SEGOB
SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN

COMISIÓN PARA EL DIÁLOGO CON LOS PUEBLOS INDÍGENAS DE MÉXICO

LA ENERGÍA EÓLICA EN MÉXICO

Una perspectiva social sobre el valor de la tierra

Índice

1. GENERALIDADES SOBRE LA ENERGÍA EÓLICA 2

2. CONTEXTO INTERNACIONAL 4

3. MÉXICO COMO PRODUCTOR DE ENERGÍA EÓLICA 6

3.1. Parques eólicos en México. Capacidad instalada 6

3.2. Oportunidades de expansión y crecimiento 8

4. PROBLEMÁTICA EN TORNO A LOS PARQUES EÓLICOS 10

4.1. Influencia del cambio climático 12

4.2. Implicaciones en el ciclo de vida 13

4.3. Afectación de suelos y aguas 13

4.4. Degradación visual y generación de ruido 13

4.5. Afectación de la vida silvestre 13

4.6. Otros Impactos 14

5. VALOR DE LA TIERRA 14

5.1. Contratos de arrendamiento de tierras 14

5.2. Remuneración prevista para los propietarios de la tierra 16

5.3. Conflicto por la propiedad de la tierra 18

6. MARCO JURÍDICO. 21

6.1. Derecho a la tierra 22

6.2. Derecho a la consulta 23

7. CONCLUSIONES 24

8. BIBLIOGRAFÍA 27

ANEXO 1. COSTOS DE TURBINAS EN DIFERENTES PAÍSES 30

ANEXO 2. RESUMEN DE INDICADORES DE ARRENDAMIENTOS 31

ANEXO 3. EVOLUCIÓN DEL MARCO REGULATORIO EN MATERIA EÓLICA 32

ANEXO 4. FUNDAMENTOS LEGALES 33

1. GENERALIDADES SOBRE LA ENERGÍA EÓLICA

Ante los efectos negativos del cambio climático global y la llegada de la máxima producción mundial de petróleo convencional, la generación de energía eólica se presenta como la energía renovable más vendida en el ámbito internacional por potencia instalada (MW) y por energía generada, al ser una medida óptima para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI); reemplazar los usos energéticos de los combustibles fósiles, en particular del petróleo; crear empleos "verdes"; suministrar energía eléctrica a comunidades rurales y marginadas y garantizar la seguridad energética de los países ante la volatilidad de los precios del petróleo. De esta manera, la energía eólica ha sido la energía renovable de mayor crecimiento mundial en términos de capacidad eléctrica instalada, con 194.4 giga watts (GW) acumulados en 2010, y cerca de 62% de la inversión global en energías renovables durante el mismo año.

Para fines de claridad es importante destacar que hay dos factores fundamentales para determinar la viabilidad de un parque eólico: el aprovechamiento y emplazamiento, y los costos totales de una planta eólica.

En términos generales el aprovechamiento de la energía eólica depende de la orografía y de la velocidad y dirección del viento, y para que la energía eólica se establezca en una localización concreta, mediante parques eólicos, el lugar de instalación debe cumplir con dos requisitos principales: 1] evaluar el terreno y 2] medición del viento.

Los requisitos fundamentales para un emplazamiento son:

1. Más de 2 000 horas de producción eólica equivalente a potencia máxima (horas equivalentes).
2. Respeto a la avifauna del entorno, estableciendo si es preciso un paso para aves migratorias entre grupos de aerogeneradores.
3. Lejanía de más de un kilómetro de núcleos urbanos para evitar la contaminación acústica de los parques eólicos.
4. La energía eólica debe estar instalada en suelo no urbanizable, generalmente.
5. No interferencia con señales electromagnéticas del entorno, ya que las señales de televisión, radio o telefonía se pueden ver perjudicadas si no se instalan dispositivos que lo eviten.

Respecto a los costos, los elementos básicos para determinarlos son los siguientes:

- Costos directos de inversión, principalmente de las turbinas
- Costos de instalación de las turbinas
- Costos de capital (tasa de descuento)
- Costos de operación y mantenimiento
- Otros costos de desarrollo y planeación
- Vida de las turbinas
- Producción de electricidad y pérdidas de energía

En la siguiente tabla se pueden observar los principales componentes del costo de una típica turbina de 2 MW instalada en Europa y su porcentaje de participación sobre el total.

Estructura de costos de una turbina aerogeneradora de 2 MW instalada en Europa

	INVERSIÓN (€ 1000/MW)	PARTICIPACIÓN EN EL COSTO TOTAL %
Turbina	928	75.6
Conexión a la red	109	8.9
Bases	80	6.5
Renta de la tierra	48	3.9
Instalación eléctrica	18	1.5
Consultoría	15	1.2
Gastos financieros	15	1.2
Construcción de carreteras	11	0.9
Sistemas de control	4	0.3
Total	1 227	100

Fuente: The European Wind Energy Association, The Economics of Wind Energy, Marzo 2009.

Como se puede observar, aproximadamente 76% del costo de la energía de una turbina eólica está relacionada, con los costos de la turbina, bases, equipo eléctrico, cableado eléctrico y así sucesivamente. Por razones lógicas, las fluctuaciones del costo del combustible no afectan los costos de generación, por lo tanto, una turbina eólica representa un capital importante comparada con las tecnologías convencionales de combustibles fósiles, como es el caso de una planta de gas natural, donde entre 40 y 70% de los costos están relacionados con el combustible y los costos de operación y mantenimiento.

Por lo anterior, uno de los más significantes beneficios de la energía eólica es que no utiliza combustibles, por lo tanto, el costo total de producción a lo largo de los 20 a 25 años de vida de una turbina puede ser estimado con bastante exactitud. Ningún precio futuro del carbón, petróleo, gas o uranio afectará el costo de la producción de energía eólica, sólo se necesita hacer predicciones sobre el desarrollo futuro y la capacidad instalada.

Por otro lado, alrededor de 9% representa los costos del tendido eléctrico y alrededor de 7% se adjudica al costo de las bases. La renta de la tierra viene en cuarto lugar respecto a los costos totales, con una participación de 3.9%, seguido por los demás componentes, como los sistemas de control, instalaciones, consultorías, caminos y

costos financieros, que van de 1.5 a 0.3%, los cuales son menores comparados con la alta inversión que se debe hacer en turbinas.

El costo por KW instalado de capacidad eólica difiere entre países por ejemplo, en Dinamarca los costos son los más bajos de todos los países europeos (véase el anexo 1), para el Reino Unido, España y Alemania son de 20 a 30% mayores que en Dinamarca. A continuación se muestra la variación respecto a la estructura de costo de una típica turbina de tamaño mediano utilizando los datos de estos países mencionados (salvo Dinamarca, que fue eliminado de la muestra por ser valor atípico). Dado que las turbinas instaladas en México, al día de hoy, son fabricadas en Europa, principalmente por empresas españolas, consideramos estos parámetros aplicables para este país.

Estructura de costos para un aerogenerador de tamaño mediano

	Parte del costo total %
Turbina	68-84
Conexión a la red	2-10
Bases	1-9
Instalación eléctrica	1-9
Tierra	1-5
Gastos financieros	1-5
Construcción de carreteras	1-5
Consultoría	1-3

Fuente: The European Wind Energy Association, The Economics of Wind Energy, marzo de 2009.

Como se puede observar, la variación de parámetros mantiene la tendencia intensiva de capital al seguir siendo las turbinas el principal costo de inversión de un proyecto eólico (68 a 84%), seguido del tendido (2 a 10%), bases e instalación eléctrica (1 a 9%, para ambas), costo de la tierra, el cual varía de 1 a 5% de los costos totales.

Por lo anterior se entiende entonces que los costos de la energía eólica varían dependiendo del tamaño de la turbina, el país de instalación, la distancia entre el cableado, la estructura de la tierra y la naturaleza del suelo, dado que los valores observados se manejan dentro de un mismo rango.

2. CONTEXTO INTERNACIONAL

Actualmente cerca de 83 países desarrollan la energía eólica a escala comercial, aunque sólo un grupo reducido concentra el mercado de la energía eólica. En términos de capacidad eólica instalada ésta se encuentra distribuida de la siguiente manera.

Energía eólica en China

Este país asiático es el mayor productor de e**nergía eólica** en el mundo, con una producción total de **45 GW** provenientes de sus **80 granjas eólicas** distribuidas a lo largo del país; se ha comunicado que comenzará a progresar hasta poder alcanzar la meta de los **100 GW para 2015**, y luego cumplir con toda la demanda del país **para el año 2030**, lo cual se verá ayudado por la distribución geográfica del país.

Energía eólica en Estados Unidos

El segundo país productor de e**nergía eólica** en el mundo cuenta con una producción total de **43 GW de energía** proveniente de sus **103 parques eólicos**, lo cual, si bien es bastante, prácticamente no alcanza para cubrir la demanda energética del país, ya que es uno de los consumidores más grandes en el mundo. Cuenta con uno de los mayores productores de turbinas eólicas la firma **GE Energy**, además de la granja eólica más grande del mundo, **Roscoe Wind Farm**, que cuenta con **627 turbinas eólicas** emplazadas en su terreno, con una capacidad total de **781 MW** y provee electricidad a **260 000 hogares en Texas**.

Energía eólica en Alemania

El tercer lugar le corresponde a Alemania, con una capacidad de **28 GW de energía**, que permiten cubrir 9% de la demanda energética del país, cuenta con unas **21 607 turbinas eólicas**, que se planea incrementar con el correr del tiempo. Cuenta además con la t**urbina eólica más grande del mundo**, bautizada como **Enercon E-126,** la cual emplea un rotor de 126 metros de diámetro, que permite generar unos **7 MW de energía eléctrica**.

Energía eólica en España

La e**nergía eólica** cubre tan sólo 16% de la demanda eléctrica española, con una **producción total de 21 GW,** y es la tercera fuente energética del país, aunque se planea incrementar su uso y que sea protagonista de la producción energética del país en pocos años. La mayoría de las turbinas eólicas han sido emplazadas en regiones montañosas, además de contar con una numerosa cantidad de industrias que exportan equipamiento para g**ranjas eólicas**.

Energía eólica en India

El quinto lugar es ocupado por India, que tiene una producción de e**nergía eólica** que permite alcanzar los 14 GW de energía, que cubre tan sólo **1.6% de la demanda energética;** cuenta con la granja más grande del continente, **Muppandal,** localizada en **Tamil Naddu**. La mayoría de las turbinas eólicas son de propiedad privada, emplazada y utilizada por distintas compañías para uso personal, localizadas principalmente en zonas agrícolas y montañosas, debido a que, por sus características geográficas, gran parte del país no es apta para este medio energético.

Energía eólica en América Latina

En América Latina, Brasil es el país más avanzado en materia eólica con un potencial máximo de 140 000 MW seguido por México con una capacidad máxima de 40 000 MW. Argentina se ubica como unos de los pioneros en la materia al tener instalados 13 parques eólicos. Otros países productores son Chile, Perú, Costa Rica, Colombia, Cuba, República Dominicana, Honduras, Panamá y Nicaragua cuya capacidad instalada se en la siguiente tabla:

Capacidad de generación de energía eólica "países latinoamericanos" (diciembre de 2012)

País	Capacidad de producción fin de 2012
Brasil	2508 MW
México	1348 MW
Costa Rica	147 MW
Argentina	167 MW
Colombia	20 MW
Cuba	12 MW
Chile	190 MW
Perú	1 MW
Jamaica	48 MW
República Dominicana	34 MW

Fuente: The WindPower/América Latina, diciembre de 2012.

3. MÉXICO COMO PRODUCTOR DE ENERGÍA EÓLICA

México cuenta con uno de los potenciales más altos de generación de energía eólica en el mundo la energía eólica en México representa un importante potencial que permite visualizar al país como un importante productor de infraestructura eólica con un crecimiento de 1 400 mega watts (MW) al cierre de 2012, lo que equivale a la energía que requiere una ciudad como Puebla, y se prevé que para 2020 alcance los 12 000 MW. De acuerdo con el National Renewable Energy Laboratory de Estados Unidos se estima que el potencial de México para el caso de la energía eólica es superior a los 40 000 MW (actualmente hay una capacidad instalada de 185 MW).

En particular la región del istmo de Tehuantepec presenta velocidades de viento ideales para este tipo de generación con uno de los mayores potenciales de generación, de energía eólica en todo el mundo, calculado entre 5 000 y 7 000 MW de capacidad anual, suficiente para abastecer a 18 millones de habitantes del medio urbano.

El enorme potencial del istmo de Tehuantepec se debe a la potencia del viento, que excede los 1 200 watts por metro cuadrado (W/m2) entre los meses de octubre y febrero; a su velocidad estimada en ocho 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 1 000 metros sobre todo en las zonas de La Mata, La Venta y La Ventosa (Elliot *et a*l., 2004:33).

En este sitio, en particular en los municipios de Juchitán de Zaragoza, El Espinal, San Dionisio del Mar, Asunción Ixtaltepec, Unión Hidalgo, Santo Domingo Ingenio, entre otros, empresas eólicas trasnacionales, y con el apoyo del gobierno mexicano e instituciones financieras internacionales, desarrollan los parques eólicos terrestres a gran escala que integran el Corredor Eólico del Istmo de Tehuantepec, con los argumentos de reducir emisiones de GEI, generar energía limpia y promover el desarrollo económico de Oaxaca, uno de los estados con mayores niveles de pobreza en México.

3.1. Parques eólicos en México. Capacidad instalada

El primer proyecto experimental fue instalado en 1994 (el primero en América Latina) por la CFE, mediante el cual se comprobó el potencial de la región atrajo importantes

inversiones para el desarrollo de nuevos parques de generación eólica. En la actualidad México posee ocho parques eólicos en operación, cinco en construcción y 10 en desarrollo.

•Proyectos eólicos en operación

Oaxaca:

•La Venta I y II: proyectos eólico de la CFE en la modalidad OPF, con capacidad nominal de 86.5 MW

•Parques ecológicos de México (Iberdrola): proyecto de autoabastecimiento, con capacidad nominal de 79.90 MW

•Eurus (CEMEX): proyecto de autoabastecimiento, con capacidad nominal de 250 MW

•Baja California 10 MW: proyectos eólico en la modalidad de autoabastecimiento para el gobierno de Baja California.

