

Percepción social respecto a la industria eólica en el Istmo de Tehuantepec: el caso de Santo Domingo Ingenio*

Social perception regarding wind industry in the Istmus of Tehuantepec: the case of Santo Domingo Ingenio

Artículo recibido: 19/02/2018

Aceptado: 13/04/2018

Ignacio Luna Espinoza**
ORCID: 0000-0002-0686-696X

Jaime Torres Fragoso***
ORCID: 0000-0002-6491-7272

RESUMEN

El presente artículo pretende dar a conocer las expectativas y valoraciones de la población de Santo Domingo Ingenio, Oaxaca respecto a la industria eólica asentada en el municipio. La metodología se sustenta en trabajo de campo de corte cuantitativo y transversal, mediante la cual se recoge la percepción ciudadana general y en materia económica, medio ambiental y de transparencia asociada a este proyecto. Los resultados señalan posiciones divididas en cuanto a la aceptación de la industria eólica, un amplio sector de la población no apoya la instalación de más parques eólicos, la mayoría de los pobladores no percibe una mejoría en su economía y en todo el proceso de instalación prevaleció mucha opacidad. Debido a que esta industria apunta a un crecimiento considerable, se concluye que estos proyectos se acompañen de acciones de consulta y transparencia.

Palabras clave: industria eólica, Santo Domingo Ingenio, percepción ciudadana.

* Los resultados de este trabajo se derivan del proyecto Diagnóstico de los desafíos y oportunidades de la industria eólica asentada en la vertiente oaxaqueña del Istmo de Tehuantepec, el cual recibe financiamiento del gobierno mexicano a través del Programa para el Desarrollo Profesional Docente para el Tipo Superior.

** Profesor-Investigador. Universidad del Istmo, México.

*** Profesor-Investigador. Universidad del Istmo, México.

ABSTRACT

This article aims to publicize the expectations and assessments of the population of Santo Domingo Ingenio, Oaxaca regarding the wind industry settled in the municipality. The methodology is based on quantitative and transversal fieldwork, through which the general public perception and economic, environmental and transparency issues associated with this project are collected. The results indicate divided positions regarding the acceptance of the wind industry, a large sector of the population does not support the installation of more wind farms, most of the inhabitants do not perceive an improvement in their economy and in the whole process of installation, a lot of opacity prevailed. As this industry is going to grow much more, it is concluded that these projects are accompanied by consultation and transparency actions.

Keywords: wind industry, Santo Domingo Ingenio, citizen perception

Como referenciar este artículo:

Luna, I., y Torres, J. (2018). Percepción social respecto a la industria eólica en el Istmo de Tehuantepec: el caso de Santo Domingo Ingenio. En *Administración y Organizaciones*, 21 (40), 73-97.

Introducción

En la actualidad se experimentan graves efectos ocasionados por la agudización del efecto invernadero, tales como el calentamiento global, el deshielo de grandes masas de los polos y la alteración de patrones climáticos. En buena medida estos problemas obedecen a que en las últimas décadas ha habido una creciente e incontrolable emisión de dióxido de carbono a la atmósfera, cuyo origen se encuentra en el uso de combustibles fósiles, particularmente del petróleo y sus derivados. Aunque estos combustibles son por naturaleza no renovables y se prevé su agotamiento en el planeta, la realidad es que su empleo sigue siendo muy extendido a nivel mundial. Sin embargo, se observa una estimable intencionalidad política, como la Aprobación del Acuerdo de París de 2015, y tecnológica, la cual impulsa de manera creciente el uso de energías limpias o renovables, como la energía eólica.

Con el fin de aprovechar sus condiciones naturales, en el Istmo de Tehuantepec (en la porción oaxaqueña) se ha venido desarrollando una importante industria eólica. El hecho de que, a pesar de la oposición de diversos grupos sociales, la construcción y operación de los parques eólicos en el istmo oaxaqueño muestren un dinamismo sin precedente en la región, motivó la realización de esta investigación, la cual pretende recabar el sentir de la población directamente involucrada en el fenómeno. Independientemente de los muy valiosos impactos en materia medioambiental que acarrea, la consolidación de la industria eólica en Oaxaca representa una oportunidad para promover el desarrollo social y económico del que históricamente ha carecido, de fomentar la inserción del estado en la globalización a través de una economía abierta, de establecer alianzas estratégicas entre gobiernos y empresas operadoras y, como condición de esto último, de construir gobiernos locales más profesionales.

Tomando como estudio de caso el municipio de Santo Domingo Ingenio, el objetivo de este trabajo es conocer la percepción general de los ciudadanos respecto a la operación de los parques eólicos, y sus apreciaciones específicas en materia económica y calidad de vida, contaminación y medio ambiente, y en lo concerniente a transparencia y comportamiento de diversos actores relevantes. Para ello, el marco teórico presenta la explicación de estas dimensiones, la semblanza del municipio estudiado, de la energía eólica en el país y en la región, y los impactos de la industria eólica en el istmo oaxaqueño, según diversos trabajos. Posteriormente se describe el instrumento empleado para recoger información de los cuatro ejes de análisis y se expone la metodología empleada, seguida de los resultados y análisis alcanzados en el trabajo de campo; para cerrar con las conclusiones.

Marco teórico

En cuanto a las dimensiones empleadas en esta investigación

Tal como lo refieren Garrido, Rodríguez y Vallejos (2015), la experiencia internacional y la teoría respecto a los modelos interpretativos empleados para conocer el nivel de aceptación (u oposición) social de proyectos eólicos sugieren el uso de cuatro dimensiones o ejes: ambiental, económico, político-institucional y sociocultural, mismos que emplearon estos autores en el caso de un proyecto en Chile. El eje ambiental se encarga de analizar los impactos en la fauna y en los ecosistemas. El económico estudia las respuestas sociales a los impactos en las actividades productivas y los beneficios económicos del proyecto eólico en la comunidad. La dimensión político-institucional identifica los niveles de comunicación y la confianza-desconfianza en los espacios de decisión percibida por la ciudadanía con base en la actuación de las autoridades locales y la empresa privada. Por último, la dimensión sociocultural valora la percepción de las posibles afectaciones al patrimonio natural y cultural de la zona por la instalación de los parques eólicos (Garrido *et al.*, 2015). Dado que esta última dimensión es explicada en buena medida por el comportamiento de las otras tres y por así convenir a los fines de este trabajo, este eje se modificó, identificándose como eje de valoración general.

Los cuatro ejes empleados y sus respectivas categorías se observan en la Tabla 3.

Área de estudio

El municipio de Santo Domingo Ingenio se localiza en el sureste del estado de Oaxaca, en la región Istmo¹ (Figura 1), a una altura de 40 msnm (Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, INAFED, 2017). Con una extensión territorial de 354.68 km² (Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos, CDI, 2000), la que en su mayoría se conforma por parcelas ejidales. El municipio se conforma de seis localidades, siendo la cabecera municipal, de igual nombre, la que concentra la mayoría de la población. Su grado de marginación es medio y en 2015 totalizaba 7,965 habitantes y 2,461 viviendas (Secretaría de Desarrollo Social, SEDESOL, 2017). En 2010, la escolaridad promedio de la población de 15

¹ Recibe ese nombre por pertenecer al Istmo de Tehuantepec, que constituye la franja de tierra continental más estrecha de México. Se conforma, al norte, por la porción sureste del estado de Veracruz y la occidental de Tabasco, y al sur, por la franja oriental de Oaxaca y la occidental de Chiapas.

años o más fue de 6.9 años y 3,750 personas presentaban pobreza moderada y 696 pobreza extrema (Secretaría de Desarrollo Social y Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, SEDESOL-CONEVAL, 2010).

