

UACM

Universidad Autónoma
de la Ciudad de México

NADA HUMANO ME ES AJENO

COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES Y CAMBIO CLIMÁTICO

**Análisis Socioambiental sobre la Factibilidad
del Proyecto de Parque Eólico Suma de Hidalgo, Yucatán**

Tesina

TRABAJO RECEPCIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADA EN CIENCIAS AMBIENTALES Y CAMBIO CLIMÁTICO

PRESENTA:

DIANA VILLEGAS MENDOZA

DIRECTOR

DR. JOSÉ ALFREDO DEL OSO ACEVEDO

Ciudad de México, marzo de 2025.

SISTEMA BIBLIOTECARIO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LA CIUDAD DE MÉXICO COORDINACIÓN ACADÉMICA

RESTRICCIONES DE USO PARA LAS TESIS DIGITALES

DERECHOS RESERVADOS[©]

La presente obra y cada uno de sus elementos está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor; por la Ley de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México, así como lo dispuesto por el Estatuto General Orgánico de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México; del mismo modo por lo establecido en el Acuerdo por el cual se aprueba la Norma mediante la que se Modifican, Adicionan y Derogan Diversas Disposiciones del Estatuto Orgánico de la Universidad de la Ciudad de México, aprobado por el Consejo de Gobierno el 29 de enero de 2002, con el objeto de definir las atribuciones de las diferentes unidades que forman la estructura de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México como organismo público autónomo y lo establecido en el Reglamento de Titulación de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México.

Por lo que el uso de su contenido, así como cada una de las partes que lo integran y que están bajo la tutela de la Ley Federal de Derecho de Autor, obliga a quien haga uso de la presente obra a considerar que solo lo realizará si es para fines educativos, académicos, de investigación o informativos y se compromete a citar esta fuente, así como a su autor ó autores. Por lo tanto, queda prohibida su reproducción total o parcial y cualquier uso diferente a los ya mencionados, los cuales serán reclamados por el titular de los derechos y sancionados conforme a la legislación aplicable.

ÍNDICE

Energías renovables.....	3
Capítulo 1. Planteamiento del problema.....	3
1.1 Introducción	7
1.2 Contexto.....	14
1.3 Definición del problema	20
1.4 Preguntas de investigación.....	35
1.5 Objetivos.....	35
1.5.1 Objetivo general	35
1.5.2 Objetivos particulares	35
1.6 Justificación	36
1.7 Beneficios esperados	37
1.8 Delimitación y limitaciones de la investigación.....	38
Capítulo 2. Fundamentación Teórica	39
2.1 Antecedentes	44
2.2 Marco teórico	52
Capítulo 3. Metodología.....	53
3.1 Enfoque metodológico.....	54
3.2 Método de recolección de datos	54
Capítulo 4. Análisis de los Datos Obtenidos	55
Capítulo 5. Conclusiones y Recomendaciones	83
Anexos.....	85
Lista de Siglas y Acrónimos	87
Referencias bibliográficas y/o documentales.....	88

Energías Renovables

De acuerdo con la Ley de la industria eléctrica: Energías Limpias son aquellas fuentes de energía y procesos de generación de electricidad cuyas emisiones o residuos, cuando los haya, no rebasen los umbrales establecidos en las disposiciones reglamentarias que para tal efecto se expidan, para que la Secretaría de Energía y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales determinen que sean. (Unión, 11 agosto 2014).

Las energías Limpias, se basará en una tasa de emisiones no mayor a 100 kg/MWh)

A continuación, se consideran como energías limpias las siguientes:

- El viento;
- La radiación solar, en todas sus formas
- La energía oceánica en sus distintas formas: mareomotriz, maremotérmica, de las olas, de las corrientes marinas y del gradiente de concentración de sal;
- El calor de los yacimientos geotérmicos;
- Los bioenergéticos que determine la ley de promoción y desarrollo de los bioenergéticos;
- La energía generada por el aprovechamiento del poder calórico del metano y otros gases asociados en los sitios de disposición de residuos, granjas pecuarias y en las plantas de tratamiento de aguas residuales, entre otros;
- La energía generada por el aprovechamiento del hidrogeno mediante su combustión o su uso de celdas de combustible, siempre y cuando se cumpla con la eficiencia mínima que establezca la Comisión Reguladora de Energía (CRE) y los criterios establecidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos naturales en su ciclo de vida;

