donde existe recurso eólico susceptible de ser utilizado a escala comercial.....	122
<u>Imagen 10.</u> División regional de Oaxaca	123
<u>Imagen 11.</u> Recurso eólico en Oaxaca.....	126
<u>Imagen 12.</u> Parques eólicos del Istmo de Tehuantepec.....	132
<u>Imagen 13.</u> Red de transmisión eléctrica en el Istmo de Tehuantepec.....	133
<u>Imagen 14.</u> Regiones Prioritarias para la Conservación del Medio Ambiente.....	182

Índice de cuadros

<u>Cuadro 1.</u> Unidades de energía y sus equivalencias	38
<u>Cuadro 2.</u> Clasificación de la potencia del viento.....	66
<u>Cuadro 3.</u> Proyectos eólicos en México.....	129

Índice de gráficas

<u>Gráfica 1.</u> Consumo mundial de energía eléctrica, 1980-2007.....	39
<u>Gráfica 2.</u> Capacidad de generación de energía eléctrica (OCDE).....	41
<u>Gráfica 3.</u> Capacidad eólica global instalada 1996-2009.....	74
<u>Gráfica 4.</u> Generación anual de energía eléctrica de permisionarios por modalidad, 2000-2009 (GWh).....	112

Índice de tablas

<u>Tabla 1.</u> Capacidad eléctrica generada con energía renovable en 2009.....	46
<u>Tabla 2.</u> Avance de la participación de las energías renovables (2007-2009).....	47
<u>Tabla 3.</u> Principales operadores de parques eólicos a nivel mundial y su potencia eólica instalada a finales de 2009	81

<u>Tabla 4.</u> Clientes de los proyectos eólicos del Istmo de autoabastecimiento.....	142
<u>Tabla 5.</u> Hechos importantes del conflicto socioambiental	175
<u>Tabla 6.</u> Matriz de Leopold.	184
<u>Tabla 7.</u> Materiales empleados en dos parques eólicos de 300 MW.	192