La población económicamente activa representa en Santo Domingo Ingenio 76% de la población total, de ella, 10%, 33% y 36% se desempeña en el sector primario, secundario y terciario, respectivamente. Dentro de las labores agrícolas destaca el cultivo del maíz y el sorgo. Asimismo, esta localidad, al igual que el resto de las que integran el istmo oaxaqueño, no ha tenido vocación industrial debido, entre otros puntos, a la carencia de infraestructura y a su lejanía respecto a los centros proveedores de materias primas e insumos. Sin embargo, el municipio y la región cuentan con un importante desarrollo, real y potencial, en materia de energía eólica en virtud de la abundancia y calidad de sus vientos.

FIGURA 1. EL ESTADO DE OAXACA Y SUS REGIONES



Fuente: retomado de <https://www.emaze.com/@AWOQLZIW/Untitled>

La energía eólica en México y en el Istmo de Tehuantepec

Tal como lo refiere Rebollo (2016), a nivel mundial se está transformando la manera en que la energía es generada y consumida, más respetuosa del medio ambiente. En ese contexto, la energía eólica se ha consolidado como uno de los tipos de energía limpia y renovable más importante, ya que, si bien en el año 2001 la industria eólica tenía una capacidad instalada a nivel mundial de 23,900 megavatios (MW), en 2016 la cifra alcanzó los 486,790 MW (Global Wind Energy Council ,GWEC, 2016). Siendo China el país con mayor capacidad de generación, seguida de los Estados Unidos, Alemania, India y España (Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, REN21 2017).

Aunque no figura dentro de los países líderes, México cuenta con un estimable potencial para producir energía eólica, cuyo aprovechamiento formal y sostenido tiene, relativamente, pocos años de haber iniciado² (CCC-México, 2015)³. Así, alrededor del año 2010 inicia el desarrollo importante de los parques eólicos en México, alcanzando los 545 MW instalados, actividad que se consolidó en 2013, cuando se llegó a 1,635 MW de manera global (Tabla 1)⁴. El estado de Oaxaca

TABLA 1. EVOLUCIÓN DE LOS MW INSTALADOS DE ENERGÍA EÓLICA EN MÉXICO Y OAXACA

Municipio	Año			
	2000	2005	2010	2013
México	1.6	1.6	545.85	1,635.9
Oaxaca	1.6	1.6	535.85	1,524.7
El Espinal	--	--	26.35	170.35
Juchitán	1.6	1.6	442	798
Santo Domingo Ingenio	--	--	--	408.85
Ixtaltepec	--	--	67.5	147.5

Fuente: SENER-IDOM, 2016.

² Los primeros proyectos eólicos en México fueron los de Guerrero Negro (Puerto Viejo), Baja California Sur y La Venta (agencia municipal de Juchitán), Oaxaca, ambos a cargo de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), los cuales iniciaron operaciones en 1982 y 1994, respectivamente (Arnés, 2014). Aunque este autor indica que éstos fueron los únicos parques desarrollados hasta 2009, la SENER-IDOM (2016) indican que el parque La Venta II fue inaugurado en 2007.

³ Información ofrecida por Juárez-Hernández y León (2014) señala que el potencial de producción de energía eólica en esta región supera los 44,000 MW.

⁴ México llegó a 2,000 turbinas (aerogeneradores) y 3,527 MW de capacidad instalada en 2016 y se estima que en 2020 se alcanzarán 12,823 MW (GWEC, 2016).

concentra casi la totalidad de la energía eólica generada en el país (93%), siendo Juchitán y Santo Domingo Ingenio los municipios más destacados. Es decir, un poco más de 9 de cada 10 MW de electricidad generados en México a través de la energía eólica provino de la porción oaxaqueña del Istmo de Tehuantepec.

En el caso específico de Santo Domingo Ingenio, hasta 2016 el municipio concentraba siete parques eólicos, con una capacidad instalada de 603 aerogeneradores y 948.35 MW (Tabla 2).

TABLA 2. CAPACIDAD INSTALADA DE ENERGÍA EÓLICA EN SANTO DOMINGO INGENIO

Parque	Empresa	Inicio de operaciones	Capacidad (MW)	Número de aerogeneradores
Eoliatec del Pacífico	EDF-Mitsui	2013	160.00	80
La Venta III	CFE-Iberdrola	2012	102.85	121
Oaxaca I	CFE-EYRA (ACS)	2012	102.00	51
Oaxaca II, III y IV	CFE-Acciona	2012	306.00	204
Piedra Larga I	Renovalia-Demex	2012	90.00	45
Piedra Larga II	Renovalia-Demex	2014	138.00	69
Zuma	Zuma Energía	2015	49.50	33
TOTAL			948.35	603

Fuente: elaboración propia a partir de trabajo de campo.

Modalidades en la producción de energía eólica y sus impactos

En México los proyectos eólicos se pueden gestionar bajo los esquemas de productor independiente (la CFE establece un contrato de largo plazo con un productor privado para la adquisición de energía), autoconsumo y pequeño productor. Las disposiciones regulatorias que permiten a la Comisión Reguladora de Energía (CRE) anunciar convocatorias públicas con la intención de licitar determinada capacidad de transmisión, son las llamadas temporadas abiertas, las cuales constituyen un mecanismo que promueve el desarrollo de la energía eólica en la región y en el país (SENER-IDOM, 2016). Por otra parte, la normatividad obliga a la Secretaría de Energía, en coordinación con la Secretaría de Gobernación y las instituciones que correspondan, a realizar ejercicios de consulta y pronunciarse sobre los estudios de impacto ambiental y social emanados de

proyectos de infraestructura eléctrica. En estas acciones se podrán incorporar también la CRE, la CFE y empresas privadas (Ley de la Industria Eléctrica, 2014).

Como todo proyecto de gran envergadura, el desarrollo de la industria eólica en el Istmo de Tehuantepec no ha estado exento de controversias, con voces a favor y otras en contra. Investigaciones como las ejecutadas por Nahmad, Nahón y Langlé (2015) y por la SENER-IDOM (2016) señalan los impactos favorables y negativos asociados a esta industria, mientras que en la de Juárez-Hernández y León (2014) se destacan las causas de rechazo social a los proyectos eólicos en la zona. Entre los impactos sociales positivos destacan la creación de fuentes de empleo, la contraprestación recibida por la comunidad para mejorar servicios e infraestructura pública, las derramas económicas a los propietarios de terrenos,⁵ además de la generación de nuevo empleo inducido en el sector servicios, como los de hostelería y comercio.⁶ Mientras que entre los impactos negativos que se identifican como resultado de la puesta en marcha de los desarrollos eólicos, aparecen la insuficiente generación de empleos, la diferenciación socioeconómica provocada al beneficiar sólo a arrendadores de tierras, la ausencia de información y consulta a la comunidad, las afectaciones a las actividades de sustento de la población (agricultura y ganadería) y el deterioro del suelo, daños a la biodiversidad y generación de ruido.