- La energía proveniente de centrales hidroeléctricas
- La energía nucleoelectrica
- La energía generada con los productos del procesamiento de esquilmos agrícolas o residuos sólidos urbanos (como gasificación o plasma molecular), cuando dicho procesamiento no genere dioxinas y furanos u otras emisiones que puedan afectar a la salud o al medio ambiente y cumpla con las normas oficiales mexicanas que al efecto emita la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- La energía generada por centrales de cogeneración eficiente en términos de los criterios de eficiencia emitidos por la CRE y de emisiones establecidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- La energía generada por centrales térmicas con procesos de captura y almacenamiento geológico de bióxido de carbono que tengan una eficiencia igual o superior en términos de kWh-generado por tonelada de bióxido de carbono equivalente emitida a la atmósfera a la eficiencia mínima que establezca la CRE y los criterios de emisiones establecidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- Otras tecnologías que determinen la Secretaría y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con base en parámetros y normas de eficiencia energética e hídrica, emisiones a la atmósfera y generación de residuos, de manera directa, indirecta o en ciclo de vida. De acuerdo con la Ley de transición energética (Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía. Marco normativo de la transición energética. gob.mx. Recuperado el 30 de marzo de 2024, 2014)

❖ **Capítulo 1. Planteamiento del problema**

El cambio climático en nuestro planeta es cada vez más evidente, así como los efectos que ocasiona sobre el medio ambiente, aunado a los desastres que genera la población de esta manera surge la necesidad de obtener fuentes de energías sustentables, que mitiguen el cambio climático, ya que, al seguir usando los hidrocarburos para la producción de energía, se sigue generando una gran contaminación, acelerando así la acumulación de dióxido de carbono y otros gases. Ante esta apremiante necesidad de revertir dicho fenómeno se han buscado alternativas que ayuden a cubrir las necesidades de generar menos contaminación, así como “bajar los costos y generar empleos”. Entre las diversas fuentes de energías sustentables que se están desarrollando y empleando en la actualidad, se encuentra la energía eólica o también conocida como la producida por el viento. Esta se genera a través de grandes turbinas que miden aproximadamente 20 metros de altura, integradas a unas aspas en la punta para captar las corrientes de aire, las cuales hacen mover un generador, transformando así la energía del viento en energía eléctrica. Para una buena implementación, es necesario elegir lugares donde las corrientes de aire sean potencialmente altas y constantes respecto a su velocidad desarrollándose así, lugares que cumplen con estas características, esto es, los llamados parques eólicos. Estos desarrollos eólicos deben sin embargo cumplir ciertas normas socioambientales como lo son, la Evaluación del Impacto Social (EVIS) y la Manifestación del Impacto Ambiental (MIA), Estudio técnico justificativo (ETJ); así como de otras normatividades como lo son la Ley y Reglamento General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la Ley de la Industria en México, la Ley de Transición Energética, así como de las Disposiciones Administrativas de Carácter General sobre la Evaluación de Impacto Social en el Sector Energético, entre otros. En nuestro país, ha tenido un gran impulso este tipo de generación de energía sustentable (eólica), sobre todo en el estado de Oaxaca, donde se han generado ciertas problemáticas en torno a los parques eólicos instalados. Entre los principales problemas están los estudios previos antes de entrar a una subasta o pedir la solicitud para instalar un parque eólico con características ecológicas, como el tipo de suelo, flora y fauna del lugar, las evaluaciones de impacto ambiental social y justificativo y las mitigaciones que tomará la empresa en caso de daño.

El estado de Oaxaca se caracteriza por un incremento de los parques eólicos y donde la mayor parte de su población es indígena, por lo cual se ha documentado de la violación de sus derechos como indígenas y humanos, ya que, en la gran mayoría de los casos de la instalación de los parques eólicos, no hubo una consulta previa y si la imposición del proyecto eólico por parte de las empresas (en su gran mayoría extranjeras), en complicidad con las autoridades estatales y municipales. Cabe destacar que Oaxaca ha sido una prueba piloto de los proyectos de energía eólica dentro del país, pero actualmente, los nuevos proyectos de energía renovable, como la eólica, se están desarrollando en Yucatán, en las diferentes comunidades del estado, como la propuesta de instalación de un parque eólico en Suma de Hidalgo, municipio homónimo de Motul, Yucatán, donde al menos se han hecho asambleas y se desconoce el número exacto de estas, para tratar el proyecto eólico.