- Proyectos en proceso
  - Proyectos eólicos:

•La Venta III: proyectos eólico de la CFE en la modalidad de productor independiente de energía (PIE)

•Oaxaca I: proyecto eólico de la CFE en la modalidad de PIE

  - Infraestructura de temporada abierta:

•Red de transmisión asociada al Proyecto de Temporada Abierta: 145 km de línea de transmisión y subestación recolectora para 2000 MW eólicos

•CEV: segunda fase del Proyecto de Temporada Abierta

•Baja California (2010): gobierno del estado; 10 MW

•Oaxaca:

•Proyectos inmediatos (2010):

•BiiNeeStipa (Cisa-Gamesa): 26.35 MW

•La Mata-La Ventosa (EVM): 67.50 MW

•Fuerza Eólica del Istmo (FE): 50.00 MW

•Proyectos de modernización (2009-2010):

•Eurus (Cemex/Acciona):250 MW

•La Venta III (CFE/Iberdrola): 100 MW

•Tamaulipas (2010-2011):

•Los Vergeles (GSEER): 161 MW

Total: 664.85 MW

•Proyectos de temporada abierta (2010-2014):

•BiiNeeStipaII (Cisa-Gamesa): 288 MW

•Demex (Renovalia): 227.5 MW

•BiiStinú (Eoliatec del Istmo): 164 MW

•Santo Domingo (Eoliatec del Pacífico): 160 MW

•Fuerza Eólica del Istmo (Peñoles): 30 MW

•Oaxaca I (Reomex): 101 MW

•Oaxaca II, III y IV (Acciona): 304.2 MW
•Vientos del Istmo (Preneal México): 395.9 MW
•Unión Fenosa Generación México: 227.5 MW

Total: 1898.1 MW

•Proyectos de exportación (BC): 2 000 MW

Proyectos Eólicos en Operación

Proyecto	Ubicación	Esquema	Desarrollador	Turbinas	FOC	MW
La Venta	Oaxaca	OPF	CFE	Vestas	1994	1.6
La Venta II	Oaxaca	OPF	CFE	Gamesa	2006	83.3
Parques Ecológicos de México	Oaxaca	Autoabast.	Iberdrola	Gamesa	2009	79.9
Eurus, 1st Phase	Oaxaca	Autoabast.	Cemex/Acciona	Acciona	2009	37.5
Eurus 2nd Phase	Oaxaca	Autoabast.	Cemex/Acciona	Acciona	2010	212.5
Gobierno Baja California	Baja California	OPF	GBC/Turbo Power Services	Gamesa	2010	10
Bii Nee Stipa I	Oaxaca	Autoabast.	Cisa-Gamesa	Gamesa	2010	26.35
La Mata - La Ventosa	Oaxaca	Autoabast.	Electrica del Valle de México (EDF-EN)	Clipper	2010	67.5
						518.63

Proyectos Eólicos Bajo Construcción

Proyecto	Ubicación	Esquema	Desarrollador	Turbinas	FOC	MW
Fuerza Eólica del Istmo	Oaxaca	Autoabast.	Peñoles	Clipper	2010-2011	50
La Venta III	Oaxaca	PIE	CFE/Iberdrola	Gamesa	2011	101
Oaxaca II, III y IV	Oaxaca	PIE	CFE/Acciona	Acciona	2011-2012	304.2
Oaxaca I	Oaxaca	PIE	CFE/EYRA	Vestas	2010	101
Los Vergeles	Tamaulipas	Autoabast.	GSEER	Siemens	2010-2011	161
						717.2

Proyectos Eólicos en Desarrollo

Proyecto	Ubicación	Esquema	Desarrollador	Turbinas	FOC	MW
Vientos del Istmo	Oaxaca	Autoabast.	Preneal	Por Definir	2011-2014	395.9
Fuerza Eólica del Istmo	Oaxaca	Autoabast.	Peñoles	Clipper	2011-2012	30
Bií Hioxio	Oaxaca	Autoabast.	Unión Fenosa	Por Definir	2011-2014	227.5
Bii Stinú	Oaxaca	Autoabast.	Eoliatec del Istmo (Eolia)	Por Definir	2011-2013	164
Santo Domingo	Oaxaca	Autoabast.	Eoliatec del Pacífico (Eolia)	Por Definir	2011-2014	160
Bii Nee Stipa	Oaxaca	Autoabast.	Cisa-Gamesa	Gamesa	2011-2014	288
Desarrollo Eólicos Mexicanos	Oaxaca	Autoabast.	Renovalia	Por Definir	2011-2014	227.5
Union Fenosa	Baja California	Exportación	Gas Natural/Union Fenosa	Por Definir	2011-2014	400
Sempra	Baja California	Exportación	Sempra	Por Definir	2011-2014	1200
Fuerza Eolica	Baja California	Exportación	Fuerza Eolica	Por Definir	2011-2014	400
OPF: Obra Pública Financiada		PIE: Productor Indepe ndiente de Energía				3,492.9
FOC: Fecha de Operación Comercial				Total MW		4,728.7

Fuente: Asociación Mexicana de Energía Eólica (AMDEE) Programa General de la Energía Eólica en México, 2010.

3.2. Oportunidades de Expansión y crecimiento

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) afirma que la mejora en la regulación, así como una caída en los costos de equipamiento, está impulsando la demanda de inversiones del sector privado en energía renovable en América Latina, en particular en proyectos de energía eólica. En concreto, en 2009 el BID aprobó 102 millones de dólares para dos proyectos de parques eólicos por un total de 318 MW en el estado de Oaxaca, lo que supone un notable incremento de energía renovable en México, así como el aumento de oportunidades de empleo y crecimiento económico en los espacios rurales.

La previsión de incremento de la demanda energética del conjunto de países de América Latina para el año 2030 es de 50%, lo que hace necesario un incremento de la capacidad instalada de generación de más de 20%. De hecho, el BID estima que en los próximos tres años la mayor parte del financiamiento de energía se destine a proyectos que utilizan fuentes renovables, en concreto, 80% de sus préstamos en energía, en comparación con el 30% de hoy.

El Consejo Mundial para la Energía Eólica establece que para 2025 más de la tercera parte de la energía que se consuma en el planeta provendrá del viento, por lo que el gobierno mexicano ha comenzado un ambicioso programa para construir plantas eólicas en dos principales zonas del país: la costa noreste (en el estado de Tamaulipas) y el istmo de Tehuantepec (en el estado de Oaxaca). Tan sólo en la zona de La Ventosa, Oaxaca, se produce la misma cantidad de energía eólica que en España, la cuarta nación

que más energía de este tipo genera en el mundo. Por otro lado, estados como Zacatecas y Chihuahua, así como el litoral de la península de Baja California, presentan condiciones favorables para desarrollar el potencial que nos permitiría producir hasta 71 000 mega watts de energía eólica.

El proyecto del Corredor Eólico contempla la instalación de 5 000 aerogeneradores en cerca de 100 000 hectáreas de tierras ejidales y comunales, con el propósito de alcanzar, en el año 2012, 2 500 MW de capacidad eólica instalada en el país, que representaría 4 % de la generación de energía eléctrica. Desde que en 1994 el Corredor Eólico comenzó operaciones se han invertido alrededor de 1 118.81 millones de dólares e instalado 508.63 MW. En años recientes se ha intensificado la inversión de capital privado en proyectos eólicos, lo que ha resultado en una expansión territorial de la infraestructura eólica en el istmo de Tehuantepec. A pesar de esto, hasta el momento se tienen instalados en México 518.63 MW, que representan únicamente 0.1% de la generación de electricidad a nivel nacional.

Además como parte de estos planes, en el último año se ha acelerado la construcción de plantas en otros estados de la República, como es el caso del Parque Eólico Arriaga, el primero de su tipo, en el estado de Chiapas, inaugurado el 14 de marzo de 2012 y que cuenta con 16 aerogeneradores.

Por otro lado, el pasado 2 de abril se inició la construcción en Reynosa del parque eólico El Porvenir, cuya inversión será de 140 millones de dólares y estará conformado por 30 aeroturbinas distribuidas en 1 100 hectáreas, y el cual podría entrar en operación en noviembre próximo.

La compañía eléctrica española Iberdrola compró al fabricante de aerogeneradores Gamesa el proyecto de construcción de su parque eólico en Juchitán de Zaragoza, en Oaxaca, el cual llevará el nombre de Dos Arbolitos y estará dotado de 35 aerogeneradores de Gamesa –de dos megavatios cada uno– y comenzará a funcionar el próximo año con una potencia de 70 megavatios. La compañía también anunció la construcción de otros tres proyectos, dos en Oaxaca y uno en Puebla, con lo que elevará a 278 MW su potencia generadora eólica en México, con lo que podrá dar suministro eléctrico a cerca de 150 000 hogares mexicanos y evitará la emisión a la atmósfera de unas 560 000 toneladas anuales de bióxido de carbono. Esta empresa tiene en México a uno de sus países estratégicos, y es un operador eléctrico de referencia en el país, donde está presente desde el año 1998 y en el que acumula inversiones de alrededor de 2 700 millones de dólares.

México, país rico en petróleo durante mucho tiempo, no estaba muy convencido del desarrollo de las energías renovables. Sin embargo, en los últimos años han sido varios los grandes proyectos puestos en marcha en parte gracias a la promulgación de dos importantes leyes sobre eficiencia energética y energías renovables. De hecho, México puede presumir ahora de haber puesto en marcha Eurus, el mayor parque eólico de toda América Latina, desarrollado por la empresa española Acciona Energía. Este parque es también el segundo en reducción de emisiones según el registro de las Naciones Unidas, evitando 600 000 toneladas de bióxido de carbono por año, mientras que la generación de energía equivale, según la empresa española, al consumo de una población de 500 000 habitantes.

Por otro lado, esta dinámica de inversión ha fomentado el desarrollo de nuevas manufacturas nacionales de los componentes de un aerogenerador, como en una

fábrica de palas de Mitsubishi; fabricación de generadores de potencia industrial; torres metálicas de Trinity y CS Wind; torres de tubac en Monterrey, y planes de manufactura de GE en Querétaro. Lo anterior, también se debe a los estímulos que existen actualmente en el país para proyectos eólicos, como lo es la depreciación acelerada, para deducir 100% de la inversión total hecha en maquinaria y equipo siempre que se encuentre en operación durante un periodo mínimo de cinco años (Ley del ISR, art. 40-XII, 2004); al reconocimiento de capacidad y el banco virtual de energía en el Contrato de Interconexión para Fuentes de Energía Renovable y Cogeneración Eficiente (CIFER, 2007), y al porteo reducido y fijo con una nueva metodología tipo "estampilla postal" para costos de transmisión (nueva metodología de transmisión, 2010).

Sumando lo anterior y considerando las nuevas oportunidades aún por venir se calcula que la inversión pública en energía eólica para el periodo 2006-2015 en México será de 791 millones de dólares.

4. PROBLEMÁTICA EN TORNO A LOS PARQUES EÓLICOS

La energía eólica se presenta como una de las mejores alternativas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero que causan el cambio climático global y reemplazar el uso de combustibles fósiles en la generación de energía eléctrica. Sin embargo, a pesar de los beneficios ambientales que pueda tener la energía eólica, aún no existe suficiente información y conocimiento para determinar con claridad sus ventajas y desventajas en diferentes escalas espaciales y temporales. Éste es el caso de los impactos sociales y ambientales negativos por la construcción de parques eólicos terrestres a gran escala, por ejemplo, en el istmo de Tehuantepec, principal sitio de operación de parques eólicos en México debido a su elevado potencial eólico, considerado como uno de los mejores en el mundo.

Entre los principales impactos destacan: el conflicto por la propiedad de la tierra donde se ubica el recurso eólico, la degradación de la calidad del paisaje, la pérdida de biodiversidad, la generación de ruido mecánico y aerodinámico, entre otros más. El problema central es que los estudios oficiales de impacto ambiental de los parques eólicos, elaborados para determinar su viabilidad ambiental, ignoran la complejidad, los riesgos y la incertidumbre cognitiva y ética que subyace en el reciente uso de tecnologías eólicas. Por lo tanto, los beneficios reales y potenciales de la producción de energía eólica en México podrían ser menores que los estimados.

A pesar de que la producción de energía eólica ha registrado un crecimiento significativo durante los últimos años, todavía persisten barreras jurídicas, políticas y económicas que dificultan su uso. Una de las más importantes es la resistencia, principalmente de los países desarrollados, a modificar sustancialmente el modelo energético de las sociedades modernas basado en el uso intensivo de los combustibles fósiles que ha provocado una devastación ecológica global. La resistencia se explica porque la energía fósil es fundamental para el funcionamiento de la economía y el mantenimiento de la hegemonía mundial. Esto se expresa en los elevados subsidios que reciben los combustibles fósiles y las industrias altamente contaminantes como la cementera o automotriz y en la ausencia de la contabilidad económica de los costos ambientales involucrados en el ciclo de vida de los combustibles fósiles, lo cual provoca que sus precios sean más competitivos que los de las energías renovables.

A esto súmese que si bien la energía eólica es un recurso renovable que tiene

diversos beneficios, como la nula generación de GEI durante la producción de electricidad; menor generación de daños ambientales en comparación con los combustibles fósiles; suministro de electricidad más limpia a comunidades rurales, sobre todo mediante sistemas de energía eléctrica descentralizada a escala local entre otros, su uso aún se caracteriza por altos grados de incertidumbre ética y cognitiva, y la complejidad respecto a sus impactos en diferentes escalas espacio-temporales (Funtowicz y Ravetz, 2000). Esto no suele mencionarse en el discurso de promoción de la energía eólica, ya que prevalece la creencia de que la producción de tecnologías para energía eólica resolverá por sí misma el problema del cambio climático, ignorando asuntos complejos que deben ser incorporados al debate y la reflexión sobre en qué medida la energía eólica contribuye a mitigar o, al contrario, agravar los efectos negativos del cambio climático.

Esto viene a colación porque el creciente uso de tecnologías eólicas a gran escala en varios países como España, Alemania, Italia, entre otros, ha ocasionado diversos impactos socioambientales negativos y la oposición de grupos ambientalistas y de protección de derechos humanos. Éste es el caso de la instalación de parques eólicos en el istmo de Tehuantepec, donde comunidades de base campesina e indígena protestan contra dichos parques por impactos como conflictos sociales riesgo de pérdida de capacidad productiva de terrenos agrícolas, afectación del paisaje muerte de aves y murciélagos por colisión con los aerogeneradores generación de ruido degradación de ecosistemas entre otros.

Ahora bien, la producción de energía eléctrica a partir de la eólica representa una gran oportunidad para transitar hacia un modelo energético basado en energías alternativas que reduzcan considerablemente los daños ambientales provocados por los combustibles fósiles. Sin embargo, esto depende en gran medida de los intereses y valores que subyacen en el uso de la energía eólica. En el caso del istmo de Tehuantepec, aunque la instalación de parques eólicos pueda generar energía menos contaminante, el problema es que la mayor parte de la electricidad que producen está dirigida principalmente a los usos de empresas privadas extranjeras y nacionales ubicadas en México, sin considerar sus patrones de producción y consumo de energía, y la necesidad del suministro de electricidad menos contaminante para la población.

La desigualdad en el acceso al servicio de energía eléctrica producida a partir de energía eólica se explica porque organismos financieros internacionales, países desarrollados y empresas eólicas trasnacionales financian y definen las pautas generales que orientan los proyectos de energía eólica a gran escala en México en función de sus intereses, guiados más por la obtención de ganancias en el corto plazo que por resolver problemas ambientales. De este modo, la implementación de parques eólicos no responde necesariamente a los requerimientos energéticos de México a largo plazo. Por esta razón, aunque un modelo o forma de instalación de parques eólicos en otros países pueda resultar exitosa, esto no significa que en el caso de México tenga que dar los mismos resultados.

Aunado a lo anterior, el financiamiento de proyectos eólicos ha comenzado a establecer tendencias de dependencia tecnológica y control de los sectores estratégicos de la economía nacional, como el eléctrico. Por ejemplo, la tecnología empleada en los parques eólicos, en particular los componentes más importantes, los aerogeneradores o turbinas eólicas, son propiedad de los países centrales. Esto implica que México tiene

que pagar por el uso de derechos de patentes, licencias, conocimientos técnicos, marcas, franquicias, servicios financieros y técnicos desde la fase de preinversión hasta la fase de operación de los parques eólicos.

Asimismo, el financiamiento externo de los proyectos eólicos prevé la modificación de leyes y reglamentos con el fin de incrementar la participación del capital privado en la conducción y prestación del servicio de energía pública, en detrimento de las funciones del Estado de garantizar a toda la población este servicio bajo criterios de igualdad. En este tenor los proyectos eólicos consideran la exportación de energía eléctrica a Estados Unidos y la región de Mesoamérica con el fin de promover los procesos de integración energética. En tal sentido el predominio de intereses privados en la generación de energía eólica representa un problema de seguridad energética para México, ya que ante el creciente descenso de sus reservas nacionales de petróleo, producción interna y exportaciones, así como su dependencia de este energético como fuente de energía y de ingresos públicos para el país, necesita diversificar su matriz energética y garantizar el suministro confiable y a largo plazo de electricidad a la población y para el aparato productivo nacional.

En este sentido, si bien todas las formas de producción de energía tienen impactos positivos y negativos, el problema central es que la magnitud de las afectaciones de los parques eólicos es subestimada, ignorada o incluso desconocida por sus promotores. A pesar de los estudios oficiales de impacto ambiental de cada parque eólico, realizados para determinar su viabilidad ambiental, éstos definen la viabilidad de los parques eólicos con criterios como la cantidad de emisiones de GEI que pueden reducir la energía eólica y la cantidad total de energía eléctrica que pueden producir, que si bien son necesarios, resultan insuficientes para una valoración integral de los riesgos e implicaciones de la producción de energía eólica a gran escala. De este modo los estudios tienden a proponer medidas de mitigación de impactos basadas en la aplicación mecánica de normas jurídicas o de programas de reforestación que se ven rebasadas por la complejidad e incertidumbre de los impactos.