No obstante, en el trabajo de Nahmad *et al.* (2015) se indica que la oposición a la industria eólica en la región proviene en buena medida de actores que, asumiendo una posición de liderazgo, no resultan directamente afectados por esta actividad, incluso en varios casos no son poseedores de tierras, y cuyo antagonismo es más notorio en los medios de comunicación. A pesar de que esporádicamente, por motivos sociales o económicos, en las comunidades del Istmo de Tehuantepec se presentan bloqueos a los parques eólicos, el documento citado sugiere que la operación suele presentarse con normalidad y cada vez es menor el número de pobladores que siguen a esos líderes.

Metodología

Esta investigación fue de carácter cuantitativo y transversal. En el marco de la investigación se elaboró un instrumento de extensión adecuada y aplicación

⁵ Los conceptos de pago de parte de las empresas eólicas a los propietarios de terrenos son el usufructo (por aerogenerador instalado), las afectaciones (por daños permanentes o derechos de acceso y caminos), las servidumbres (nombrado “derecho de viento”. Cuando el terreno se localiza en la zona directa de influencia de un parque) y el pago por reserva de suelo (SENER-IDOM, 2016).

⁶ En un reciente estudio, Guadarrama y López (2016) detectaron aumento de la capacidad productiva de la industria eólica en Oaxaca, además de crecimiento económico y del empleo en la región.

rápida para extraer información bajo un esquema de muestreo por conglomerados en una etapa. El instrumento final, el cual se calibró mediante un estudio piloto de 44 encuestas levantadas aleatoriamente en el mismo municipio, se integró de 16 ítems agrupados en cuatro ejes: a) valoración general, b) economía y calidad de vida, c) contaminación, y d) transparencia e información (Tabla 3). Los primeros 16 ítems son de respuestas afirmativas o negativas. En los ítems 10 y 15 se levantó, además, información cualitativa. También se pidió a los encuestados que calificaran en una escala de cero a diez, donde 0 es lo peor y

TABLA 3. EJES E INDICADORES EMPLEADOS EN EL TRABAJO DE CAMPO

Valoración general

- VG1. ¿Anteriormente consideraba que la instalación de parques eólicos en su municipio traería beneficios?
- VG2. ¿Cree que la instalación de la industria eólica ha traído ventajas a su municipio?
- VG3. ¿Cree que la instalación de la industria eólica ha traído desventajas a su municipio?
- VG4. ¿Cree que la población general tenga una opinión positiva sobre los parques eólicos?
- VG5. ¿Apoya la instalación de parques eólicos?
-

Economía y calidad de vida

- EyCV1. ¿Aprecia una mejoría en sus ingresos derivada de la industria eólica?
- EyCV2. ¿Considera que en general existe mayor desarrollo económico desde que se instalaron los parques eólicos? (ingresos, empleos, demanda de servicios, etc.)?
- EyCV3. ¿Cree que las empresas eólicas han contribuido para que exista mayor infraestructura social (parques, vialidades, pavimentación de calles, etc.)?
- EyCV4. ¿Considera que es conveniente instalar otro o más parques eólicos en este municipio?
-

Contaminación

- C1. ¿Considera que la instalación de parques eólicos ha generado contaminación?
 C1a. ¿Qué tipo de contaminación? (Anidada en respuesta afirmativa de ítem C1)
 C1b. ¿Cómo le afecta esa contaminación? (Anidada en respuesta afirmativa de ítem C1)
- C2. Antes de la instalación ¿pensaba que los aerogeneradores afectaban el aspecto del paisaje?
- C3. Actualmente ¿considera que los aerogeneradores producen efectos negativos en el paisaje?
- C4. ¿Consideran que los aerogeneradores generan un nivel de ruido que molesta?
- C5. ¿Considera que los parques eólicos generan daños en la naturaleza?
-

Transparencia e información

- Tel1. Antes de su instalación, ¿recibió información acerca de las ventajas y desventajas de la operación de los parques eólicos?
 Tel1a. ¿Quién le proporcionó la información? (Anidada en respuesta afirmativa de ítem Tel1)
 Tel1b. ¿La información fue clara y suficiente? (Anidada en respuesta afirmativa de ítem Tel2)
- Tel2. ¿Conoce el proceso de instalación de parques eólicos?
-

Fuente: elaboración propia.

10 la excelencia, la actuación del gobierno municipal, las empresas eólicas, el comisariado de bienes comunales y la población en general respecto al proceso de gestión, instalación y operación de los parques eólicos. Se utilizó esta escala porque las personas la asocian fácilmente con la escala de calificaciones empleada en la escuela, donde las calificaciones 6, 7, 8, 9 y 10 son aprobatorias y se les relaciona con los calificativos suficiente, regular, bien, muy bien y excelente, respectivamente. Asimismo se registraron el sexo, edad, escolaridad, ocupación y tipo de actor de cada encuestado.

El marco de muestreo se estructuró tomando como referencia el total de manzanas y viviendas habitadas en cada Área Geoestadística Básica (AGEB) de la cabecera municipal, información que provino de las estadísticas arrojadas por el Censo de Población y Vivienda 2010. Con base en las viviendas habitadas y su corroboración en campo se elaboró un listado final de 78 manzanas; cada una integrada aproximadamente por 22 viviendas habitadas. De esta forma las 1,704 viviendas habitadas se agruparon en 78 manzanas. El universo de selección para las unidades primarias de muestreo se conformó por las 78 manzanas. Posteriormente se seleccionaron aleatoriamente siete manzanas. En total se levantaron 131 encuestas vía el censo de las siete manzanas seleccionadas. En cada vivienda se encuestó a un adulto entre 18 y 65 años, o mayor de 65 años pero con salud mental plena. La recolección de información se realizó entre el 15 de julio de 2017 y 15 de agosto de 2017.

Las estimaciones de las proporciones y medias se realizaron con 90% de confiabilidad. El análisis de la muestra recogida incluyó un estudio subpoblacional según las variables explicativas sexo, edad, ocupación, escolaridad y tipo de actor. Adicionalmente, se empleó la prueba de chi-cuadrada para comparar las proporciones de las categorías que generó cada variable explicativa y se describieron las calificaciones que la población otorgó al desempeño de los actores respecto al proceso de gestión, instalación y operación de los parques eólicos en su municipio.

Resultados y Análisis

Características generales de la muestra

La mayoría de las personas encuestadas fueron mujeres de treinta años o más y dedicadas a las labores del hogar (Tablas 4a, 4b y 4c). Respecto a nivel de escolaridad, es de destacar que 35.1% no asistió a la escuela, mientras 47.3% manifestó sólo tener estudios de nivel básico. La alta proporción de personas

encuestadas sin estudios se relaciona directamente con la edad de los participantes, ya que, además, 44.3% expresaron tener 50 años o más (Tablas 4b y 4d). Por otro lado, los actores involucrados en la encuesta pertenecieron primordialmente a la población en general (77.9%); en menor grado los propietarios de tierras pero sin algún generador en sus tierras (16.8%) (Tabla 4e).