Inicialmente en el proyecto, estuvo involucrada la participación de la empresa Aldeser (empresa de negocios, establecida en Alicante, España), quien envió a sus abogados y representantes en México para convencer de sus “beneficios” hacia la comunidad de Suma de Hidalgo. Así mismo, en cuanto arrancó el proyecto del parque eólico (por la empresa antes mencionada), se presentó una demanda de parte de un empresario francés que ha detenido el inicio de la construcción del parque eólico. (Can, 2017)

Por otro lado, podemos mencionar que el proyecto se ha estado desarrollando a través de la desinformación hacia la comunidad, ya que no se aclara el cambio de uso de suelo, así como los estudios pertinentes que se necesitan para aprobar el proyecto, los cuales involucran la Evaluación del Impacto Ambiental como uno de los estudios que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) pide en primera instancia para la aprobación del proyecto; entre los requerimientos que debe contener esta evaluación, se debe considerar características como lo son:

1. Flora y fauna
2. Uso de suelo
3. Medidas de mitigación
4. Uso de agua

Por todo lo anterior, el presente trabajo se ha centrado en realizar un análisis respecto a la

factibilidad de la instalación de un parque eólico en Suma de Hidalgo, municipio homónimo de Motul, Yucatán; donde el proyecto (en principio) ya ha sido aceptado por parte de los ejidatarios y los cuales la constituyen 452 ejidatarios, pero el proyecto está en este momento en un proceso de demanda, la última actualización del caso se dio en octubre del 2022 donde un empresario francés solicita que se cancele el proyecto.

El empresario francés Olivier Dutoi, argumenta que el proyecto afectaría no sólo a la comunidad de Motul, sino también a su hacienda, la cual se encuentra a aproximadamente a 8 kilómetros del parque eólico. Por otro lado, la empresa Aldeser realizó inicialmente algunos pagos semestrales a los pobladores, pero al transcurrir algunos meses, la empresa traspasa el proyecto a la empresa Parque Eólico Maya la cual siguió dando los pagos correspondientes hasta el mes de octubre del año 2019 y de ahí mencionan que el pago ha sido incierto ya que existen intereses de parte del comisariado ejidal, pero, aun así, Los pobladores se quejan de la falta de pago adecuado, ya que el proyecto solo contempla la renta de 2500 hectáreas de las 5000 que tiene el ejido. Así mismo, se pretendía desde un inicio del arreglo con los pobladores, de la instalación de 800 aerogeneradores, pero por el momento se desconoce lo que realmente pretenda llevar a cabo la empresa, dada la demanda del empresario Oliver Dutoi y la inconformidad de los pobladores de Motul; lo cierto es que los ejidatarios se encuentran en la incertidumbre debido a la represión que se ha generado a partir de la demanda (de la cual no cuentan con mucha información), así como por la falta de pago de la empresa Parque Eólico Maya, ya que no se sabe que pasará al respecto y siguen a la espera de que el proceso de demanda no sea demasiado largo, debido a que ellos requieren sus respectivos pagos.

❖ 1.1 Introducción

Durante el gobierno de Enrique Peña Nieto, se presentó la iniciativa de reforma energética que aprobó el senado de la república el 11 de diciembre del 2013, y la Cámara de Diputados el 12 de diciembre del 2013 y, promulgada el 20 de diciembre 2013 en un proceso algo acelerado por el Congreso de la Unión. Esto dio pie a que se incrementarán las concesiones en el sector energético por parte de empresas nacionales e internacionales, provocando a que diversas partes de la República Mexicana se dieran en concesión a la utilización de tierras con alto potencial eólico.

La expansión de las energías renovables y los programas del gobierno de México acerca de la energía limpia, así como la promoción de esta, fue potencializado por la reforma energética del año 2013, enfatizada con las políticas públicas y mecanismos de planeación para mejorar el rendimiento, capacidad y expansión de esta mediante la inversión extranjera, beneficiando tanto a empresas nacionales e internacionales. En este punto se manifiesta las consecuencias negativas, ya que la reforma energética y la promoción de la energía renovable benefician solo a las empresas, ya que las comunidades donde se desarrollan los parques eólicos se ven afectadas por el despojo de sus tierras, el pago injusto por la renta de ellas, unido al desconocer los impactos ambientales de dichos parques eólicos. La reforma energética hace mención del convenio 169 el cual establece el derecho a que las comunidades indígenas puedan ser consultadas y que éstas puedan exigir el pago justo por sus tierras. Así mismo, otro aspecto negativo hacia las comunidades indígenas es que cuando es requerido algún traductor de la lengua nativa de los pobladores, este es asignado por orden de la empresa, dejándolos hasta cierto punto en una situación de desventaja a la comunidad, ya que el traductor velará por los intereses de quien lo contrata y no de la población indígena.