Algunos de los impactos más importantes ocasionados por los parques eólicos son los siguientes.

4.1. Influencia en el cambio climático

Paradójicamente, aunque la producción de energía eólica pueda contribuir a mitigar el cambio climático al mismo tiempo puede ser afectada por éste. En este sentido, el cambio de la distribución geográfica y la variabilidad intra e interanual del viento en un determinado sitio (Pryor, Barthelmie, 2010) pueden influir en el diseño, operación, expectativas de producción de energía eléctrica, vida útil de los aerogeneradores y estimaciones de reducción de emisiones de GEI. Asimismo existe la posibilidad de que el cambio climático afecte el suministro de energía eléctrica, en especial las líneas de transmisión eléctrica por el incremento de la temperatura; aumente los incendios forestales y provoque una mayor incidencia de fenómenos meteorológicos. Siguiendo en esta línea, estudios recientes señalan que la construcción de parques eólicos a gran escala puede ocasionar un aumento en la temperatura del aire, lo que podría dar lugar a una disminución leve de la densidad del aire y de la producción de energía eléctrica (Somnath, 2010:1).

4.2 Implicaciones en el ciclo de vida

Los parques eólicos, en especial los aerogeneradores, son intensivos en el uso de energía y materiales durante todo su ciclo de vida, es decir, desde la extracción de materiales hasta su disposición final como residuos. En el caso de los materiales, los más utilizados son hierro, acero, lignito, granito, calcio, arena de cuarzo, piedra caliza, zinc, entre otros. La energía y los materiales involucrados en el ciclo de vida de la tecnología eólica se relacionan con el costo energético de la energía eólica, esto es, con la energía necesaria para construir, operar y mantener un aerogenerador de cara a la energía que son capaces de proporcionar. Otros impactos que no suelen ser abordados son los causados por el desmantelamiento de los parques eólicos después de su vida útil, usualmente 20 años, como cascajo, plásticos, metales y aparatos mecánicos y eléctricos.

4.3. Afectación de suelos y aguas

En la construcción de parques eólicos se producen derrames de aceite sintético, solvente, y pintura por los cambios de aceite para el mantenimiento de cada aerogenerador. Esto puede contaminar los suelos y cuerpos de agua superficial y subterránea –por ejemplo, el parque eólico Electricidad del Valle de México estima una generación de 155 litros de aceite de residuo por cada aerogenerador, que multiplicado por los 75 aerogeneradores que integran las instalaciones da un total de 11 625 litros por recambio–. Si bien el vertido de aceite en el suelo y el agua es un impacto que puede resultar pequeño en comparación con otros ocasionados por el uso de otras fuentes de energía, puede afectar los terrenos donde se desarrollan las actividades agrícolas, ganaderas y pesqueras que representan las principales fuentes de ingreso de la población local.

4.4. Degradación visual y generación de ruido

La construcción de parques eólicos a gran escala puede afectar significativamente el paisaje del sitio de operaciones y de sus alrededores, así como la percepción que los individuos le atribuyen al paisaje. Éste fue el caso de pobladores del ejido La Venta quienes demandaron a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp) la protección del sitio arqueológico Rastro Tolistoque ubicado cerca del parque eólico La Venta II.

4.5. Afectación de la vida silvestre

La construcción de parques eólicos puede resultar en la fragmentación de extensiones contiguas de hábitat, afectando principalmente a la avifauna y los organismos de movimiento lento, como los pertenecientes a las clases Mammalia, Reptilia (orden Squamata) y Amphibia. Esto puede provocar el desplazamiento de especies y un aumento de la temperatura del suelo que repercutiría en el flujo de aguas superficiales y los procesos tróficos básicos como las relaciones de la cadena alimenticia entre plantas, insectos y depredadores (Emmanuel Rincón y Asesores, 2006:105-106).

Sin embargo, de entre todos los impactos sin duda alguna el más controversial es la muerte de avifauna por la colisión con las aspas de aerogeneradores en funcionamiento. Algunas de las especies afectadas para el caso del parque eólico Eurus, considerado el más grande de América Latina, son *Aimophila sumichrasti* en peligro de extinción; *Odontophorus guttatus,* sujeta a protección especial; *Aratinga holochrora*

especie amenazada *Cairina moschata* en peligro de extinción y *Aratinga strenua* amenazada, que podrían ser afectadas debido a la altura de su vuelo, pérdida de hábitat y efecto barrera (Emmanuel Rincón y Asesores, 2006: 214,235).

4.6. Otros impactos

Se estima que los parques eólicos pueden afectar las telecomunicaciones mediante la refracción o curvatura de giro de las ondas electromagnéticas producidas por el movimiento de los aerogeneradores. Esto puede interrumpir, obstruir, degradar o limitar el desempeño, la transmisión y la recepción de las señales de equipos electrónicos como televisión, radio, microondas, teléfonos celulares y radares (National Research Council, 2007:169-170).

Por otro lado, el movimiento de las aspas de los aerogeneradores en condiciones soleadas produce sombras en movimiento sobre el terreno, resultando en cambios en la intensidad de la luz y pueden llegar a ser una distracción para los conductores e incluso causar accidentes automovilísticos. Otros impactos que no pueden descartarse aunque parezcan remotos son: el riesgo de incendio de aerogeneradores por fallas mecánicas y eléctricas que difícilmente podría ser controlado debido a las grandes alturas a las que están situados los aerogeneradores y el riesgo de colisión de aspas con aeronaves que vuelan bajo debido a su desprendimiento como resultado de fallas mecánicas (Etherington, 2009:129).

5. VALOR DE LA TIERRA

Las plantas eólicas tienen costos de operación y mantenimiento bajos dado que se pueden planear con anticipación, por lo tanto son tecnologías intensas en capital; es decir, los costos son conocidos tan pronto la planta es financiada y construida, por lo tanto es clasificada como una tecnología de bajo riesgo.

El costo de la producción de energía eólica depende, a parte de las turbinas, del país en el que es instalado el parque eólico, las distancia entre las turbinas, la estructura de la tierra y la naturaleza del suelo. La gestión de terrenos es un factor crucial para el desarrollo de los parques eólicos y en su grado de aceptación social. La tierra es uno de los aspectos que si bien no representa un costo alto comparado con la adquisición de las turbinas, sí es esencial para poder implementar un proyecto eólico.

En particular analizamos el caso de la tierra en este apartado, en especial el arrendamiento de la misma, puesto que los parámetros internacionales señalan una serie de condiciones fundamentales para que su renta y utilización sea la más justa para ambas partes (propietario y desarrollador). Para el caso de México estas condiciones no existen, no hay regulación y el valor de la tierra fluctúa drásticamente, tendiendo siempre a ir hacia los valores menos justos cuando se trata de ajustar el valor final anual por hectárea de tierra.

5.1. Contratos de arrendamiento de tierras

Es importante entender que si un desarrollador proyecta un parque eólico y no es propietario de la tierra donde piensa establecerlo, hay la posibilidad de tener acceso a ella mediante un contrato con el propietario. En general, los contratos de arrendamiento son a largo plazo con una duración de 15 a 25 años dependiendo de la preferencia de compradores y vendedores. En términos generales, los propietarios de

las turbinas prefieren contratos a largo plazo dado que minimizan sus riesgos de inversión, a raíz de que la mayoría de sus costos son fijos y éstos pueden ser renovados al cumplimiento de los mismos.

Es recomendable que el plazo máximo no exceda los 25 años puesto que la vida útil de una turbina es de 20 a 25 años, dependiendo de la tecnología instalada, de tal manera que el proceso de explotación puede durar en torno a esos años, de los cuales durante los primeros ocho a 12 años la empresa suele enfrentar intereses de deuda por financiamiento, por lo que al cabo de ese término los desarrolladores evalúan si el parque se desmantela o si se sustituyen las turbinas por unas nuevas para continuar con las producción. Por otro lado, el propietario de la tierra debe garantizarse en el contrato el acceso a información de la empresa operadora del parque eólico. De igual manera, independientemente del tipo de renta acordada (si tiene o no vínculos con los resultados del negocio), es necesario prever cláusulas de ajuste de precio que preserven el valor de la renta acordada en primer término.

Otros aspectos que se debe tener en cuenta en los contratos son:

- Si el acuerdo garantiza la instalación del equipamiento para alguna fecha determinada y cuáles son las penalizaciones previstas por no cumplirlo.
- El contrato debe especificar si los derechos obtenidos por el desarrollador o explotador de un parque son transferibles o no, y en caso de serlo, qué grado de compromiso tomará el firmante original para el cumplimiento de lo estipulado en el contrato.
- Los motivos que habiliten al desarrollador o al explotador del parque a rescindir el contrato y los cargos que correspondan. Lo mismo para el caso del dueño de la tierra.
- La etapa de desmontaje total del parque eólico al final de su vida útil. Esto implica el retiro de canalizaciones de cables además de los aerogeneradores con sus correspondientes bases.

Respecto al área a ser afectada, la práctica más común es que el dueño de los predios pueda entrar a las zonas donde se ubican los aerogeneradores, continue con las actividades productivas que venía desarrollando (tanto agrícolas como ganaderas). Las bases de los aerogeneradores se ubican entre tres y siete veces el diámetro de su rotor, dependiendo de los vientos predominantes, y de igual manera todos los parques tienen asociada una subestación eléctrica (no accesible al propietario) que representa un área muy variable dependiendo de varios parámetros. También debe considerarse el área total inutilizada por un parque eólico, la cual puede ubicarse entre 0.5 y una hectárea por aerogenerador. La suma del espacio requerido para el establecimiento de un parque eólico es entonces considerable.

Los contratos deben ofrecer beneficios adicionales, como la regularización de las tierras para el propietario y la obtención de títulos de propiedad, en caso de que se carezca de ellos, así como el registro ante notario, dando certeza jurídica al propietario con beneficios transferibles ya sea por venta o herencia. También deben permitir, en caso posible, que exista una compatibilidad de actividades con lo que puedan seguirse utilizando las tierras para agricultura, ganadería o nuevos desarrollos.

5.2. Remuneración prevista para los propietarios de la tierra

El valor percibido por los dueños de la tierra es la parte más sensible y a la cual se dirige este análisis dado que es donde se comenten los abusos, en el caso de México, al percibir muchos ingresos menores de los que la ley debe exigir. La remuneración debe atender al tipo de pago (fijo o variable o una combinación), los ajustes en el precio para preservar el valor de la renta y los conceptos cubiertos, como son los derechos de paso, área ocupada por el parque, etcétera.

Referente al tipo de pago, una remuneración fija brinda certeza al propietario de la tierra puesto que sus ingresos no están relacionados al desempeño del parque eólico. El pago de una renta variable puede referirse a la energía producida por la turbina o a los ingresos de la empresa, pudiendo ser bruta o neta. En el último caso, el dueño de la tierra participa de las mejoras en la gestión del negocio.

A la fecha los proyectos eólicos en operación son 15 en el estado de Oaxaca, uno en Baja California y uno en Chiapas, mientras que los que están en desarrollo son 18, de los cuales nueve se encuentran en Oaxaca, cinco en Baja California y dos en Jalisco, Zacatecas y Quintana Roo la mayoría de ellos se proyectan en territorios indígenas.

Todos estos proyectos son importantes, pero ninguno del tamaño del situado en el istmo de Tehuantepec, concebido en el marco del proyecto Mesoamérica y manejado por la empresa española Mareña Renovable el cual se consolidará como el mayor parque eólico de México y uno de los más grandes de América Latina: 132 torres con aerogeneradores y una línea de transmisión de 52 kilómetros para conectar el parque con la red eléctrica. Esto permitirá una reducción de emisiones de bióxido de carbono en hasta aproximadamente un millón de toneladas por año.

Si bien esto representa una importante inversión extranjera directa en el país, así como un beneficio al medioambiente y un gran paso adelante para el desarrollo de la economía verde, la realidad es que en esta dinámica de inversión en México no se ha respetado los acuerdos sobre la remuneración que pactan las grandes empresas con los dueños de la tierra, provocando demandas y levantamientos en contra de la construcción o el cierre de estas iniciativas.

Como entendimos en el apartado 1 de este análisis, la experiencia internacional muestra que la remuneración pagada por la empresa explotadora de un parque eólico por concepto de arrendamiento de tierras (costo de la tierra) oscila entre 1 y el 5% de los ingresos brutos por venta de energía de un parque eólico, y de acuerdo con la Asociación Europea de Energía Eólica, la renta de la tierra representa 3.9% de los costos totales.

Sin embargo, el caso de México es drástico al considerar el valor muy por abajo del estándar internacional y situarse en porcentajes que van de 0.025% a 1.53%. A continuación se muestra una tabla comparativa entre seis parques eólicos en Europa y 2 en México, donde se puede apreciar la variación entre los pagos por la tierra.

Comparativo internacional de ingresos anuales brutos respecto a capacidad en MW y precio de venta

País	Parque eólico	Ingreso bruto promedio anual (moneda extranjera)	Ingreso bruto promedio anual (moneda nacional)	Valor de la tierra %	Valor de la tierra (pesos)
Argentina	Arauco SAPEM	11 862 500.00 dólares	153 696 481.00	1-4%	1.5 mdp – 6 mdp
España	La Noguera	10 870 795.00 euros	186 639 592.00	1-4%	1.8 mdp – 7.4 mdp
Alemania	Hamburg	10 812 760.00 euros	185 643 195.00	1-4%	1.8 mdp – 7.4 mdp
Francia	La Chapelle	7 310 000.00 euros	125 504 659.00	1-4%	1.2 mdp – 5.0 mdp
Reino Unido	Highland (Scotland)	7 474 000.00 euros	128 320 359.00	1-4%	1.2 mdp – 5.1 mdp
Estados Unidos	Big Blue Wind Farm	6 120 000.00 dólares	79 293 780.00	1-4%	0.8 mdp – 3.1 mdp
México	Bii Nee Stipa (Iberdrola)	7 148 160.00 dólares	92 615 135.00	0.025% - 1.53%	23,600-1.4 mdp
México	La Mata – La Ventosa (Energie Nouvelle)	27 957 527.90 euros	480 000 000.00	3.38%	16.3 mdp

Fuente: elaboración propia.

Destaca el caso de España, donde si bien se ajustan al valor internacional, en México al no existir un organismo que regule el valor justo de la tierra pagan valores muy por debajo del parámetro, lo que causa una situación de tensión delicada en las comunidades donde se encuentran sus parque eólicos instalados, como se muestra a continuación.

Por otro lado, existen excepciones, como es el caso de las empresas francesas que pagan la tierra de acuerdo con el parámetro internacional sobre sus ingresos brutos anuales, mismo parámetro que siguen en Europa, haciendo entonces de éste un valor más justo para los propietarios de la tierra.

5.3 Conflicto por la propiedad de la tierra

La implementación de parques eólicos ha provocado el rechazo y la oposición social por parte de un sector de la población, principalmente del istmo de Tehuantepec, en especial de grupos como 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, el Colectivo Magisterial y Popular 14 de Junio, entre muchos más. Estos grupos se inconforman debido al cambio de tenencia de la tierra colectiva a privada por medio de la firma de contratos de arrendamiento de tierras entre sus propietarios y las empresas eólicas, que permite a éstas el acceso a la tierra para instalar aerogeneradores que aprovechen el recurso eólico. Estos contratos se realizan en condiciones de clara desventaja para los propietarios porque permiten a las empresas obtener derechos sobre el uso de la tierra durante 30 años, con posibilidad de renovarse por otros 30, y apropiarse de gran parte de las ganancias de los parques eólicos al fijar los montos por el pago de la renta de cada hectárea arrendada.

Los opositores a los parques eólicos han manifestado que los contratos usualmente no ofrecen información transparente y veraz sobre los derechos que tienen los propietarios al arrendar su tierra y sobre lo que sucederá con las instalaciones eólicas una vez que se termine el contrato. Asimismo, señalan que los contratos no establecen una distinción precisa entre fincas productivas y terrenos baldíos, y carecen de cláusulas de actualización de los pagos (Oxfam, 2009:15). A esto se suma la cooptación de representantes de las comunidades y la simulación de asambleas ejidales con firmas de personas fallecidas y otras que no aparecen en el padrón ejidal para agilizar la firma de contratos y negociaciones individuales entre propietarios y empresas, con el fin de excluir a las asambleas ejidales de los procesos de toma de decisiones.