TABLA 4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MUESTRA

a) Porcentajes por sexo					b) Porcentajes según edad (años)				
Hombre		Mujer			18 - 29	30 - 49	50 y más		
35.1		64.9			14.5	41.2	44.3		
c) Porcentajes según ocupación					d) Porcentajes según escolaridad				
Campo	Hogar	Comercio	Servicios	Otra	Ninguna	Primaria	Secundaria	Bachillerato	Licenciatura
19.8	55.7	9.2	6.1	9.2	35.1	28.2	19.1	11.5	6.1
e) Porcentajes según tipo de actor									
Propietario sin aerogenerador en sus tierras			Propietario con aerogenerador en sus tierras			Población en general			
16.8			5.3			77.9			

Fuente: elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

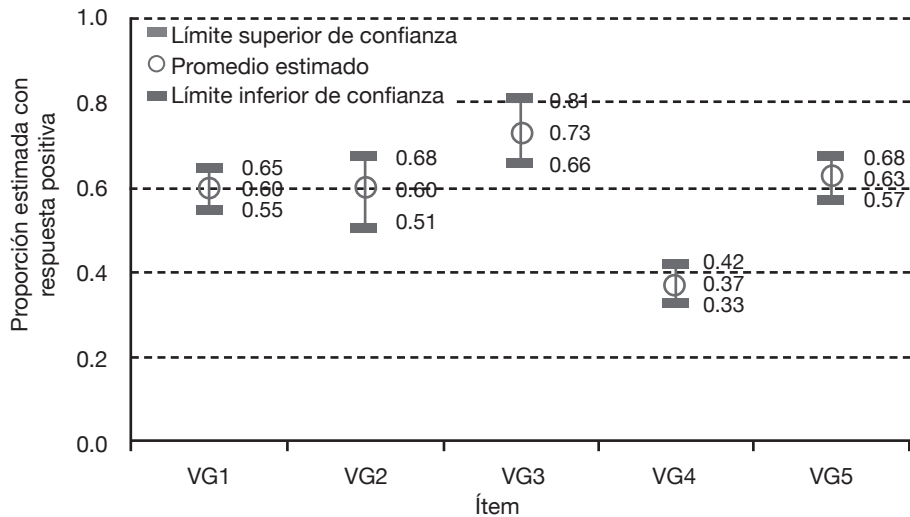
Percepción general

Sobre la percepción general hacia los parques eólicos, los resultados muestran el estatus de una población polarizada que divide a la par opiniones positivas y negativas, aunque con una ligera tendencia hacia una postura positiva (Figura 2a). La instalación y operación de parques eólicos en el municipio se cuestionó desde el principio, pues en las vísperas de su instalación entre 55% y 65% de la población consideraba que traería beneficios. Postura que no ha cambiado pues ya con los parques eólicos en operación entre 51% y 68% de la población expresó que su establecimiento ha traído ventajas. Estos resultados difieren de las tendencias observadas en otras latitudes, donde, de acuerdo con Garrido *et al.* (2015) y Warren *et al.* (2005), a nivel mundial la aceptación de los parques eólicos muestran tres niveles. En primera instancia su aceptación es muy alta como idea abstracta. Sin embargo, su aprobación disminuye en la etapa de planificación y

construcción, pero tiende a recuperarse hasta los niveles observados en la primera etapa una vez que los parques entran en operación.

En este escenario de contrastes, entre 66% y 81% de los habitantes expresaron que la operación de parques eólicos ha traído desventajas⁷, es decir, la población expresó que los parques eólicos han traído más desventajas que ventajas. Este resultado guarda consistencia con la percepción individual de que en promedio sólo una de cada tres personas cree que la población opina positivamente sobre los parques eólicos.

FIGURA 2. RESULTADOS DE LA PERCEPCIÓN SOCIAL POR EJES
a) Rasgos de la valoración general de la operación de parques eólicos

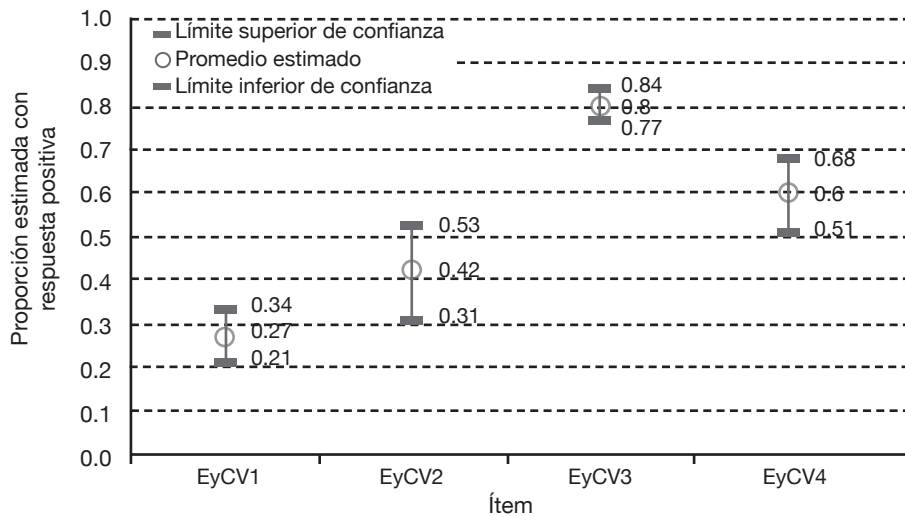


Fuente: elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

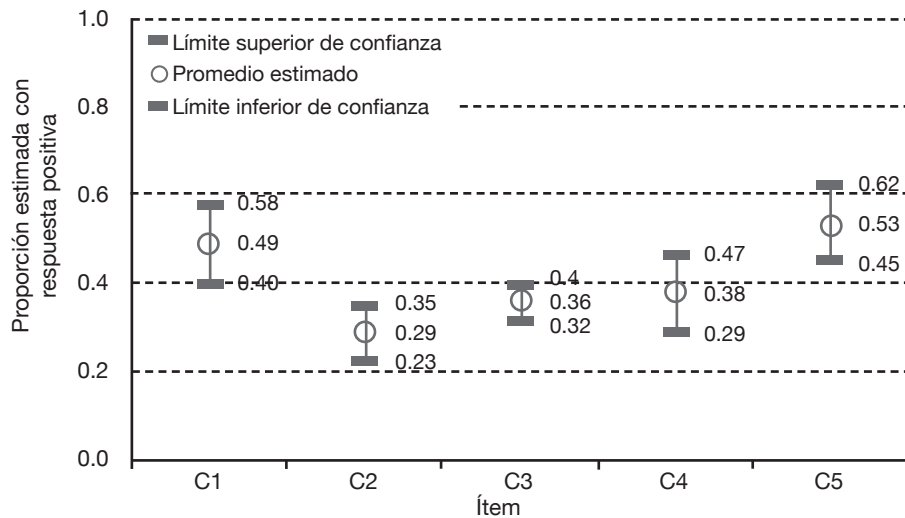
⁷ Los ítems ¿cree que la instalación de la industria eólica ha traído ventajas en su municipio? y ¿cree que la instalación de la industria eólica ha traído desventajas en su municipio? se preguntan a cada encuestado, es decir, no son excluyentes.