En la reforma energética existen algunos acuerdos que pretenden favorecer a la población o comunidad en donde se pretenda instalar y promover algún proyecto respecto al uso de las energías renovables; pero, por otro lado, hay señalamientos de la reforma energética que están en contra de la comunidad donde se pretenda desarrollar dichos proyectos, entre los que destacan:

- La reforma energética queda en manos de nuevos organismos, así como la inversión privada que facilita el despojo y la privatización de los territorios acentuándose en las comunidades indígenas; así mismo, en la reforma agraria, solo se benefician a las empresas privadas y al capital extranjero.
- La entrega de los recursos energéticos y la infraestructura donde los beneficiados son las empresas transnacionales.
- La violación de los derechos indígenas y al convenio 169 sobre el derecho a ser consultados.
- La transformación de las actividades de los pobladores rurales propicia la individualización de sus lazos productivos y sociales. Este proceso es parte de la fragmentación social y su concreción promueve implícitamente la ruptura del

territorio.

- Desfragmentación socio territorial.ⁱ

Por otro lado, la gran mayoría de la energía que se utiliza actualmente en el mundo proviene de los hidrocarburos, formados hace millones de años a través de procesos naturales. Estos tipos de combustibles no son renovables y emiten dióxido de carbono (CO₂) al medio ambiente, pero a diferencia de los hidrocarburos, las energías renovables que provienen de fuentes naturales casi inagotables son capaces de producir energía limpia para la sociedad, ya que al generarse de manera natural y continua emiten muy pocos contaminantes hacia el medio ambiente. Las energías renovables catalogadas como tales son: eólica, solar, hidráulica, biomasa, geotérmica y mareomotriz.

El Diagnóstico Histórico y Prospectivo de las Energías Renovables del año 2015 fue trascendental para el desarrollo de las energías renovables a nivel mundial, en muchos países se ha dado un sustancial incremento de la capacidad instalada con fuentes de energía renovables, derivado del aumento de la rentabilidad de las tecnologías renovables. En América Latina y el Caribe, gracias a la diversidad energética con la que cuenta, es uno de los mercados de energía renovable más dinámicos del mundo.

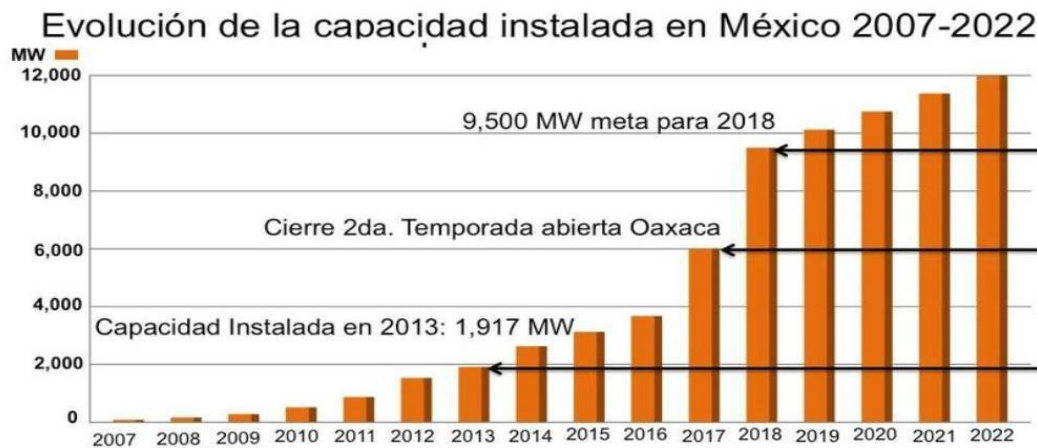
Para el año 2021 del mes de septiembre se presentó el informe en el que presenta que la capacidad instalada en México de energía eólica es de 6,700 MW, lo que representa el 8% de la capacidad total de la generación de energía eléctrica del país, tal como se puede ver en la tabla 1. (Energía, 2021)