Ante esta situación los grupos han demandado la nulidad definitiva de los contratos de arrendamiento de tierras. Para muestra, el 19 de agosto de 2008 comuneros de los municipios de Juchitán de Zaragoza, Unión Hidalgo y Xadani exigieron a un juez civil respuesta a las 120 demandas de nulidad de los contratos que firmaron con empresas transnacionales eólicas, luego de no recibir respuesta en siete meses (Asamblea en Defensa de la Tierra, 2008). Aquí vale señalar que la falta de atención de las demandas se debe en gran medida a que los pueblos indígenas de Oaxaca históricamente han sido marginados de las decisiones de interés público y del acceso a la impartición de justicia ágil e imparcial, como resultado de formas de ejercer el poder caracterizadas por el caciquismo.

Aunado a la nulidad de los contratos se suman otras demandas, como la suspensión de los parques eólicos; la construcción de un proyecto comunitario de energía; que modifiquen las normas que definen y legitiman las formas de propiedad y valorización sobre el recurso eólico; acceso a información verídica sobre los impactos ocasionados en los territorios y las características de las negociaciones llevadas a cabo con autoridades y empresas y la consulta a los pueblos indígenas sobre 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), acuerdo internacional ratificado por el gobierno mexicano. En términos generales dichos artículos indican que la consulta debe realizarse mediante procedimientos apropiados e instituciones representativas de las

comunidades indígenas y campesinas con la finalidad de llegar a un acuerdo sobre las medidas propuestas.

Puntualizando, lo que en Europa se presenta como un estímulo para los propietarios de la tierra, en México representa un abuso para los ejidatarios, tales son los casos de los indígenas de la región del istmo de Tehuantepec y organizaciones sociales que realizaron la clausura de los parques eólicos 2 y 4 de la empresa española Acciona por irregularidades en la operación y en los contratos de arrendamiento de sus tierras, donde los inversionistas se comprometieron a pagar entre 6 000 y 8 000 pesos por cada hectárea utilizada y a cubrir las indemnizaciones por el perjuicio ocasionado a las zonas de cultivo y áreas habitacionales, cubriendo solamente de 500 a 1 000 pesos por hectárea utilizada y sin pagar lo que se acordó en el convenio de operación. A su vez, Acciona se comprometió a ser una empresa socialmente responsable y pagar a la comunidad un porcentaje de 15 % de sus utilidades, que superan los seis millones de pesos. En este caso no sólo el precio pactado es menor al estándar internacional sino que no se cumplen los acuerdos.

Estas situaciones de abuso ocasionan diversos problemas de seguridad que afectan este vulnerable tejido social, como es el caso del Comité de Defensa Integral de Derechos Humanos Gobixha, A.C. (CódigoDH) de Oaxaca, que demandó la inmediata intervención de los gobiernos federal y estatal para frenar la ola de violencia contra simpatizantes de la Asamblea Popular del Pueblo de Juchitán (APPJ), quienes han sido víctimas de amenazas, hostigamiento, persecución y agresiones (incluido el asesinato de uno de sus integrantes) a raíz del conflicto derivado de la construcción del parque eólico Fuerza y Energía Bií Hioxo por la empresa Gas Natural Fenosa. La APPJ demanda parar las obras de dicho parque en tierras comunales de Juchitán y el respeto a su derecho colectivo como pueblo indígena a una consulta informada y a que no se les impongan proyectos de fuera para beneficio de gente de fuera.

Otro caso es la construcción del parque Dos Arbolitos por parte de Iberdrola pese a la oposición de pobladores del Istmo. En los últimos meses se han presentado conflictos en San Dionisio del Mar, San Mateo del Mar, Álvaro Obregón y Juchitán, cuyos pobladores reclaman la anulación de los contratos de arrendamiento de tierras firmados con Preneal-Mareña Renovables y con Unión Fenosa-Gas Natural, porque se realizaron con engaños y sin consulta previa a los pueblos. Sumados a las protestas se encuentran 250 pescadores, quienes tomaron y paralizaron un parque eólico en la región del istmo de Tehuantepec, exigiendo indemnizaciones y la cancelación de la infraestructura.

En Europa el valor de la renta anual supera con creces el de los terratenientes en caso de dedicarse a otro uso. Destaca el caso de España, donde los rendimientos de los terrenos en la zona de Galicia, por ejemplo, van desde los 90 000 euros por el alquiler de parques eólicos, 18 000 euros por tierras de forestales comúnes, 4 500 euros por zonas forestales con elevado potencial eólico y 6 000 euros por zonas ganaderas. En esta misma dinámica, en Galicia como en México, zonas de implantación de los parques son forestal y ganadero, (para Galicia los rendimientos por zona forestal son de menos de 700 euros por hectárea al año y menos de 250 euros anuales por la zona ganadera). Con el parque eólico el terreno adquiere un nuevo uso de mayor rendimiento y compatible con los existentes; sin embargo, lo que en Galicia representa una retribución media entre 3 000 y 5 000 euros anuales por aerogenerador, y el rendimiento por hectárea es de 3 500 euros al año aproximadamente en México la retribución media es

de 100 a 500 pesos por hectárea (3.33% del valor mínimo en Europa).

Estos casos se hacen extensivos a más comunidades, las cuales denuncian que en México los aerogeneradores de las compañías españolas Acciona, Endesa, Preneal, Iberdrola, Gamesa y Unión Fenosa se han instalado a partir de saqueos de tierras, amenazas, engaños y promesas incumplidas a centenares de indígenas zapotecos y huaves del istmo de Tehuantepec.

De acuerdo con el Centro de Derechos Humanos Tepeyac, estas empresas contrataron a líderes corruptos, autoridades municipales y funcionarios federales para que convencieran a los campesinos de rentar sus tierras a precios irrisorios, como es el caso del contrato entre Unión Fenosa Energías Renovables México, S.A. de C.V., y el campesino Anastacio Toledo, de Juchitán, en el que se estipula que durante la primera fase de desarrollo y el periodo de construcción del parque eólico Unión Fenosa le pagará 150 pesos anuales (unos nueve euros) por cada hectárea de terreno. El pago por la instalación de un aerogenerador en su terreno oscila entre 8 000 y 18 000 pesos (500 y 1 150 euros) según la capacidad del aerogenerador, y después se suman unos porcentajes mínimos de la facturación total por la energía generada durante el período. Porcentajes similares y el mismo precio de arrendamiento por hectárea de tierra, acordó Endesa, por medio de su filial mexicana Italaise, con decenas de campesinos de la región, según otro contrato firmado en 2006. Y en la misma línea operó Iberdrola, que también cuenta con 80 generadores en la región, en la comunidad de La Ventosa.

Los abusos se generalizan dado que, según cifras del INEGI, 60% de los ejidatarios de la zona son analfabetas, situación que aprovechan los inversionistas para cerrar contratos ventajosos, ya que hacen acuerdos de “buena fe”, engañando a los indígenas para firmar estos contratos y posteriormente actuar de manera unilateral pagando un valor muy por debajo de lo que ganaría un agricultor por el uso de su tierra para otras actividades.

Hay algunos casos en los que los propietarios de la tierra tienen más suerte en cuanto a lo que perciben sin embargo, éstos siguen siendo igualmente bajos, como es el caso de los contratos de Eurus que pagan 6 700 pesos anuales por hectárea, es decir, unos 1 700 euros en total al año, menos de lo que ganarían rentándolas para potreros. Y frecuentemente se demoran en los pagos o no pagan las afectaciones.

Dado que las comunidades del Istmo se organizan mayoritariamente en ejidos, una estructura comunal donde todos los pobladores son pequeños propietarios y además mantienen ciertas tierras comunitarias que gestionan en asamblea según usos y costumbres, los integrantes de las mismas acusan a las empresas de alterar las asambleas ejidales, falsificar firmas, aprobar actas sin quórum y comprar al comisariado ejidal y autoridades. Además de la conveniencia del poder político y el económico, y las ridículas remuneraciones, el problema del megaproyecto eólico en el Istmo se agrava por la ruptura del tejido social. La falta de información clara que hubo durante todo el proceso, junto a la ausencia de una consulta colectiva, viola el convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo y la Ley Indígena del estado de Oaxaca. Además, ha propiciado desintegración y división en las familias y las comunidades.

En cuanto a los impactos económicos, el propio estudio encargado por la CFE al Instituto de Ecología reconoce que los complejos eólicos provocarán “una pérdida en los rendimientos de los cultivos, así como en la economía de los propietarios”. Los ingresos mayoritarios en la zona provienen de la ganadería y de los cultivos de maíz y sorgo. Tan

sólo en el ejido de La Venta, más de 800 hectáreas de tierras fértiles han sido cementadas para fijar torres y otras 120 para caminos, lo que dificulta el pastoreo de las vacas, que ya de por sí han visto menguar su territorio de pastoreo. Además, las obras para compensar el desnivel natural del terreno han creado más desniveles, por lo que en los meses de lluvias se inundan los campos de cultivos y se pudre el pasto. El ruido del aerogenerador en movimiento también asusta al ganado.

Es importante entender que para que el valor de la tierra sea justo, tiene que compensarse la actividad agricola, destinada en un primer momento por su propietario. Por otro lado, el monto trasladado al dueño por colocar una turbina en su terreno debe exceder el valor de la tierra para agricultura (y los inconvenientes de tener las turbinas y sus caminos de conexión mientras esté usando su tierra). En otras palabras, esto significa que el valor ofrecido por el propietario de las turbinas al propietario de las tierras tiene que ser mayor que el costo de oportunidad que tiene este último por la utilización de la tierra para fines de agricultura o similares.

Estos pagos pueden acumularse para aquellos propietarios que posean áreas con fuertes velocidades de viento, cerca de las áreas de transmisión y caminos. En tal caso el dueño de la tierra se podría apropiar de una parte de las utilidades que producen las turbinas (bajo un proceso de negociación).

Por ende, la renta de la tierra no debe ser considerada como un costo en términos socioeconómicos, sino como una transferencia de ingresos, es decir como una redistribución de las utilidades, dado que, por razones lógicas, la renta puede ser solamente ganada si las utilidades en ese terreno en particular exceden los beneficios normales requeridos por un inversionista para llevar a cabo el proyecto. De esta manera, cuando se calcula el costo de la electricidad generada por el viento, no es correcto incluir la renta de la tierra en los costos socioeconómicos, sino que debe ser considerada parte de las utilidades del proyecto.

Por otro lado, aunque el viento local es el factor más importante para determinar el costo de la energía eléctrica, para que un proyecto sea eficiente en costos cada turbina debe ser posicionada de manera muy cuidadosa (mientras mejor posicionada esté la turbina, mayores serán los beneficios obtenidos), por lo que los obstáculos directos (árboles, edificios), el paisaje en general y la orografía también tiene un papel importante en la determinación de la velocidad del viento. La orografía (la variedad de curvaturas de la superficie de la tierra) es esencial ya que, por ejemplo, las turbinas colocadas en montañas producirán más energía que aquellas colocadas en valles o en terrenos rugosos las turbinas colocadas en el mar o cercanas a él producirán más energía que aquellas colocadas en tierra. Por lo tanto, el valor de la tierra también depende de la calidad de la misma.

Por lo anterior, la experiencia actual nos indica que, en estricto sentido, el propietario de la tierra percibe el parque eólico como un valor mayor del terreno compatible con sus usos anteriores. La errónea percepción de la rentabilidad de los parques eólicos ha derivado, para el caso de México, en expectativas retributivas desproporcionadas. La política de redistribución por ocupación de terrenos para estos fines debe ser justa, transparente y sostenible.

6. MARCO JURÍDICO

Desde enero de 1922 el gobierno mexicano introdujo reformas a la Constitución Política

para flexibilizar la regulación de la tierra y los recursos naturales, fundamentalmente la venta y renta de las tierras ejidales y comunales –que en México son la mayoría por efecto de la reforma agraria–, y a la fecha se ha llevado a cabo una serie de reformas a diversas leyes para poder aprovechar de mejor manera los recursos naturales.

La energía eólica está regulada por las reglas que fueron creadas para tecnologías convencionales, como lo es el petróleo, donde el territorio de explotación es propiedad de la nación y por ende no hay un problema sobre el valor de la tierra, empero, en México, no existen en la ley parámetros sobre el costo de la tierra para la actividad eólica.

La Organización de las Naciones Unidas, en el marco del Convenio Marco sobre Cambio Climático, estableció una serie de mecanismos que, ayudando a reducir los niveles de emisión de gases contaminantes de los países más industrializados y mejorando las condiciones sociales de algunos países, contribuirían sin duda a producir una energía más limpia en los lugares donde se aplicaran dichos mecanismos. Estos proyectos pueden contribuir a la transferencia de tecnología y favorecer el desarrollo sostenible en países de acogida de dichos proyectos.

Con esto se pretende que el país inversor (un país industrializado) adquiera créditos de emisión que ayudarían a disminuir sus emisiones, con el fin de poder cumplir con los objetivos del Protocolo de Kioto, y por otra parte, en el caso del país receptor, se recibirían inversiones extranjeras y transferencias de tecnologías, más eficiente y más avanzada que la propia. México se sitúa como una de las mejores alternativas de diversificación del negocio e inversión en energía renovable, dado sus recursos naturales en material eólica. Es necesario que se establezcan las leyes y la reglamentación que definan los alcances y la forma de cesión de derechos de usufructo sobre las tierras comunales, para proteger los intereses de las comunidades indígenas.

Pero no todo es favorable para los países latinoamericanos. Si bien con la ejecución de estos proyectos se pretende llevar a cabo una mejora social y económica de lugares desfavorecidos, muchas veces, aun con la transferencia de recursos materiales, no se hace una adecuada transferencia de la tecnología ni hay la formación suficiente para la gestión del sistema.

Además, en ocasiones se ha llevado a cabo proyectos sin diferenciar terrenos estériles de fincas productivas a la hora de compensar a los propietarios, lo que ha supuesto una pérdida económica importante para los mismos.

Para la generación de energía eólica intervienen varios factores: tecnología, fuerza y tierras; esta última involucra lo que a derechos sobre la tierra se refiere y, en caso en particular, los derechos sobre su territorio que tienen los pueblos indígenas.

De éste deriva otro derecho, el derecho a la consulta, previa, libre e informada de las comunidades y pueblos indígenas para actos administrativos o legislativos que los afecten.

Estos derechos están consagrados tanto en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos como en el convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo y en la Declaración de los Derechos de los Pueblos Indígenas de la Organización de las Naciones Unidas.

6.1. Derecho a la tierra

Los pueblos indígenas tienen una cultura única y una visión del universo y el mundo que

se basa y sustenta en la relación hombre-tierra-naturaleza. Las tierras que ocupan ancestralmente son un factor importante para su sobrevivencia y un elemento fundamental para su conservación espiritual, cultural y social. La relación pueblos indígenas-territorio tiene diversas expresiones, dependiendo de la etnia y sus costumbres; también depende de la naturaleza del territorio: sitios sagrados, de cultivo, de asentamiento, de recolección, pesca, o el uso de recursos naturales para los integrantes de la etnia.

Para los pueblos indígenas la cuestión de derechos sobre sus tierras no es tan sólo una relación de posesión, sino que constituye un legado cultural que transmiten de generación en generación, y esto constituye uno de los sustentos más importantes de la vida comunitaria.

El derecho de los pueblos indígenas sobre sus tierras y la garantía del mismo son de gran importancia, pues es la base fundamental para la conservación de la cultura, la vida, la comunidad y el desarrollo de las etnias. Este derecho lleva implícito el uso y disfrute de los recursos naturales que se encuentren en el territorio y la capacidad de usufructuarlos directamente o por medio de terceros, siempre mediante el consentimiento de la comunidad, conforme a lo que establecen las normas internacionales para la protección de los derechos indígenas y en beneficio de ellas.

6.2. El derecho a la consulta

El proceso de obtención de la energía eólica ha de ser coherente con el respeto medioambiental y con el respeto a los derechos de propiedad de la tierra de los pueblos indígenas.