FIGURA 2. RESULTADOS DE LA PERCEPCIÓN SOCIAL POR EJES (CONTINUACIÓN)

b) Apreciación y opinión sobre aspectos económicos y de calidad de vida



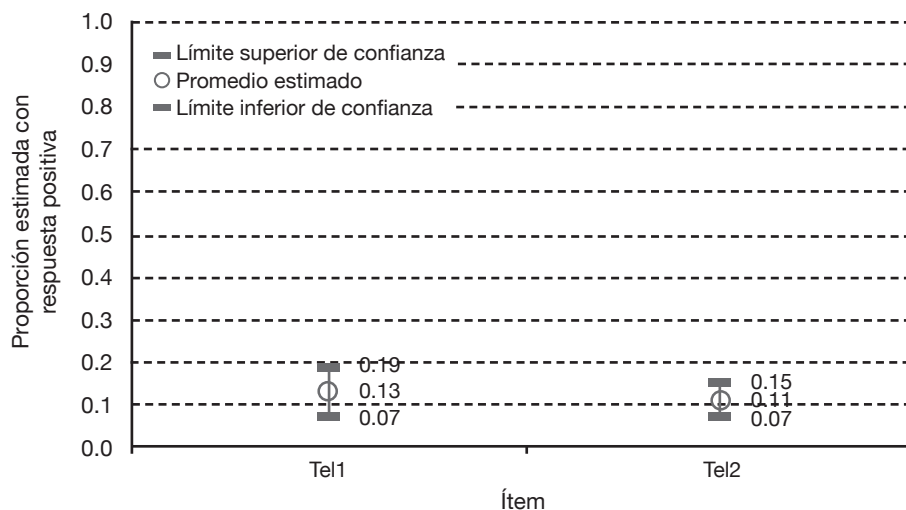
c) Opiniones sobre la contaminación por parques eólicos



Fuente: elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

FIGURA 2. RESULTADOS DE LA PERCEPCIÓN SOCIAL POR EJES (CONTINUACIÓN)

d) Rasgos de la transparencia en la instalación y operación de parques eólicos



Fuente: elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

Economía y calidad de vida

En el ámbito del impacto de los parques eólicos en la economía y calidad de vida de la población del municipio se resaltan tres puntos: a. La mayoría de la población manifestó que no percibe una mejoría en sus ingresos, ni mayor desarrollo económico, desde que se instalaron los parques eólicos; b. Aunque los habitantes no perciben una mejoría en su economía a partir de la operación de los parques, las opiniones hacia las empresas eólicas son favorables, pues 8 de cada 10 manifestaron que éstas han contribuido para que exista mayor infraestructura social en el municipio; y c. El segundo punto parece tener mayor influencia a la hora de adoptar una postura hacia la instalación de parques eólicos, pues más de la mitad de la población está a favor de la instalación de más parques eólicos (Figura 2b).

Contaminación

En cuanto a los temas asociados con la emisión de contaminantes, alrededor de una tercera parte de la población consideraba que los parques eólicos afectarían

el paisaje. Esta proporción no cambió significativamente después de que entraron en operación los mismos. Los resultados muestran, además, que cuatro de cada 10 personas consideran que los aerogeneradores generan un ruido que molesta. Por otro lado, las opiniones sobre la generación de contaminantes y daños a la naturaleza que provocan los parques eólicos se encuentran polarizadas (Figura 2c). La contaminación que producen la asocian con el derrame de aceites, y con los daños por la deforestación realizada durante la construcción de caminos y la instalación de los aerogeneradores, principalmente.

Los resultados anteriores muestran que los aspectos asociados con el impacto de los aerogeneradores en el paisaje y el ruido que generan son factores débiles para explicar la postura hacia los parques eólicos. Cabe señalar que los primeros aerogeneradores se encuentran a no menos de 200 metros de las viviendas (CFE, 2012). En este contexto, los resultados muestran consistencia con los reportados en otros estudios, los cuales señalan que, en general, las personas que viven junto a los parques eólicos no consideran el impacto visual del paisaje ni el ruido emitido por los aerogeneradores como problemas significativos (Warren *et al.*, 2005, Eltham, Harrison y Allen, 2008; Meyerhoff, 2013;). En la misma línea, Krohn y Damborg (1999) encontraron que la cantidad de aerogeneradores que puedan verse desde los domicilios de las personas o lugares visitados con más frecuencia, la cual en Santo Domingo Ingenio es alta, no tiene una influencia negativa en la actitud de las personas hacia los parques eólicos. Otro punto importante a señalar es que el instrumento final para extraer información careció de interrogantes sobre la muerte de aves o murciélagos por colisión con los aerogeneradores, porque la proporción registrada en el estudio piloto fue estadísticamente nula.

Transparencia y evaluación de actores

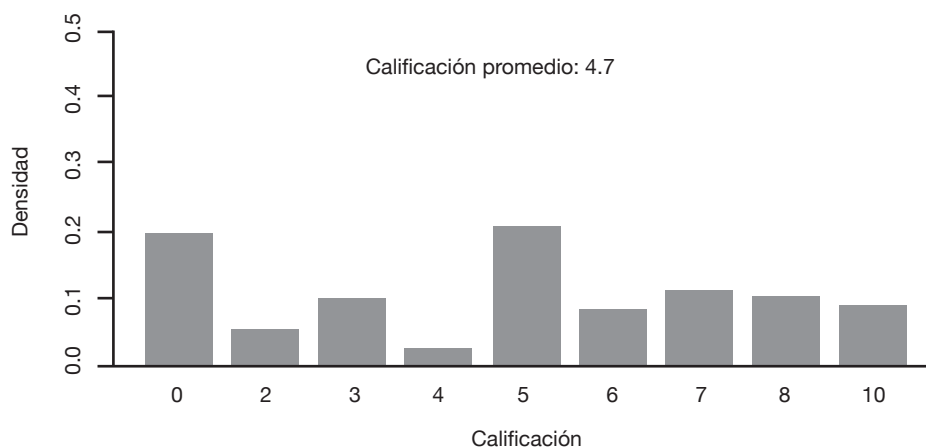
El tema de transparencia sobre el proceso gestión, instalación y operación de los parques eólicos ha sido el centro de numerosos debates y la causa de protestas en contra de los parques eólicos. Diversos grupos organizados arguyen que es la falta de transparencia lo que los ha conducido a movilizarse en contra de los parques eólicos. En esta línea, los resultados muestran que de la población en general, 9 de cada 10 personas desconocen ampliamente los beneficios y perjuicios de estos parques, así como su proceso de instalación (Figura 2d).

La evaluación de los actores involucrados en la gestión, instalación y operación de los parques eólicos revelan altas tasas de desaprobación en general. Aunque se presentan frecuencias significativas en todo el rango de calificaciones (entre 0 y 10), se destacan las siguientes asimetrías. a) La evaluación del

gobierno municipal es bimodal: por un lado, en promedio 40% de la población aprueba su actuar. Sin embargo, del 60% de quienes desaprueban su proceder, 20% le asigna la peor calificación. b) De los actores evaluados, las empresas eólicas fueron las que registraron las mejores calificaciones, con asimetría positiva, es decir, con tendencia a recibir calificaciones entre bien, muy bien y excelente. c) El actor que recibió la peor calificación fue el comisariado de bienes comunales; sólo 22% aprobó su desempeño. En contraste, no sólo 78% reprobó su trabajo, sino que más de 41% le asignó la peor calificación. d) El comportamiento de las calificaciones sobre la actuación de la población en general tiene tendencia aprobatoria (Figura 3).

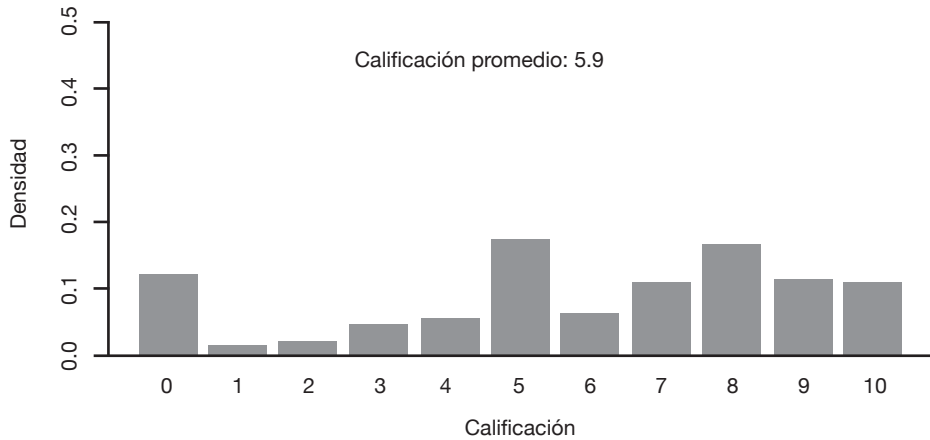
FIGURA 3. CALIFICACIÓN A LOS ACTORES GUBERNAMENTALES, SOCIALES Y PRIVADOS

a) Gobierno

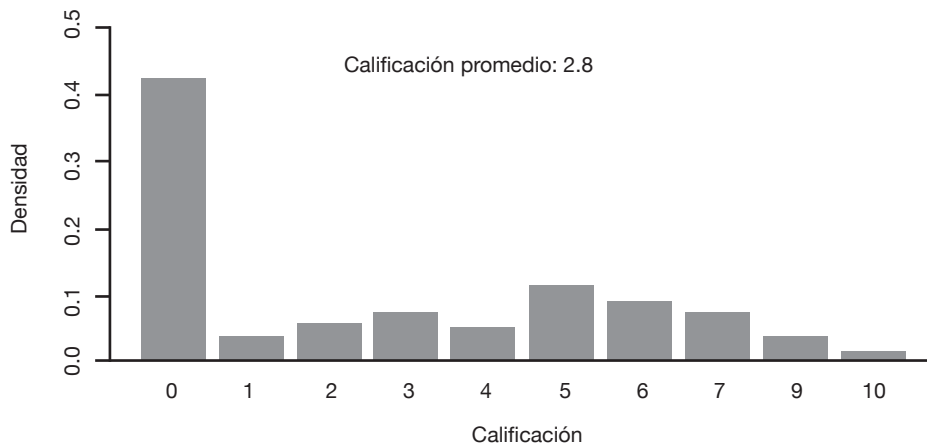


Fuente: elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

FIGURA 3. CALIFICACIÓN A LOS ACTORES GUBERNAMENTALES, SOCIALES Y PRIVADOS (CONTINUACIÓN)
b) Empresas eólicas

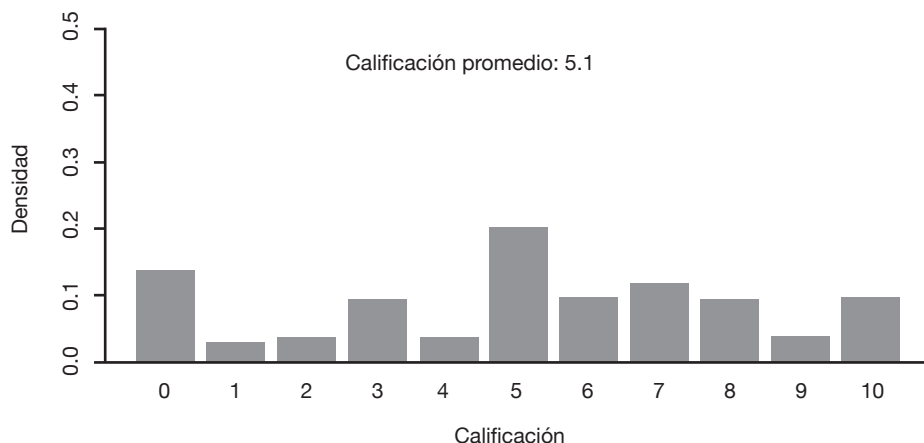


c) Comisariado de bienes comunales



Fuente: elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

FIGURA 3. CALIFICACIÓN A LOS ACTORES GUBERNAMENTALES, SOCIALES Y PRIVADOS (CONTINUACIÓN)
d) Población en general



Fuente: elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

Los resultados en materia de información y transparencia instan a reflexionar ya que numerosas investigaciones alrededor del mundo, como las efectuadas por González y Estevez (2005), Wolsink (2007), Jones y Eiser (2009), Zografos y Saldíe (2012), y Juárez-Hernández y León (2014), señalan que los factores relacionados con la transparencia en la información, la confianza en los actores involucrados, la participación ciudadana y en general la inclusión de la comunidad local en la planeación, instalación y operación de los parques eólicos juegan un papel determinante en el éxito o fracaso de los mismos.

Sobre la confianza en los actores, Eltham *et al.* (2008), Wolsink (2010), Azau (2011) y Firestone, Bates y Knapp (2015) argumentan que en diversas ocasiones la postura negativa de la población hacia la instalación y operación de parques eólicos no es propiamente hacia los parques, sino hacia los actores promotores de los proyectos, quienes tienden a ignorar no sólo a la comunidad local, sino el carácter multidimensional de su impacto: social, económico, ambiental, cultural, etc.

En materia de información y toma de decisiones, Garrido *et al.* (2015) señalan que no sólo una comunicación fluida y transparente entre todos los actores involucrados, sino también la inclusión de la población local y su oportunidad real de influir en el proceso de instalación y operación de parques eólicos pueden evitar que la desconfianza y las actitudes negativas se materialicen en

acciones de resistencia en contra de los proyectos, que en muchas ocasiones propician el conflicto social. En este contexto, Wolsink (2007), Eltham *et al.* (2008) y Azau (2011) señalan que un enfoque participativo de los actores locales aumenta la probabilidad de observar una actitud pública positiva hacia la instalación y operación de parques eólicos.