El derecho a la consulta y al consentimiento libre, previo e informado ha alcanzado gran relevancia internacional, debido a las tensiones y problemas que fueron aumentando entre comunidades y pueblos indígenas por la expansión de proyectos mineros y energéticos.

De acuerdo con el marco jurídico internacional, tratados y convenios ratificados por México, es obligación del Estado consultar a los pueblos indígenas, de buena fe, de manera libre y de acuerdo con sus usos y costumbres, con el objetivo de llegar a un consentimiento, o a su negación, en los casos en que un acto administrativo o legislativo pueda tener un impacto en los derechos o intereses de los pueblos indígenas.

La consulta previa a los pueblos indígenas abarca no sólo los recursos naturales, sino cualquier medida que afecte directamente a las comunidades.

Los principios de la consulta representan una medida de protección y garantía de los derechos indígenas; estos derechos incluyen los de propiedad, de cultura, de desarrollo, de libre determinación. Por tanto, garantizar la consulta constituye una forma de garantizar el conjunto de derechos de los pueblos originarios.

En los anexos 3 y 4 se presenta la evolución de la legislación en materia eólica, así como cuatro matrices con los elementos jurídicos, institucionales y legales concernientes a la producción de energía eólica en el país, así como el fundamento legal sobre el derecho a la tierra y a la consulta de los pueblos indígenas.

7. CONCLUSIONES

Los criterios que justifican la implementación de parques eólicos en México, como la potencial reducción de GEI y la cantidad total de energía eléctrica generada, son insuficientes para determinar los beneficios, riesgos e implicaciones de la producción de energía eólica. En este sentido, estos criterios ignoran o subestiman la presencia de complejidad e incertidumbre cognoscitiva y ética de los riesgos e impactos ocasionados por los parques eólicos a gran escala. De esta manera, existen dificultades para determinar qué impactos son aceptables o inaceptables de acuerdo con las características específicas del sitio de construcción y las necesidades de la población local.

Por lo anterior es fundamental que la generación de energía eólica esté respaldada por una base de legitimidad social que asegure la distribución equitativa de sus beneficios. En este tenor, los parques eólicos no pueden ser viables si continúan reproduciendo y profundizando inequidades socioeconómicas y ambientales entre países y entre grupos sociales dentro de éstos. Por ende, las decisiones sobre los parques eólicos y sus impactos deben ser colectivos y negociados desde visiones e intereses opuestos. En especial debe subrayarse la necesidad de que las decisiones estén basadas en información verídica y conocimientos sólidos e integrales, antes de afirmar sin las pruebas y fundamentos suficientes que los impactos no afectarán el medio ambiente y la calidad de vida de la población.

Para lograr esto sería necesario elaborar un proyecto nacional de energía eólica que promoviera la colaboración y el intercambio de información entre el Estado, el sector productivo, las universidades, las comunidades indígenas y el resto de la sociedad. En este proyecto el objetivo sería que los parques eólicos establecieran como prioridad la protección del medio ambiente y de derechos colectivos por encima de intereses políticos y económicos, con el fin de garantizar la viabilidad de los parques eólicos en términos sociales, ambientales, económicos, y energéticos.

Por esta razón es pertinente preguntarse si a pesar de la urgencia por cambiar el modelo energético de los combustibles fósiles, vale la pena seguir apostando por proyectos eólicos a gran escala sustentados en la lógica de la maximización de las ganancias en el corto plazo, más que en resolver problemas ambientales urgentes como el cambio climático. Así, el centro del debate en torno al uso de tecnologías eólicas no está enfocado en oponerse rotundamente a la construcción de parques eólicos, ya que se reconoce sus ventajas ambientales en comparación con los combustibles fósiles, sino en resaltar la posibilidad de desarrollar la energía eólica bajo formas diferentes que incluyan esquemas de propiedad colectiva del recurso eólico y sistemas de energía eléctrica descentralizados regidos por principios de justicia social y ambiental.

Al considerar todos los impactos negativos es relevante apuntar que no hay una ley de energía eólica que los regule puntualmente. Esto dificulta la elaboración y aplicación de medidas de mitigación, y por ende repercute en la solución de estos impactos. Ante esto, los estudios de impacto ambiental sugieren apegarse a diferentes reglamentos y leyes generales en materia de conservación y prevención de contaminación del medio ambiente, sin embargo, no se sabe con certeza si el gobierno o las empresas han cumplido cabalmente con las leyes. Esto refleja que en México aún falta mucho por avanzar en la regulación de la energía eólica, lo cual es preocupante, ya que resulta inaplazable promover el uso de energías renovables para combatir el cambio climático y promover esquemas de justicia social y ambiental.

En este tenor se proponen las siguientes acciones puntuales que pueden ayudar a equilibrar la relación inversionista-sociedad:

1. Los parques eólicos deben ser exhortados a que trasladen las utilidades de la producción de energía a los propietarios de la tierra.
2. El valor de la tierra pagado por concepto de arrendamiento debe ser mayor al costo de oportunidad de utilizar la tierra para fines agrícolas o similares.
3. Deben establecer esquemas multianuales de pago de la tierra para preservar el valor de la misma.
4. Cuando el propietario de las turbinas haga el estudio técnico de viabilidad, debe incluir el costo de oportunidad para que se pueda evaluar la conveniencia de ceder su tierra para fines eólicos. Esto determinará un parámetro base del valor de la tierra, con lo que el propietario de la tierra tendrá un mejor poder de negociación.
5. En caso de que la persona no sepa leer ni escribir o que su lengua no sea afín con la del inversionista, deberá contar con un traductor que le explique a detalle el contrato antes de la toma de decisión.
6. Las empresas trasnacionales deberán ajustarse a los valores internacionales impuestos para el pago de la renta de la tierra.
7. Los contratos de arrendamiento no deberán exceder los 25 años, dado que es el parámetro máximo de vida útil de una turbina. En caso de que se continúe con la producción de energía al cabo de estos años se podrá renegociar los términos ajustando el valor de la tierra al valor presente.
8. Bajo ninguna circunstancia las empresas desarrolladoras podrán hipotecar las tierras arrendadas para conseguir préstamos y financiamientos.
9. Dado que en la actualidad la energía eólica está regulada por las reglas que fueron creadas para tecnologías convencionales, como el petróleo, en la iniciativa de reforma energética deberá ser tratada como tal y las leyes deberán afinarse y puntualizarse para el cumplimiento de los acuerdos internacionales que tiene firmado el país. De igual manera se deben tener bien claros los impactos al medio ambiente de la tecnología eólica e incorporar políticas para mitigarlos.
10. Por lo anterior la consulta previa a las comunidades y los pueblos indígenas será fundamental para el planteamiento, la ejecución, el desarrollo, la operación y la construcción del proyecto eólico.

Debe entenderse entonces que la producción de energía eólica es un asunto de soberanía nacional, ya que pone en juego la capacidad del Estado mexicano para diseñar y conducir la política energética y ambiental en función de un proyecto de nación y no de los intereses del capital privado, así como para garantizar el cumplimiento de derechos colectivos y la protección del medio ambiente. La construcción de parques eólicos, y aquí está el problema fundamental, está provocando un conflicto entre las empresas eólicas, el gobierno mexicano y comunidades indígenas y campesinas, debido a los impactos sociales y ambientales negativos que afectan el territorio y la calidad de vida de la población en sus generaciones presentes y futuras. La afectación de su territorio es importante porque éste representa la base material de su sustento y es un

elemento forjador de su identidad cultural.

México cuenta con muchas oportunidades dado su impresionante recurso eólico, pero es necesaria una regulación clara, que incentive la inversión con suficiente certidumbre jurídica y económica en el largo plazo, mediante la creación de un mercado estable de proyectos de energía renovable.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Asamblea en Defensa de la Tierra y el Territorio (2008). "Protesta en Juchitán en contra de las empresas eólicas", en Asamblea en Defensa de la Tierra y el Territorio. México, 3 de septiembre, URL *http://tierrayterritorio.wordpress.com/2008/09/03/protesta-en-juchitan-encontrade-las-empresas-eolicas/*, consultado el 10 de marzo de 2011.
- Asociación Mexicana de Energía Eólica (2010). *Panorama general de la energía eólica en México 2010.* Asociación Mexicana de Energía Eólica. México, 29 pp.
- Asociación Empresarial (2010). Eólica 2010, referencia del sector. España, 129 pp.
- Asociación Eólica Galicia, (s.f.). Datos del sector / Alquiler de terrenos. *http://ega-asociacioneolicagalicia.es/es/datosdelsector/alquiler...*
- CASTILLO JARA, Emiliano (2011) "La viabilidad socioambiental de los parques eólicos del istmo de Tehuantepec". Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Políticas y Sociales. México, 263 pp.
- CASTILLO JARA, Emiliano (2011). Problemática en torno a la construcción de parque eólico en el istmo de Tehuantepec. Universidad Autónoma de México, URL*: http://www.eumed.net/rev/delos/12/ecj.html*.
- Comisión Federal de Electricidad (2006)." Manual de vigilancia de la fauna (aves y quirópteros) en la zona de influencia de la central eólica La Venta II". Banco Mundial. México, URL:*http://wwwwds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2006/11/01/000011823_20061101155903/Rendered/PDF/E13040v20PLANVIGFINAL.pdf,c*onsultado el 5 de marzo de 2011.
- CRAWFORD, R.H. (2009) "Life cycle energy and greenhouse emissions analysis of wind turbines and the effect of size on energy field, en: *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. National Renewable Energy Laboratory. EUA, pp. 2653-2660.
- DELGADO RAMOS, Gian Carlo (2009). *Sin energía. Cambio de paradigma, retos y resistencias*. Plaza y Valdés. México, 149 pp.
- Digital, E. I. (2012). "Afirman que en una jorrnada el parque Eólico produce hasta 35 mil dólares de ingresos brutos". *http://www.elindependiente.com.ar/digital/noticia.asp?id_noticia=30314.*
- ETHERINGTON, John (2009). *The wind farm scam*. Stacey International. Londres, 200 pp.
- ELLIOT, D. *et al*. (2004). Atlas de recursos eólicos del estado de Oaxaca. Laboratorio Nacional de Energía Renovable. EUA, 138 pp.
- FUNTOWICZ, Silvio, y Jerome RAVETZ, Jerome (2000). *La ciencia posnormal. Ciencia con la gente*. Icaria. Barcelona, 109 pp.
- Geo Servicios de Consultoría Ambiental (s/f). "Manifestación de Impacto Ambiental Proyecto".
- Geo Servicios de Consultoría Ambiental. *Oaxaca III*. México, 199 pp.
- Global Wind Energy Council (2010). "Global Wind 2010 Report". Global Wind Energy Council. Bélgica, 67 pp.
- Herrero, A. A. *Viabilidad técnica y económica de un parque eólico en la Provincia de Burgos.* Universidad Pontificia Comillas, Escuela Técnica Superior de

Ingeniería (ICAI), Madrid.
- Ingesa (2008). “Manifestación de impacto ambiental parque eólico istmeño”. México, 185 pp.
- Kalipedia (2011). “México: istmo de Tehuantepec”. México, *URL: http://mx.kalipedia.com/kalipediamedia/geografia/media/200805/08/geomexico/20080508klpgeogmx_1_Ges_SCO.png,* consultada el 5 de octubre de 2011.
- MIEM, D. Guía para propietarios de tierras. Explotaciones eólicas de gran escala. *www.energiaeolica.gub.uy.*
- National Research Council (2007). *Environmental Impacts of Wind Energy Projects*. National Academy of Science. EUA, 376 pp.
- Oxfam (2009). “Impacto de los proyectos MDL sobre el desarrollo humano. Análisis de experiencias en Marruecos, Guatemala y México”. España, 42 pp.
- PRYOR, C, y R.J.BARTHELMIE, (2010). “Climate change impacts on wind energy: A review”, en *Renewable and Sustainable Energy Review*. National Renewable Energy Laboratory. EUA, pp. 430-437.
- Red Mexicana de Acción frente al Libre Comercio (2007). “Encuentro nuestras voces de lucha y resistencias”. México. *URL: http://www.rmalc.org.mx/principales/decla_eolicas.htm*, consultado el 4 de julio de 2011.
- Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (2010). Renewables 2010. Global Status Report. GTZ. París, 78 pp.
- RINCÓN, Emmanuel y *et al* (2006). *Manifestación de impacto ambiental parque eólico Eurus*. México, 247 pp.
- RODRÍGUEZ, Israel (2006) “Por recomendación del BM se busca privatizar la energía eólica” en, *La Jornada*. México, 13 de marzo.
- Sin autor (2006). “Peligran miles de aves migratorias”, en *Teorema Ambiental*. México,URL*:http://www.teorema.com.mx/energia/peligran-miles-de-aves-migratorias/*, al 9 de marzo de 2011.
- SÁNCHEZ CORNEJO, Carlos (2007). “Aprovechamiento del corredor eólico del istmo de Tehuantepec en la generación de electricidad”, ponencia presentada en “Foro de energías solar y eólica aplicadas a la generación de electricidad”. Comisión Federal de Electricidad, 22-23 de marzo. México.
- Secretaría de Energía (2010). “Prospectiva del sector eléctrico 2010-2025”. México, 227 pp.
- Secretaría de Energía (2011). “Zonas de aprovechamiento potencial para la generación eoloeléctrica”.
- Secretaría de Energía. URL*:http://sener.gob.mx/webSener/res/1803/Eolico.pdf,* consultada el 10 de abril de 2011.
- Soja, V. (s.f.). “Ingresos eólicos: cómo ganar Us$ 120.000 anuales a cambio de ceder un 5% del campo”: *http://www.valorsoja.com/2012/07/13/ingresos-eolicos-como-ganar...*
- SOMNATH BAIDYA, Roy (2011). “Stimulating impacts of wind farms on local hydrometeorology”, en *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*. Dept. of Building, Civil and Environmental Engineering, Concordia University. Canadá, pp.1-8.
- USC (2009).Departamento de Economía Aplicada. EPS de Lugo. Universidad de

Santiago de Compostela

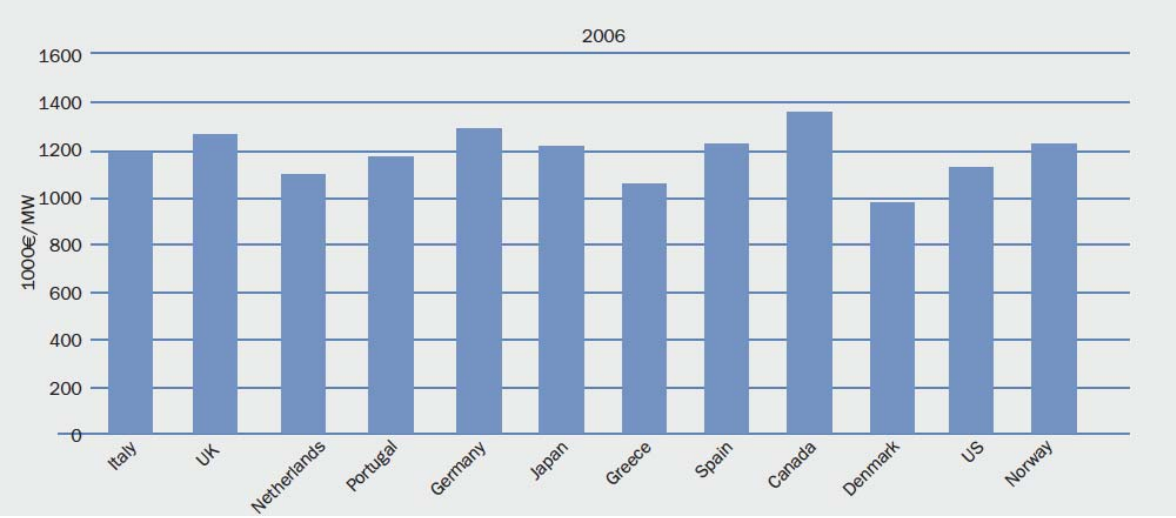
- Vinagre, C. J. (2009). *http://www.hoy.es/20091127/regional/empresas-eolicas-buscan-tierr...*
- VÁZQUEZ, Leopoldo (2009). "Avifauna de la selva baja caducifolia en la cañada del río Sabino, Oaxaca, México", en *Revista Mexicana de Biodiversidad*, vol. 80, núm. 2. México, pp. 538-549.
- Vestas (2006). "Life cycle assessment of offshore and onshore sited wind plants based on Vestas V90-3.0MW turbine". Dinamarca, 60 pp.
- VILLAVICENCIO, Arturo (2006). "Mitos y realidades del Mecanismo de Desarrollo Limpio", en *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, Red Iberoamericana de Economía Ecológica, núm.14, vol. 1 URL*: http://www.redibec.org/archivos/revista/articulo6.pdf,* al 2 de febrero de 2011.
- World of Wind Energy (2009). "Energy and Pollution" en *World of Wind Energy. Estados U*nidos, URL:*http://www.worldofwindenergy.com/wind_energy_knowledge_centre/ecology_and_pollution.html,* al 4 de marzo de 2011.
- WINROCK (2004). Resultados del estudio realizado por el grupo de Winrock Internacional, FMDR, Gobierno del Estado de Oaxaca e IIE, en 2004 respecto a los costos de los arrendamientos de tierras a los ejidatarios del estado de Oaxaca para la construcción de parques eólicos..
-