Proporciones según categorías sociodemográficas

Nótese que, de acuerdo con la literatura, los resultados arrojados en los cuatro ejes de análisis (Figuras 2 y 3), sustancialmente en materia económica y de transparencia y evaluación de actores, muestran un estado de condiciones que inhiben la aceptación plena de los parques eólicos. Así pues, en parte, la resistencia hacia los parques eólicos en el municipio de Santo Domingo Ingenio pudiera explicarse a partir de la desconfianza de la población hacia los actores, principalmente hacia el comisariado de bienes comunales, y en el sentir de que no han provocado un impacto positivo en la economía familiar. Es precisamente en este último punto donde se aprecia una variación según el sexo de las personas: las proporciones de hombres que perciben una mejoría en sus ingresos, mayor desarrollo económico y mejor infraestructura social desde que se instalaron los parques eólicos son mayores que las de las mujeres (Tabla 5a). Adicionalmente, en comparación con las mujeres, los hombres están más a favor de que se instalen nuevos parques eólicos. Pareciera también que las mujeres son ajenas al proceso que conlleva la operación de los parques, porque sólo 6% de ellas declaró conocerlo.

Los resultados muestran que las personas que trabajan en el hogar, casi en su totalidad mujeres, son las que mayormente consideran que la industria eólica ha traído desventajas y las que menos consideran que ha habido mayor desarrollo económico a partir de su instalación. La mayoría de quienes laboran en el campo consideran que, aunque la industria eólica ha traído mayor desarrollo económico al municipio, también ha traído desventajas (Tabla 5b).

La edad y el nivel de escolaridad son variables significativas para explicar la valoración general. Por un lado, las personas menores de 50 años en principio consideraban que los parques eólicos traerían beneficios; las de 50 años o más mostraron una opinión polarizada (Tabla 5c). Tomando como referencia el nivel de estudios, la mayoría de las personas sin escolaridad manifestó que los parques eólicos en su municipio no traerían beneficios. Una postura contraria mostraron las personas con educación media superior y superior. Adicionalmente, se registró una relación inversa entre nivel de escolaridad y las proporciones a favor de que la industria eólica ha traído desventajas (Tabla 5d).

TABLA 5. PROPORCIONES ESTADÍSTICAMENTE DIFERENTES SEGÚN VARIABLE EXPLICATIVA

a) Proporciones afirmativas según sexo					
Ítem	Hombre	Mujer			
¿Aprecia una mejoría en sus ingresos derivada de la industria eólica?*	0.41	0.20			
¿Considera que en general existe mayor desarrollo económico desde que se instalaron los parques eólicos (ingresos, empleos, etc.)?*	0.61	0.32			
¿Cree que las empresas eólicas han contribuido para que exista mayor infraestructura social (parques, vialidades, pavimentación de calles, etc.)?***	0.89	0.75			
¿Considera que es conveniente instalar otro o más parques eólicos en este municipio?*	0.74	0.52			
¿Conoce el proceso de instalación de parques eólicos?*	0.22	0.06			
b) Proporciones afirmativas según el sector donde laboran					
Ítem	Campo	Hogar	Comercio	Servicios	Otra
¿Cree que la instalación de la industria eólica ha traído desventajas a su municipio?*	0.72	0.83	0.67	0.50	0.50
¿Considera que en general existe mayor desarrollo económico desde que se instalaron los parques eólicos (ingresos, empleos, etc.)?*	0.62	0.27	0.67	0.50	0.58
¿Conoce el proceso de instalación de parques eólicos?*	0.27	0.03	0.17	0.25	0.17
c) Proporciones afirmativas según la edad (en años)					
Ítem	18 a 29	30 a 49	50 y más		
¿Anteriormente consideraba que la instalación de parques eólicos en su municipio traería beneficios?*	0.79	0.67	0.48		
¿Cree que la instalación de la industria eólica ha traído desventajas a su municipio?***	0.79	0.63	0.51		
d) Proporciones afirmativas según escolaridad					
Ítem	Ninguna	Primaria	Secundaria	Media superior	Superior
¿Anteriormente consideraba que la instalación de parques eólicos en su municipio traería beneficios?*	0.46	0.62	0.68	0.87	0.63
¿Cree que la instalación de la industria eólica ha traído desventajas a su municipio?*	0.89	0.75	0.64	0.60	0.50
e) Proporciones afirmativas según tipo de actor					
Ítem	Prop. sin aerogenerador en sus tierras	Prop. con aerogenerador en sus tierras	Población en general		
¿Aprecia una mejoría en sus ingresos derivada de la industria eólica?*	0.36	0.71	0.22		
¿Considera que en general existe mayor desarrollo económico desde que se instalaron los parques eólicos? (ingresos, empleos, etc.)?*	0.55	0.71	0.37		
Antes de su instalación, ¿recibió información acerca de las ventajas y desventajas de la operación de los parques eólicos?*	0.36	0.71	0.04		
¿Conoce el proceso de instalación de parques eólicos?*	0.27	0.71	0.04		

*Nivel de significancia de 0.05.

** Nivel de significancia de 0.10

Fuente: elaboración propia.

Si se analiza la información por tipo de actor, los resultados estadísticos muestran que el impacto positivo en la economía familiar y el conocimiento de las ventajas y desventajas de los parques eólicos, incluido el proceso de instalación, se focalizan en los propietarios con aerogenerador(es) en sus tierras, en menor medida los propietarios sin algún aerogenerador en sus tierras, y se margina a la población en general; al menos así es el sentir de la población. Estos últimos resultados abren el debate para trabajos futuros. Por un lado existe la posibilidad de adoptar la posición de que los beneficios por el aprovechamiento de la energía eólica es un tema entre particulares: propietarios de las tierras y empresa; o bien, cómo hacer partícipe a la población de los beneficios directos por el aprovechamiento del viento, al margen de que, las involucradas, sean empresas socialmente responsables.

Conclusiones

El análisis cuantitativo de la percepción social que la población de Santo Domingo Ingenio tiene sobre la gestión, instalación y operación de los parques eólicos conduce a las siguientes conclusiones:

- a) La población divide opiniones a favor y en contra en el sentir de los beneficios que han acarreado los parques eólicos (60%-40%, respectivamente); siendo las personas que laboran en el campo o en el hogar, entre 18 y 29 años, sin instrucción escolar o sólo con estudios de nivel básico, las que tienden a señalar las desventajas que han traído consigo.
- b) La proporción de personas que no apoya la instalación de más parques eólicos es alta (38%), y es independiente del sexo, la edad, la ocupación, la escolaridad y el tipo de actor.
- c) Dos terceras partes de la población no percibe una mejoría en sus ingresos derivada de la industria eólica, aunque esta percepción depende del sexo, el sector laboral y el tipo de actor. Las mujeres, quienes en su mayoría laboran en el hogar, fueron las que más expresaron no sentir mejora alguna en sus ingresos. Como es de esperarse, los propietarios con algún aerogenerador en sus tierras aprecian una mejoría en sus ingresos.
- d) Los temas relacionados con la afectación del paisaje, la contaminación, y la generación de un nivel de ruido que molesta por la operación de aerogeneradores tiende a no ser relevante en la localidad, además de ser independiente del sexo, del nivel de escolaridad, la ocupación, edad y tipo de actor.
- e) La desinformación acerca de las ventajas y desventajas de la operación de los parques eólicos y el desconocimiento del proceso de su instalación son dos problemas severos (que afecta a 9 de cada 10 personas);

dependiendo a su vez del sexo, la ocupación y el tipo de actor. Las mujeres que laboran en el hogar y la población en general parecen estar ajenos al fenómeno, en contraste, todo indica que son los propietarios con algún aerogenerador en sus tierras los que más conocimiento tienen sobre los pros y contras de esta industria.

- f) La desconfianza en los actores es un problema grave, principalmente en el comisariado de bienes comunales. Adicionalmente, entre los actores, el desempeño de las empresas eólicas es la mejor calificada.

Es de notar que el desarrollo de la industria eólica en la porción oaxaqueña del Istmo de Tehuantepec es una realidad. Dado su potencial de producción de electricidad, el cual supera los 44,000 MG en una extensión relativamente pequeña, se prevé continuar con su aprovechamiento hasta tener entre 3,000 y 4,000 aerogeneradores en operación en 2026 (Juárez-Hernández y León, 2014). En este contexto, es importante atender los puntos negativos, los cuales se expusieron anteriormente, que pudieran aumentar las probabilidades del surgimiento de conflictos que eviten el desarrollo y éxito de la industria eólica en el Istmo de Tehuantepec.

Bibliografía

- Azau, S. (2011). Nurturing public acceptance. *Wind Directions*, 30 (4), 30-36.
- Arnés, C. *Estudio del potencial eólico para generación eléctrica en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México* (proyecto final de posgrado). Escuela Técnica de Ingenieros Industriales y Telecomunicación, Ciudad de México.
- Centro de Colaboración Cívica (CCC)-México (2015). Historias y aprendizajes sobre el desarrollo de la energía eólica en México. Recuperado de www.colaboracioncivica.org/esp/historias-y-aprendizajes-sobre-el-desarrollo-de-la-energia-eolica-en-Mexico/.
- Comisión Federal de Electricidad (CFE) (2012). *Plan de desarrollo de poblaciones indígenas – Proyecto la Venta III*. Comisión Federal de Electricidad.
- Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) (2000). *Indicadores sociodemográficos de la población total y la población indígena por municipio, Oaxaca, Santo Domingo Ingenio*. Recuperado de www.cdi.gob.mx/cedulas/2000/OAXA/20505-00.pdf.
- Eltham, D., Harrison, G, y Allen, S. (2008). Change in public attitudes towards a Cornish wind farm: Implications for planning. *Energy Policy*, 36, 23-33. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2007.09.010>.
- Firestone, J., Bates, A., y Knapp, L. (2015). See me, feel me, touch me, heal me: Wind turbines, culture, landscapes, and sound impressions. *Land Use Policy*, 46, 241-249. <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.02.015>.
- Garrido, J., Rodríguez, I. y Vallejos A. (2015). Las respuestas sociales a la instalación de parques eólicos: el caso del conflicto Mar Brava en la Isla Grande de Chiloé (Chile), *Papers: Revista de sociologia* 100(4):547. <http://dx.doi.org/10.5565/rev/papers.2183>.
- Global Wind Energy Council (GWEC) (2016). *Global Wind Report*, 2016. Recuperado de www.gwec.net/publications/global-wind-report-2/global-wind-report-2016/.

- González, M., y Estévez, B. (2005). Participación, comunicación y negociación en conflictos ambientales: Energía eólica marina en el mar de Trafalgar. *Arbor*, 181 (715), 377-392. <http://dx.doi.org/10.3989/arbor.2005.i715>.
- Guadarrama, M. A. y López, N. (2016). Corporaciones transnacionales y desarrollo local: el caso de los parques eólicos en Oaxaca. *RIEM*, 13, 41-61.
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED) (2017). *Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones en México, Estado de Oaxaca, Santo Domingo Ingenio*. Recuperado de www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM20oaxaca/municipios/20505a.html.
- Jones, C., y Eiser, R. (2009). Identifying predictors of attitudes towards local onshore wind development with reference to an English case study. *Energy Policy*, 37, 4604-4614. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2009.06.015>.
- Juárez-Hernández, S. y León, G. (2014). Energía eólica en el Istmo de Tehuantepec: desarrollo, actores y oposición social. *Revista Problemas del Desarrollo*, 178 (45), 139-162.
- Krohn, S., y Damborg, S. (1999). On public attitudes towards wind power. *Renewable Energy*, 16, 954-960. [http://dx.doi.org/10.1016/S0960-1481\(98\)00339-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0960-1481(98)00339-5).
- Ley de la Industria Eléctrica (2014). *Diario Oficial de la Federación*, 11 de agosto de 2014.
- Meyerhoff, Jürgen. (2013). Do turbines in the vicinity of respondents' residences influence choices among programmes for future wind power generation? *The Journal of Choice Modelling*, 7, 58-71. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jocm.2013.04.010>.
- Nahmad, S., Nahón, A. y Langlé, R. (2015). *La visión de los actores sociales frente a los proyectos eólicos en el Istmo de Tehuantepec*. Ciudad de México, México: CIESAS.
- Rebollo, A. (2016). *The future Will be renewable-based or there won't be a future*. En GWEC (Global Wind Energy Council), *Global Wind Report*, 2016. Recuperado de www.gwec.net/publications/global-wind-report-2/global-wind-report-2016/.

- Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21) (2017). *Renewables 2017 Global Status Report*. París: REN21 Secretariat.
- Secretaría de Energía (SENER)-Ingeniería y Dirección de Obras y Montaje (IDOM) (2016). *Evaluación ambiental y social estratégica para el desarrollo eólico en el sur del Istmo de Tehuantepec*. México: Secretaría de Energía. Recuperado de www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/136647/18439_EASE-E_lico_Tehuantepec_Resumen_ejecutivo_espa_ol.pdf.
- Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) (2017). *Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2017. Oaxaca, Santo Domingo Ingenio*. Recuperado de www.diariooficial.gob.mx/SEDESOL/2017/Oaxaca_505.pdf.
- Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) (2010). *Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social, Santo Domingo Ingenio, Oaxaca*. Recuperado de www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/34841/Oaxaca_505.pdf.
- Warren, C. R., Lumsden C., O'Dowd, S. y Birnie R. V. (2005). Green on green: public perceptions of wind power in Scotland and Ireland. *Journal of Environmental Planning and Management*, 48(6), 853-875. DOI: 10.1080/09640560500294376
- Wolsink, M. (2007). Wind power implementation: The nature of public attitudes: Equity and fairness instead of "backyard motives". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 11, 1188-1207. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2005.10.005>.
- (2010). Near-shore wind power: Protected seascapes, environmentalists' attitudes, and the technocratic planning perspective. *Land Use Policy*, 27, 195-203. <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2009.04.004>.
- Zografos, C., y Saladié, S. (2012). La ecología política de conflictos sobre energía eólica: Un estudio de caso en Cataluña. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 58 (1), 177-192.



Fuente: Monet, C., (1871). The Windmill on the Onbekende Gracht. [Imagen]. Recuperado de: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e6/Claude_Monet_-_The_Windmill_on_the_Onbekende_Gracht,_Amsterdam_-_Google_Art_Project.jpg.