OTRAS FUENTES

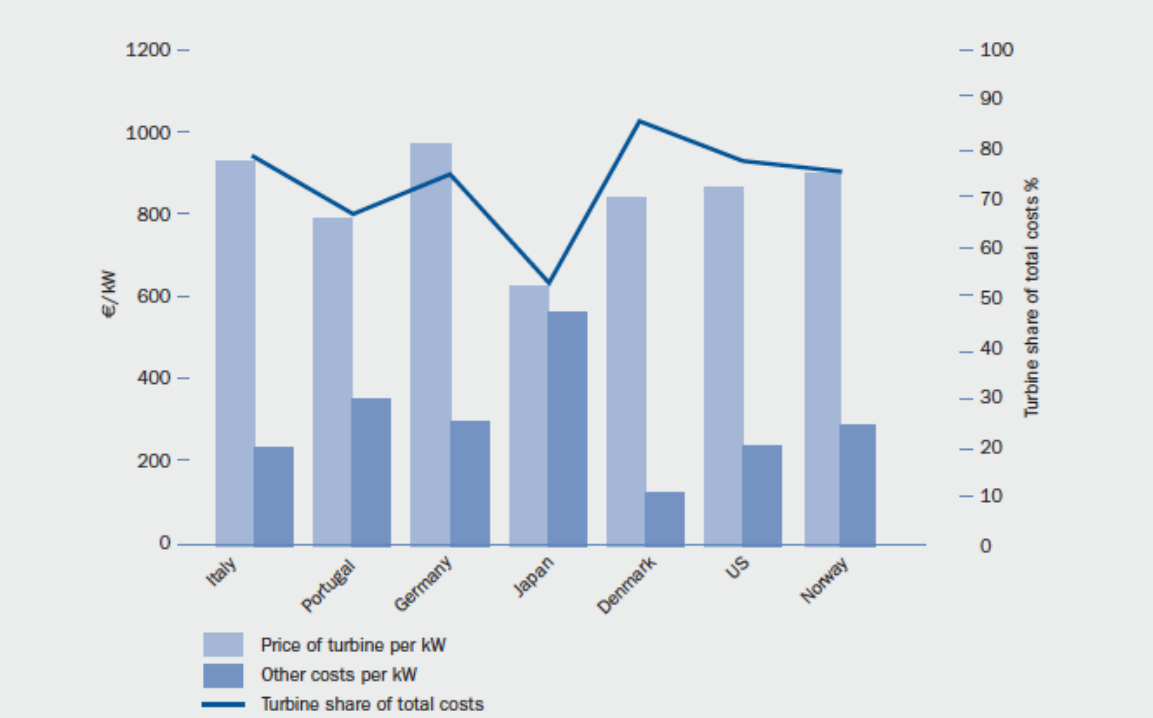
- Precio de venta MW: España, Alemania, Francia, Reino Unido. Asociación Empresarial Eólica. *http://www.aeeolica.org/es/sobre-la-eolica/preguntas-frecuentes, 16 de agosto de 2013*.
- Precio de venta MW: Estados Unidos y México. Ecología. *http://www.ecologiahoy.com/ahora-la-energia-eolica-tiene-un-precio-similar-al-carbón* 19 de agosto de 2013.
- Parque eólico Hamburg (Alemania) The WindPower, base de datos de turbinas eólicas y parques eólicos. *http://www.thewindpower.net/windfarm_es_3649_hamburg.php* 19 de agosto de 2013.
- Producción anual estimada en GW.h. *http://www.thewindpower.net/country_list_es.php 19 de agosto de 2013.*
- WindPower, T. (s.f.). *Base de datos de turbinas eólicas y parques eólicos*. (W. Power, Productor). *http://www.thewindpower.net/country_america_es.php.*

ANEXO 1

Costo total de la inversion incluyendo turbina, fundación y conexión eléctrica, mostrada por diferencias en las turbinas y en los países de instalación. Basado en datos del IEA.



Precio de turbinas y costos adicionales a fundación y conexión eléctrica, calculada en KW para los países seleccionados (ejes de la izquierda), incluye costos totales de las turbinas (eje derecho).



ANEXO 2

Resumen de indicadores de pagos por arrendamiento de terrenos para centrales eoloeléctricas en los Estados Unidos.

Tipo de Acuerdo	Rango del precio de arrendamiento	Promedio del precio de arrendamiento
Cuota fija	1,200 a 3,800 US$/MW/año	2,232 US$/MW/año
Regalías	1 a 4 % de los ingresos brutos	2.10 % de los ingresos brutos 2,774 US$/MW/año

Resultados del estudio realizado por el grupo de Winrock Internacional, FMDR, Gobierno del Estado de Oaxaca e IIE, en el 2004 respecto a los costos de los arrendamientos de tierras a los ejidatarios del estado de Oaxaca para la construcción de parques eólicos (2004).

***Arrendamiento:** bien decidan opten por suscribir un contrato de arrendamiento del suelo mientras funcionen las instalaciones a precio proporcional a los rendimientos. Las empresas del sector en sus estudios económicos imputan **un mínimo de 1 euro por metro cuadrado** en concepto de alquiler de los terrenos. Importe de la renta anual, deducido del valor de capitalización que más adelante se expone: **13.700 €/Ha.**

*Departamento de Economía Aplicada. EPS de Lugo. Universidad de Santiago de Compostela

Estudio "Viabilidad técnica y económica de un parque eólico en la provincia de Burgos, Madrid, España. Junio 2007

Ingresos	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9
TMR (c€/kW)	7,7644	7,8809	7,9991	8,1191	8,2409	8,3645	8,4899	8,6173	8,7465	8,8777
Tarifa (c€/kW)	6,9880	7,0928	7,1992	7,3072	7,4168	7,5280	7,6409	7,7556	7,8719	7,9900
Tasa estimada de incremento de la tarifa (%)		1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Volumen de electricidad que se vende a la red (MWh/año)	5.908,32	5.869,92	5.831,76	5.793,86	5.756,19	5.718,78	5.681,61	5.644,68	5.607,99	5.571,53
Tasa estimada de incremento de ese volumen(%)		-0,65	-0,65	-0,65	-0,65	-0,65	-0,65	-0,65	-0,65	-0,65
Ingresos derivados de la venta (€)	412.871,04	416.340,19	419.838,49	423.366,18	426.923,51	430.510,74	434.128,10	437.775,87	441.454,28	445.163,60
Otros ingresos	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tasa estimada de incremento de otros ingresos	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Total de otros ingresos		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL INGRESOS OPERATIVOS		**416.340,19**	**419.838,49**	**423.366,18**	**426.923,51**	**430.510,74**	**434.128,10**	**437.775,87**	**441.454,28**	**445.163,60**

Herrero, A. A. *Viabilidad Técnica y Económica de un Parque eólico en la Provincia de Burgos.* Universidad Pontificia Comillas, Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ICAI), Madrid.

Argentina: "El parque eólico Arauco SAPEM".

Consta de doce torres aerogeneradores con 25 MW de potencia que puede generar entre 180 y 300 MW/h día. Significa un **ingreso bruto de entre 30 y 35 mil dólares por día**. Precio de venta acordado con la Nación de **$126.46 MW/h día**.

Digital, E. I. (28 de 07 de 2012). Afirman que en una jorrnada el parque eólico produce hasta 35 mil dólares de ingresos brutos. Extraído de http://www.elindependiente.com.ar/digital/noticia.asp?id_noticia=30314

Tipos de Cambio Peso/Dólar

Tipo de cambio para solventar obligaciones denominadas en dólares de los EE.UU.A., pagaderas en la República Mexicana [1/]

Fecha	FIX	
16/08/2013	12.8722	Más información

Interbancario 48 horas [2/]

Fecha	Nivel	
16/08/2013	12.9565	Más información

Tipos de cambio respecto a otras divisas [3/]

Pesos por divisa

16/08/2013

Euro	17.1689
Yen Japonés	0.1321
Dólar Canadiense	12.4378

Más información

Otras cotizaciones (mensual)

(Banco de México, 16/08/2013)

ANEXO 3

De acuerdo con la Asociación Mexicana de Energía Eólica, en el marco regulatorio en material eólica ha tenido la siguiente evolución:

1975. Decreto LSPEE (Luis Echeverría).
1992. Reforma de la LSPEE (Carlos Salinas).
1993. Nuevo Reglamento LSPEE (Carlos Salinas).
1993. Creación de la CRE (Carlos Salinas).
1998. 1er permiso eólico: Fuerza Eólica del Istmo.
1998. Se otorgan 60 MW de permisos por CRE.
2001. Publicación del CIFER.
2001. Metodología de Porteo para ER.
2001. Permisos otorgados por 130 MW.
2002. Permisos otorgados por 510 MW.
2005. Depreciación 100% activos de ER.
2005. Permisos otorgados por 890 MW.
2006. Primera reunión de Temporada Abierta.
2006. CIFER: Reconocimiento de capacidad.
2006. Permisos otorgados por 1170 MW.
2007. Ratificación del convenio de TA.
2007. CIFER: Municipios, todo tipo de ER.
2007. Inauguración de La Venta II.
2007. Permisos otorgados por 1340 MW.
2008. Licitación de la Temporada Abierta.
2008. Reforma Energética (LAER y FTE).
2008. Permisos otorgados por 1590 MW.
2008. Convocatorias La Venta III y Oaxaca I.
2009. Inauguración 1er parque eólico de autoabastecimiento.
2009. Publicación del Programa Esp. Aprov. Energías Renovables.
2009. Creación del Consejo Consultivo para las Energías Renovables.
2010. Inauguración del Proyecto en Baja California 10 MW.
2010. Se aceptan todas las tecnologías de ER en el SEN.
2010. Inauguración Proyecto Bii Nee Stipa 26.35 MW.
2010. Publicación Regs. Claves ER: Anexo CIFER, Net-metering.
2010. Reducción de Cargos de Porteo.
2010. Inauguración Central Eólica La Mata-La Ventosa 67.5 MW.

ANEXO 4

Marco institucional

Entidad / Atribuciones
Sector Energía
Secretaría de Energía (SENER) (*http://www.sener.gob.mx)* • Conduce la política energética del país para garantizar el suministro competitivo, suficiente, de alta calidad, económicamente viable y ambientalmente sustentable de energéticos.
Comisión Federal de Electricidad (CFE) (*http://www.cfe.gob.mx*) • Entidad del Gobierno encargada de la planeación del sistema eléctrico nacional y de la expansión de la capacidad de generación y transmisión. Asegura el servicio de energía eléctrica, en condiciones de cantidad, calidad y precio, con la adecuada diversificación de fuentes de energía. • Empresa del Gobierno que genera, transmite, distribuye y comercializa energía eléctrica para más de 27 millones de clientes, lo que representa a casi 80 millones de habitantes, en cerca de 188 mil localidades. Incorpora anualmente más de un millón de clientes nuevos.
Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE) (*http://www.iie.org.mx*) • Centro público de investigación que tiene como objetivo realizar actividades de investigación científica y tecnológica en beneficio del sector energético.
Comisión Reguladora de la Energía (CRE) de la SENER *(http://www.cre.gob.mx)* • Órgano desconcentrado que regula las industrias del gas, de los refinados, derivados de hidrocarburos y de electricidad. • Regula las siguientes actividades: suministro y venta de energía eléctrica; generación, exportación e importación de energía eléctrica; adquisición de energía eléctrica destinada al servicio público; conducción, transformación y entrega de energía eléctrica; transporte y distribución de gas, de los productos que se obtengan de la refinación del petróleo y de los petroquímicos básicos, que se realice por medio de ductos.
Consejo Nacional de Energía de la SENER • Propone a la SENER criterios y elementos de política energética. Participa en la elaboración de laEstrategia Nacional de Energía. • Conformado por la SENER, CNH, CRE, CONUEE, PEMEX, CFE, IMP, ININ, IIE y CONAGUA.
Subsector Energías renovables
Dirección de Promoción de la Cogeneración y Energías Renovables de la CONUEE de la SENER • (Sin información disponible).
Comisión Federal de Electricidad (CFE) *(http://www.cfe.gob.mx)* • Cuenta con centrales hidroeléctricas, geotermoeléctricas y eólicas. • Ha instalado 42 mil módulos solares en pequeñas comunidades alejadas de los grandes centros de población.
Consejo Consultivo para el Fomento de las Energías Renovables (COFER) • Organismo colegiado, integrado por representantes de los sectores industrial, comercial, académico, gubernamental y de la banca de desarrollo. • Funciona como órgano de consulta para la identificación de proyectos, y el diseño y desarrollo de programas relacionados con el aprovechamiento de las energías renovables.

División de Energías Alternas del IIE • Realiza investigación y desarrollos tecnológicos en las áreas de exploración y explotación de los recursos energéticos del subsuelo, y fuentes de energía renovables. • Incluye como líneas de desarrollo tecnológico: la energía solar fotovoltaica; la energía del océano; los sistemas termosolares a concentración; la tecnología eólica; las pequeñas centrales hidroeléctricas; la exploración, el desarrollo y la explotación de recursos geotérmicos hidrotermales; los recursos geotérmicos geopresurizados; y los sistemas geotérmicos mejorados.
Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE) *(http://www.fide.org.mx)* • Financia proyectos para la instalación de equipos de hasta 500 kW con energías alternas como el hidrógeno, biogás, solar, eólica o hidráulica, para industrias, comercios, servicios y municipios.
Subsector Eficiencia energética
Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE) de la SENER *(http://www.conuee.gob.mx)* •Órgano desconcentrado que tiene por objeto promover la eficiencia energética. •Propicia el uso óptimo de la energía, desde su explotación hasta su consumo. • Emite opiniones y recomendaciones en relación a las mejores prácticas en materia de aprovechamiento sustentable de la energía. Formula metodologías para la cuantificación de emisiones, emisiones evitadas y uso de energéticos derivados del aprovechamiento sustentable de la energía. Brinda asesoría técnica en materia de aprovechamientos sustentable de la energía.
Consejo Consultivo para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía de la CONUEE de la SENER • Evalúa el cumplimiento de los objetivos, estrategias, acciones y metas establecidas en Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía. • Revisa el trabajo de la CONUEE y emite observaciones al respecto. Propone mecanismos para la planeación, desarrollo y ejecución de los programas de eficiencia energética. promueve la participación del sector privado en los programas de aprovechamiento sustentable de la energía.

Marco Legal

Dispositivo / Alcance, objeto o disposiciones
Sector Energía
Ley del servicio público de energía eléctrica (de 1975 y última reforma de 1993) •Establece que la generación, conducción, transformación, distribución y abastecimiento de energía eléctrica le corresponde exclusivamente a la Nación. Determina que en esta materia no se otorgarán concesiones a particulares y que serán aprovechadas a través de la CFE. • Permite la actividad privada en la generación de energía eléctrica para: autoabastecimiento, cogeneración o pequeña producción; venta a la CFE; exportación; o uso en emergencias derivadas de interrupciones del servicio público de electricidad.
Subsector Energías renovables

Ley para el aprovechamiento de energías renovables y el financiamiento de la transición energética (del 2008) • Regula el aprovechamiento de fuentes de energía renovables y las tecnologías limpias para generar electricidad. Establece la estrategia nacional y los instrumentos para el financiamiento de la transición energética. • Establece que el aprovechamiento de las fuentes de energía renovable y el uso de tecnologías limpias es de utilidad pública y que se realizará en el marco de la estrategia nacional para la transición energética mediante la cual se promoverá la eficiencia y sustentabilidad energética y se reducirá la dependencia de los hidrocarburos como fuente primaria de energía. • Permite a las personas físicas de nacionalidad mexicana o morales constituidas conforme las leyes mexicanas y con domicilio en el país, generar electricidad a partir de energías renovables. Encarga a la Secretaría de Economía definir las políticas y medidas para fomentar una mayor integración nacional de equipos y componentes para el aprovechamiento de las energías renovables. • Encarga a la SENER establecer objetivos y metas específicas para el aprovechamiento de energías renovables y metas de participación de las energías renovables en la generación eléctrica, y construir las obras de infraestructura necesarias para que los proyectos de energías renovables se puedan interconectar con el Sistema Eléctrico Nacional.
Reglamento de la Ley para el aprovechamiento de energías renovables y el financiamiento de la transición energética (del 2009) • Establece los criterios para que la SENER determine los beneficios económicos netos potenciales de la generación renovable. Prevé la realización de licitaciones para proyectos de generación renovable. • Encarga a la SENER promover la generación renovable como un medio para dar acceso a la energía eléctrica en aquellas comunidades que no cuenten con este servicio, mediante información, asesoría y mecanismos de promoción para facilitar la implementación de proyectos de generación renovable.
Ley del impuesto sobre la renta (reforma del 2004) • Establece que los contribuyentes del impuesto sobre la renta que inviertan en maquinaria y equipo para la generación de energía proveniente de fuentes renovables pueden deducir el 100% de la inversión en un solo ejercicio. Con el objeto de que estas inversiones no se hagan con el único fin de reducir la base gravable del impuesto, se contempla como obligación que la maquinaria y el equipo que se adquiera, se mantenga en operación durante un periodo mínimo de cinco años.
Contrato de Interconexión para Fuentes de Energía Renovables (del 2001 y reforma del 2005) • Modelo de contrato del CRE para promover el desarrollo de proyectos privados de energía en la modalidad de autoabastecimiento. Permite al autoabastecedor inyectar a la red de transmisión del suministrador la energía eléctrica generada, cuando se cuente con el energético primario, para ser consumida por sus centros de consumo cuando éstos lo requieran. Reconoce la potencia que aportan los equipos de generación eléctrica de este tipo.
Subsector Eficiencia energética
Ley para el aprovechamiento sustentable de la energía (del 2008) • Propicia un aprovechamiento sustentable de la energía mediante el uso óptimo de la misma en todos sus procesos y actividades, desde su explotación hasta su consumo. • Establece las instancias e instrumentos mediante los cuales el Ejecutivo Federal promoverá el aprovechamiento sustentable de la energía.
Reglamento de la Ley para el aprovechamiento sustentable de la energía (del 2009) • Precisa la coordinación entre autoridades y la concertación con el sector social para la promoción del aprovechamiento sustentable de la energía.
Sector Medio ambiente

Ley General del equilibrio ecológico y la protección al ambiente (de 1988 y última reforma del 2007) • Es reglamentaria de las disposiciones constitucionales referidas a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente. • Tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para: garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar; definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación; la preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente; la preservación y protección de la biodiversidad; el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; la prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo.

Políticas, planes y programas

Política, plan o programa / Alcance u objetivo
Sector Energía
Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018 de la Presidencia de la República • Incluye como objetivo asegurar un suministro confiable de calidad y a precios competitivos de los insumos energéticos que demandan los consumidores. Contempla estrategias específicas para el sector eléctrico y el sector hidrocarburos.
Subsector Energías renovables
Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018 de la Presidencia de la República • Entre sus estrategias se incluye: ampliar la cobertura del servicio eléctrico en comunidades remotas utilizando energías renovables; fomentar el aprovechamiento de fuentes renovables de energía, generando un marco jurídico que establezca las facultades del Estado y promoviendo inversiones; y fortalecer a los institutos de investigación orientando sus programas hacia el desarrollo de las fuentes renovables de energía.
Proyecto de Energías Renovables a Gran Escala (PERGE) del SENER, CNF y el Banco Mundial • Tiene como objetivo reducir las barreras para la interconexión de tecnologías renovables a la red eléctrica en México. • Se apoyará de manera directa el establecimiento del parque eólico La Venta III, con una potencia estimada de 101 MW, con base en criterios comerciales.
Programa de Obras e Inversiones del Sector Eléctrico (POISE) 2008-2017 de la CFE • Considera cinco centrales eólicas de 101 MW (capacidad total de 507 MW) promovidas por el PERGE en el Istmo de Tehuantepec, estado de Oaxaca. La SENER administrará incentivos económicos hasta por un monto máximo de 1,25 centavos de dólar/kWh durante los primeros 5 años de operación. • Prevé la instalación de 3220 MW de capacidad de generación con energía eólica por parte de las empresas integrantes de la Asociación Mexicana de Energía Eólica (AMDEE) en el Istmo de Tehuantepec, estado de Oaxaca. La CFE deberá construir una nueva infraestructura de transmisión a fin de hacer factible la conexión de estas centrales con la red troncal del Sistema Interconectado Nacional. • Prevé 6 proyectos de centrales geotermoeléctricas en los estados de Baja California, Jalisco, Puebla y Michoacán; y un campo solar de 25 MW en Agua Prieta.
Sector Medio ambiente
Subsector Cambio Climático

Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018 de la Presidencia de la República
• Incluye entre sus objetivos: reducir las emisiones de gases de efecto invernadero; impulsar medidas de adaptación a los efectos del cambio climático; • Entre sus estrategias de mitigación del cambio climático incluye: impulsar la eficiencia y tecnologías limpias para la generación de energía; promover el uso eficiente de energía en el ámbito doméstico, industrial, agrícola y de transporte; impulsar la adopción de estándares internacionales de emisiones vehiculares; y fomentar la recuperación de energía a partir de residuos. • Entre sus estrategias de adaptación al cambio climático incluye: promover la inclusión de los aspectos de adaptación al cambio climático en la planeación y quehacer de los distintos sectores de la sociedad; desarrollar escenarios climáticos regionales de México; evaluar los impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en diferentes sectores socioeconómicos y sistemas ecológicos; y promover la difusión de información sobre los impactos, vulnerabilidad y medidas de adaptación al cambio climático.

Constitución Mexicana	**Convenio 169 OIT**	**Declaración ONU**
Artículo 2 La nación tiene una composición pluricultural sustentada originalmente en sus pueblos indígenas que son aquellos que descienden de poblaciones que habitaban en el territorio actual del país al iniciarse la colonización y que conservan sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas, o parte de ellas. La conciencia de su identidad indígena deberá ser criterio fundamental para determinar a quienes se aplican las disposiciones sobre pueblos indígenas. Son comunidades integrantes de un pueblo indígena, aquellas que formen una unidad social, económica y cultural, asentada en un territorio y que reconocen autoridades propias de acuerdo con sus usos y costumbres. El derecho de los pueblos indígenas a la libre determinación se ejercerá en un marco constitucional de autonomía que asegure la unidad nacional. El reconocimiento de los pueblos y comunidades indígenas se hará en las constituciones y leyes de las entidades federativas, las que deberán tomar en cuenta, además de los principios generales establecidos en los párrafos anteriores de este artículo, criterios etnolingüísticos y de asentamiento físico. **A**. Esta Constitución reconoce y garantiza el derecho de los pueblos y las comunidades indígenas a la libre determinación y, en consecuencia, a la autonomía para: **V.** Conservar y mejorar el hábitat y preservar la integridad de sus tierras en los términos establecidos en esta Constitución. **VI.** Acceder, con respeto a las formas y modalidades	**Artículo 1** 1. **El presente Convenio se aplica:** *a)* a los pueblos tribales en países independientes, cuyas condiciones sociales, culturales y económicas les distingan de otros sectores de la colectividad nacional, y que estén regidos total o parcialmente por sus propias costumbres o tradiciones o por una legislación especial: *b)* a los pueblos en países independientes, considerados indígena por el hecho de descender de poblaciones que habitaban en el país o en una región geográfica a la que pertenece el país en la época de la conquista o la colonización o del establecimiento de las actuales fronteras estatales y que, cualquiera que sea su situación jurídica, conservan todas sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas, o parte de ellas. **2.** La conciencia de su identidad indígena o tribal deberá considerarse un criterio fundamental para determinar los grupos a los que se aplican las disposiciones del presente Convenio. **3.** La utilización del término "pueblos" en este Convenio no deberá interpretarse en el sentido de que tenga implicación alguna en lo que atañe a los derechos que pueda conferirse a dicho término en el derecho internacional. **Artículo 2** **1.** Los gobiernos deberán asumir la responsabilidad de desarrollar, con la	**Artículo 1** Los indígenas tienen derecho, como pueblos o como individuos, al disfrute pleno de todos los derechos humanos y las libertades fundamentales reconocidas en la Carta de las Naciones Unidas, la Declaración Universal de Derechos Humanos y las normas internacionales de derechos humanos. **Artículo 2** Los pueblos y los individuos indígenas son libres e iguales a todos los demás pueblos y personas y tienen derecho a no ser objeto de ningún tipo de discriminación en el ejercicio de sus derechos, en particular la fundada en su origen o identidad indígenas. **Artículo 10** Los pueblos indígenas no serán desplazados por la fuerza de sus tierras o territorios. No se procederá a ningún traslado sin el consentimiento libre, previo e informado de los pueblos indígenas

de propiedad y tenencia de la tierra establecidas en esta Constitución y a las leyes de la materia, así como a los derechos adquiridos por terceros o por integrantes de la comunidad, al uso y disfrute preferente de los recursos naturales de los lugares que habitan y ocupan las comunidades, salvo aquellos que corresponden a las áreas estratégicas, en términos de esta Constitución. Para estos efectos las comunidades podrán asociarse en términos de ley. Las constituciones y leyes de las entidades federativas establecerán las características de libre determinación y autonomía que mejor expresen las situaciones y aspiraciones de los pueblos indígenas en cada entidad, así como las normas para el reconocimiento de las comunidades indígenas como entidades de interés público.	participación de los pueblos interesados, una acción coordinada y sistemática con miras a proteger los derechos de esos pueblos y a garantizar el respeto de su integridad. **2.** Esta acción deberá incluir medidas: *a)* que aseguren a los miembros de dichos pueblos gozar, en pie de igualdad, de los derechos y oportunidades que la legislación nacional otorga a los demás miembros de la población; *b)* que promuevan la plena efectividad de los derechos sociales, económicos y culturales de esos pueblos, respetando su identidad social y cultural, sus costumbres y tradiciones, y sus instituciones; *c)* que ayuden a los miembros de los pueblos interesados a eliminar las diferencias socioeconómicas que puedan existir entre los miembros indígenas y los demás miembros de la comunidad nacional, de una manera compatible con sus aspiraciones y formas de vida. **Artículo 4** **1.** Deberán adoptarse las medidas especiales que se precisen para salvaguardar las personas, las instituciones, los bienes, el trabajo, las culturas y el medio ambiente de los pueblos interesados. **2.** Tales medidas especiales no deberán ser contrarias a los deseos expresados libremente por los pueblos interesados. **3.** El goce sin discriminación de los derechos generales de ciudadanía no deberá sufrir menoscabo alguno como consecuencia de tales medidas especiales. **Artículo 13** **1.** Al aplicar las disposiciones de esta parte del Convenio, los gobiernos deberán respetar la importancia especial que para las culturas y valores espirituales de los pueblos interesados reviste su relación con las tierras o territorios, o con ambos, según los casos que ocupan o utilizan de alguna otra manera y en particular los aspectos colectivos de esa relación. **2.** La utilización del término “tierras” en los artículos 15 y 16 deberá incluir el concepto de territorios, lo que cubre la totalidad del hábitat de las regiones que los pueblos interesados ocupan o utilizan de alguna otra manera.	interesados, ni sin un acuerdo previo sobre una indemnización justa y equitativa y, siempre que sea posible, la opción del regreso. **Artículo 11** 1. Los pueblos indígenas tienen derecho a practicar y revitalizar sus tradiciones y costumbres culturales. Ello incluye el derecho a mantener, proteger y desarrollar las manifestaciones pasadas, presentes y futuras de sus culturas, como lugares arqueológicos e históricos, objetos, diseños, ceremonias, tecnologías, artes visuales e interpretativas y literaturas. 2. Los Estados proporcionarán reparación por medio de mecanismos eficaces, que podrán incluir la restitución, establecidos conjuntamente con los pueblos indígenas, respecto de los bienes culturales, intelectuales, religiosos y espirituales de que hayan sido privados sin su consentimiento libre, previo e informado o en violación de sus leyes, tradiciones y costumbres. **Artículo 12** 1. Los pueblos indígenas tienen derecho a manifestar, practicar, desarrollar y enseñar sus tradiciones, costumbres y ceremonias espirituales y religiosas; a mantener y proteger sus lugares religiosos y culturales y a acceder a ellos privadamente; a utilizar y controlar sus objetos de culto, y a obtener la repatriación de sus restos humanos. 2. Los Estados procurarán facilitar el acceso y/o la

	Artículo 14 **1.** Deberá reconocerse a los pueblos interesados el derecho de propiedad y de posesión sobre las tierras que tradicionalmente ocupan. Además, en los casos apropiados, deberán tomarse medidas para salvaguardar el derecho de los pueblos interesados a utilizar tierras que no estén exclusivamente ocupadas por ellos, pero a las que hayan tenido tradicionalmente acceso para sus actividades tradicionales y de subsistencia. A este respecto, deberá prestarse particular atención a la situación de los pueblos nómadas y de los agricultores itinerantes. **2.** Los gobiernos deberán tomar las medidas que sean necesarias para determinar las tierras que los pueblos interesados ocupan tradicionalmente y garantizar la protección efectiva de sus derechos de propiedad y posesión. **3.** Deberán instituirse procedimientos adecuados en el marco del sistema jurídico nacional para solucionar las reivindicaciones de tierras formuladas por los pueblos interesados. **Artículo 15** **1.** Los derechos de los pueblos interesados a los recursos naturales existentes en sus tierras deberán protegerse especialmente. Estos derechos compren el derecho de esos pueblos a participar en la utilización, administración y conservación de dichos recursos. **2.** En caso de que pertenezca al Estado la propiedad de los minerales o de los recursos del subsuelo, o tenga derechos sobre otros recursos existentes en las tierras, los gobiernos deberán establecer o mantener procedimientos con miras a consultar a los pueblos interesados, a fin de determinar si los intereses de esos pueblos serían perjudicados y en qué medida, antes de emprender o autorizar cualquier programa de prospección o explotación de los recursos existentes en sus tierras. Los pueblos interesados deberán participar siempre que sea posible en los beneficios que reporten tales actividades, y percibir una indemnización equitativa por cualquier daño que puedan sufrir como resultado de esas actividades. **Artículo 16** **1.** A reserva de lo dispuesto en los párrafos siguientes de este artículo, los pueblos interesados no deberán ser	repatriación de objetos de culto y de restos humanos que posean mediante mecanismos justos, transparentes y eficaces establecidos conjuntamente con los pueblos indígenas interesados. **Artículo 25** Los pueblos indígenas tienen derecho a mantener y fortalecer su propia relación espiritual con las tierras, territorios, aguas, mares costeros y otros recursos que tradicionalmente han poseído u ocupado y utilizado y a asumir las responsabilidades que a ese respecto les incumben para con las generaciones venideras. **Artículo 26** 1. Los pueblos indígenas tienen derecho a las tierras, territorios y recursos que tradicionalmente han poseído, ocupado o utilizado o adquirido. 2. Los pueblos indígenas tienen derecho a poseer, utilizar, desarrollar y controlar las tierras, territorios y recursos que poseen en razón de la propiedad tradicional u otro tipo tradicional de ocupación o utilización, así como aquellos que hayan adquirido de otra forma. 3. Los Estados asegurarán el reconocimiento y protección jurídicos de esas tierras, territorios y recursos. Dicho reconocimiento respetará debidamente las costumbres, las tradiciones y los sistemas de tenencia de la tierra de los pueblos indígenas de que se trate. **Artículo 28** 1. Los pueblos indígenas

	trasladados de las tierras que ocupan. **2.** Cuando excepcionalmente el traslado y la reubicación de esos pueblos se consideren necesarios, sólo deberán efectuarse con su consentimiento, dado libremente y con pleno conocimiento de causa. Cuando no pueda obtener su consentimiento, el traslado y la reubicación sólo deberá tener lugar al término de procedimientos adecuados establecidos por la legislación nacional, incluidas encuestas públicas, cuando haya lugar, en que los pueblos interesados tengan la posibilidad de estar efectivamente representados. **3.** Siempre que sea posible, estos pueblos deberán tener el derecho de regresar a sus tierras tradicionales en cuanto dejen de existir las causas que motivaron su traslado y reubicación. **4.** Cuando el retorno no sea posible, tal como se determine por acuerdo o en ausencia de tales acuerdos, por medio de procedimientos adecuados, dichos pueblos deberán recibir en todos los casos posibles, tierras cuya calidad y cuyo estatuto jurídico sean por lo menos iguales a los de las tierras que ocupaban anteriormente, y que les permitan subvenir a sus necesidades y garantizar su desarrollo futuro. Cuando los pueblos interesados prefieran recibir una indemnización en dinero o en especie, deberá concedérseles dicha indemnización con las garantías apropiadas. **5.** Deberá indemnizarse plenamente a las personas trasladadas y reubicadas por cualquier pérdida o daño que hayan sufrido como consecuencia de su desplazamiento. **Artículo 17** **1.** Deberán respetarse las modalidades de transmisión de los derechos sobre la tierra entre los miembros de los pueblos interesados establecidas por dichos pueblos. **2.** Deberá consultarse a los pueblos interesados siempre que se considere su capacidad de enajenar sus tierras o de transmitir de otra forma sus derechos sobre estas tierras fuera de su comunidad. **3.** Deberá impedirse que personas extrañas a esos pueblos puedan aprovecharse de las costumbres de esos pueblos o de su desconocimiento de las leyes por parte de sus miembros para arrogarse la propiedad, la posesión o el	tienen derecho a la reparación, por medios que pueden incluir la restitución o, cuando ello no sea posible, una indemnización justa y equitativa por las tierras, los territorios y los recursos que tradicionalmente hayan poseído u ocupado o utilizado y que hayan sido confiscados, tomados, ocupados, utilizados o dañados sin su consentimiento libre, previo e informado. 2. Salvo que los pueblos interesados hayan convenido libremente en otra cosa, la indemnización consistirá en tierras, territorios y recursos de igual calidad, extensión y condición jurídica o en una indemnización monetaria u otra reparación adecuada. **Artículo 29** 1. Los pueblos indígenas tienen derecho a la conservación y protección del medio ambiente y de la capacidad productiva de sus tierras o territorios y recursos. Los Estados deberán establecer y ejecutar programas de asistencia a los pueblos indígenas para asegurar esa conservación y protección, sin discriminación. 2. Los Estados adoptarán medidas eficaces para asegurar que no se almacenen ni eliminen materiales peligrosos en las tierras o territorios de los pueblos indígenas sin su consentimiento libre, previo e informado. 3. Los Estados también adoptarán medidas eficaces para asegurar, según sea necesario, que se apliquen debidamente programas de control, mantenimiento y restablecimiento de la salud de los pueblos

	uso de las tierras pertenecientes a ellos. **Artículo 18** La ley deberá prever sanciones apropiadas contra toda intrusión no autorizada en las tierras de los pueblos interesados o todo uso no autorizado de las mismas por personas ajenas a ellos, y los gobiernos deberán tomar medidas para impedir tales infracciones. **Artículo 19** Los programas agrarios nacionales deberán garantizar a los pueblos interesados condiciones equivalentes a las que disfruten otros sectores de la población a los efectos de: *a*) la asignación de tierras adicionales a dichos pueblos cuando las tierras de que dispongan sean insuficientes para garantizarles los elementos de una existencia normal o para hacer frente a su posible crecimiento numérico; *b*) el otorgamiento de los medios necesarios para el desarrollo de las tierras que dichos pueblos ya poseen.	indígenas afectados por esos materiales, programas que serán elaborados y ejecutados por esos pueblos. **Artículo 32** 1. Los pueblos indígenas tienen derecho a determinar y elaborar las prioridades y estrategias para el desarrollo o la utilización de sus tierras o territorios y otros recursos. 2. Los Estados celebrarán consultas y cooperarán de buena fe con los pueblos indígenas interesados por conducto de sus propias instituciones representativas a fin de obtener su consentimiento libre e informado antes de aprobar cualquier proyecto que afecte a sus tierras o territorios y otros recursos, particularmente en relación con el desarrollo, la utilización o la explotación de recursos minerales, hídricos o de otro tipo. 3. Los Estados proveerán mecanismos eficaces para la reparación justa y equitativa por cualquiera de esas actividades, y se adoptarán medidas adecuadas para mitigar las consecuencias nocivas de orden ambiental, económico, social, cultural o espiritual.

Constitución Mexicana	**Convenio 169 OIT**	**Declaración ONU**
Artículo 1 (Reformada la denominación por decreto publicado en el diario oficial de la federación el 10 de junio de	**Artículo 7** **1.** Los pueblos interesados deberán tener el derecho de decidir sus propias prioridades en la que atañe al proceso de	**Artículo 19** Los Estados celebrarán consultas y cooperarán de buena fe con los

2011) En los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozaran de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los Tratados Internacionales de los que el Estado mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que esta Constitución establece. Las normas relativas a los derechos humanos se interpretaran de conformidad con esta Constitución y con los Tratados Internacionales de la materia favoreciendo en todo tiempo a las personas la protección más amplia. Todas las autoridades, en el ámbito de sus competencias, tienen la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos de conformidad con los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad. En consecuencia, el estado deberá prevenir, investigar, sancionar y reparar las violaciones a los derechos humanos, en los términos que establezca la ley. Está prohibida la esclavitud en los Estados Unidos Mexicanos. Los esclavos del extranjero que entren al territorio nacional alcanzaran, por este solo hecho, su libertad y la protección de las leyes. Queda prohibida toda discriminación motivada por origen étnico o nacional, el género, la edad, las discapacidades, la condición social, las condiciones de salud, la religión, las opiniones, las preferencias sexuales, el estado civil o cualquier otra que atente contra la dignidad humana y tenga por objeto anular o menoscabar los derechos y libertades de las personas. **Artículo 2** (Reformado mediante decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de agosto del 2001) La nación mexicana es única e indivisible. La nación tiene una composición pluricultural sustentada originalmente en sus pueblos indígenas que son aquellos que descienden de poblaciones que habitaban en el territorio actual del país al iniciarse la colonización y que conservan sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas, o parte de ellas. La conciencia de su identidad indígena deberá ser criterio fundamental para determinar a quienes se aplican las disposiciones sobre pueblos indígenas. Son comunidades integrantes de un pueblo indígena, aquellas que formen una unidad social, económica y cultural, asentada en un territorio y que reconocen autoridades propias de acuerdo con sus usos y	desarrollo, en la medida en que éste afecte a sus vidas, creencias, instituciones y bienestar espiritual y a las tierras que ocupan o utilizan de alguna manera, y de controlar, en la medida de lo posible, su propio desarrollo económico, social y cultural. Además, dichos pueblos deberán participar en la formulación, aplicación y evaluación de los planes y programas de desarrollo nacional y regional susceptibles de afectarles directamente. **2.** El mejoramiento de las condiciones de vida y de trabajo y del nivel de salud y educación de los pueblos interesados, con su participación y cooperación, deberá ser prioritario en los planes de desarrollo económico global de las regiones donde habitan. Los proyectos especiales de desarrollo para estas regiones deberán también elaborarse de modo que promuevan dicho mejoramiento. **3.** Los gobiernos deberán velar por que, siempre que haya lugar, se efectúen estudios, en cooperación con los pueblos interesados, a fin de evaluar la incidencia social, espiritual y cultural y sobre el medio ambiente que las actividades de desarrollo previstas puedan tener sobre esos pueblos. Los resultados de estos estudios deberán ser considerados como criterios fundamentales para la ejecución de las actividades mencionadas. **4.** Los gobiernos deberán tomar medidas, en cooperación con los pueblos interesados, para proteger y preservar el medio ambiente de los territorios que habitan. **Artículo 8** **1.** Al aplicar la legislación nacional a los pueblos interesados deberán tomarse debidamente en consideración sus costumbres o su derecho consuetudinario. **2.** Dichos pueblos deberán tener el derecho de conservar sus costumbres e instituciones propias, siempre que éstas no sean incompatibles con los derechos fundamentales definidos por el sistema jurídico nacional ni con los derechos humanos internacionalmente reconocidos. Siempre que sea necesario, deberán establecerse procedimientos para solucionar los conflictos que puedan surgir en la aplicación de este principio. **3.** La aplicación de los párrafos 1 y 2 de este artículo no deberá impedir a los miembros de dichos pueblos ejercer los derechos reconocidos a todos los ciudadanos del país y asumir las obligaciones correspondientes.	pueblos indígenas interesados por medio de sus instituciones representativas antes de adoptar y aplicar medidas legislativas o administrativas que los afecten, a fin de obtener su consentimiento libre, previo e informado. **Artículo 15** 1. Los pueblos indígenas tienen derecho a que la dignidad y diversidad de sus culturas, tradiciones, historias y aspiraciones queden debidamente reflejadas en la educación y la información pública. 2. Los Estados adoptarán medidas eficaces, en consulta y cooperación con los pueblos indígenas interesados, para combatir los prejuicios y eliminar la discriminación y promover la tolerancia, la como prensión y las buenas relaciones entre los pueblos indígenas y todos los demás sectores de la sociedad. **Artículo 17** 1. Los individuos y los pueblos indígenas tienen derecho a disfrutar plenamente de todos los derechos establecidos en el derecho laboral internacional y nacional aplicable. 2. Los Estados, en consulta y cooperación con los pueblos indígenas, tomarán medidas específicas para proteger a los niños indígenas contra la explotación económica y contra todo trabajo que pueda resultar peligroso o interferir en la educación de los niños, o que pueda ser perjudicial para la salud o el desarrollo físico, mental, espiritual, moral o social de los niños, teniendo en cuenta su especial vulnerabilidad y la importancia de la

costumbres. El derecho de los pueblos indígenas a la libre determinación se ejercerá en un marco constitucional de autonomía que asegure la unidad nacional. El reconocimiento de los pueblos y comunidades indígenas se hará en las constituciones y leyes de las entidades federativas, las que deberán tomar en cuenta, además de los principios generales establecidos en los párrafos anteriores de este artículo, criterios etnolingüísticos y de asentamiento físico.	**Artículo 15** **1.** Los derechos de los pueblos interesados a los recursos naturales existentes en sus tierras deberán protegerse especialmente. Estos derechos comprenden el derecho de esos pueblos a participar en la utilización, administración y conservación de dichos recursos. **2.** En caso de que pertenezca al Estado la propiedad de los minerales o de los recursos del subsuelo, o tenga derechos sobre otros recursos existentes en las tierras, los gobiernos deberán establecer o mantener procedimientos con miras a consultar a los pueblos interesados, a fin de determinar si los intereses de esos pueblos serían perjudicados y en qué medida, antes de emprender o autorizar cualquier programa de prospección o explotación de los recursos existentes en sus tierras. Los pueblos interesados deberán participar siempre que sea posible en los beneficios que reporten tales actividades, y percibir una indemnización equitativa por cualquier daño que puedan sufrir como resultado de esas actividades. **Artículo 17** **1.** Deberán respetarse las modalidades de transmisión de los derechos sobre la tierra entre los miembros de los pueblos interesados establecidas por dichos pueblos. **2.** Deberá consultarse a los pueblos interesados siempre que se considere su capacidad de enajenar sus tierras o de transmitir de otra forma sus derechos sobre estas tierras fuera de su comunidad. **3.** Deberá impedirse que personas extrañas a esos pueblos puedan aprovecharse de las costumbres de esos pueblos o de su desconocimiento de las leyes por parte de sus miembros para arrogarse la propiedad, la posesión o el uso de las tierras pertenecientes a ellos. **Artículo 18** La ley deberá prever sanciones apropiadas contra toda intrusión no autorizada en las tierras de los pueblos interesados o todo uso no autorizado de las mismas por personas ajenas a ellos, y los gobiernos deberán tomar medidas para impedir tales infracciones.	educación para empoderarlos. 3. Las personas indígenas tienen derecho a no ser sometidas a condiciones discriminatorias de trabajo y, entre otras cosas, de empleo o salario. **Artículo 18** Los pueblos indígenas tienen derecho a participar en la adopción de decisiones en las cuestiones que afecten a sus derechos, por conducto de representantes elegidos por ellos de conformidad con sus propios procedimientos, así como a mantener y desarrollar sus propias instituciones de adopción de decisiones. **Artículo 30** 1. No se desarrollarán actividades militares en las tierras o territorios de los pueblos indígenas, a menos que lo justifique una razón de interés público pertinente o que se haya acordado libremente con los pueblos indígenas interesados, o que éstos lo hayan solicitado. 2. Los Estados celebrarán consultas eficaces con los pueblos indígenas interesados, por los procedimientos apropiados y en particular por medio de sus instituciones representativas, antes de utilizar sus tierras o territorios para actividades militares. **Artículo 31** 1. Los pueblos indígenas tienen derecho a mantener, controlar, proteger y desarrollar su patrimonio cultural, sus conocimientos tradicionales, sus expresiones culturales

		tradicionales y las manifestaciones de sus ciencias, tecnologías y culturas, comprendidos los recursos humanos y genéticos, las semillas, las medicinas, el conocimiento de las propiedades de la fauna y la flora, las tradiciones orales, las literaturas, los diseños, los deportes y juegos tradicionales, y las artes visuales e interpretativas. También tienen derecho a mantener, controlar, proteger y desarrollar su propiedad intelectual de dicho patrimonio cultural, sus conocimientos tradicionales y sus expresiones culturales tradicionales. 2. Conjuntamente con los pueblos indígenas, los Estados adoptarán medidas eficaces para reconocer y proteger el ejercicio de estos derechos. **Artículo 32** 1. Los pueblos indígenas tienen derecho a determinar y elaborar las prioridades y estrategias para el desarrollo o la utilización de sus tierras o territorios y otros recursos. 2. Los Estados celebrarán consultas y cooperarán de buena fe con los pueblos indígenas interesados por conducto de sus propias instituciones representativas a fin de obtener su consentimiento libre e informado antes de aprobar cualquier proyecto que afecte a sus tierras o territorios y otros recursos, particularmente en relación con el desarrollo, la utilización o la explotación de recursos minerales, hídricos o de otro tipo. 3. Los Estados proveerán

		mecanismos eficaces para la reparación justa y equitativa por cualquiera de esas actividades, y se adoptarán medidas adecuadas para mitigar las consecuencias nocivas de orden ambiental, económico, social, cultural o espiritual. **Artículo 36** 1. Los pueblos indígenas, en particular los que están divididos por fronteras internacionales, tienen derecho a mantener y desarrollar los contactos, las relaciones y la cooperación, incluidas las actividades de carácter espiritual, cultural, político, económico y social, con sus propios miembros, así como con otros pueblos, a través de las fronteras. 2. Los Estados, en consulta y cooperación con los pueblos indígenas, adoptarán medidas eficaces para facilitar el ejercicio y asegurar la aplicación de este derecho. **Artículo 38** Los Estados, en consulta y cooperación con los pueblos indígenas, adoptarán las medidas apropiadas, incluidas medidas legislativas, para alcanzar los fines de la presente Declaración.