	2020	2021	Variación porcentual (%) 2021/2020	Estructura porcentual (%) 2021
Total	6,784.70	7,081.42	4.37	100.00
Carbón	192.29	137.56	-28.46	1.94
Hidrocarburos	5,703.46	5,775.91	1.27	81.56
Petróleo crudo	3,820.93	3,905.63	2.22	55.15
Condensados	140.98	293.79	108.39	4.15
Gas natural	1,741.56	1,576.50	-9.48	22.26
Nucleoenergía	125.62	124.99	-0.50	1.76
Renovables	763.32	1,042.97	36.64	14.73
Hidroenergía	96.97	282.18	191.01	3.98
Geoenergía	112.21	92.20	-17.84	1.30
Solar	50.75	150.22	196.00	2.12
Energía eólica	70.93	166.05	134.10	2.34
Biogás	2.53	2.78	9.87	0.04
Biomasa	429.94	349.55	-18.70	4.94
Bagazo de caña	99.66	103.95	4.31	1.47
Leña	330.28	245.59	-25.64	3.47

Tabla 1. Producción de energía en México en el 2021.

Sin embargo, la energía hidráulica representa la mayor concentración en la participación total de la capacidad instalada con fuentes renovables de energía, manteniendo un ritmo de crecimiento del 1.7% anual. Respecto a los pronósticos a 2030, las energías renovables adicionarán 24,296.5 MW a la capacidad total de la Secretaría de Energía (SENER) y tendrán en conjunto, poco más del 32% de la generación de energía eléctrica total (SENER, Perspectivas de energía México, 2014).

La Asociación Mexicana de Energía Eólica (Amdee) informó que la energía eólica repuntó un 26% en su capacidad instalada en el 2019 respecto al año anterior. Datos por separado, mostraron que la energía solar avanzó un 76% de enero de 2019 a febrero de 2020. Juntas sumaron alrededor de 3 mil 500 MW, suficiente para cubrir las necesidades anuales de tres millones de viviendas. (Ver tabla 2)



Crecimiento de la energía eólica en México, fuente: <http://www.amdee.org/FAQRetrieve.aspx?ID=51455>

Tabla 2. Datos que muestran el avance de la energía eólica a nivel nacional. Fuente: Asociación mexicana de energía eólica AMDEE.

Cabe mencionar que desde que se instalaron los proyectos eólicos en el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca los aerogeneradores se han expedido a otros 14 estados acumulando una inversión de 11,000 millones de dólares de la cual se desembolsó en 18% en el año 2019.

La reforma energética tiene como uno de sus objetivos el generar energía más limpia y barata con ello, reducir la emisión de gases de efecto invernadero. Actualmente, las fuentes de energía limpia en México generan el 25% de la electricidad; cifra que deberá aumentar alrededor de un 35% para el 2024 y poder cumplir así, con la Ley de Cambio Climático aprobada en el 2013.

De acuerdo con la Secretaría de Energía (SENER), México cuenta con un potencial total aprovechable de energías renovables al año 2020 de 57 mil MW. En meses recientes se ha manifestado la labor que la SENER ha estado realizando para impulsar la atracción de inversiones privadas en este sector. Lo anterior contribuye a la disminución en el uso de combustibles fósiles, así como a la generación de miles de empleos.

Por otro lado, la energía geotérmica, la cual tiene gran potencial en México (de la cual no había sido aprovechada en toda su plenitud), la SENER anunció durante el mes de marzo de 2014, la firma de un memorándum de entendimiento con Nacional Financiera, el Banco Interamericano de Desarrollo y la empresa Munich Re. Esta cooperación tuvo como objetivo aprovechar la energía geotérmica de México para contribuir al suministro de energía de manera sustentable y limpia. (Pérez, 1 de abril 2014)

Mientras la presente administración mantiene la meta de alcanzar una generación del 35% de energía limpia para el 2024 en el país, la generación convencional sigue aportando casi el 80% de la electricidad que se consume en el país, por lo que la Iniciativa Privada (IP) ha manifestado la necesidad de establecer mecanismos más claros de participación que sustituyan las subastas de largo plazo del gobierno federal que fueron canceladas, pero que incluso se han reanudado a pequeña escala entre privados.

Durante el primer semestre de la presente administración del gobierno del Lic. López Obrador, la generación termoeléctrica nacional se mantuvo prácticamente igual que en el

2018, con un ligero incremento que incluso explica una menor participación de las fuentes limpias en la canasta nacional.

Las energías limpias (que según la definición de la Ley de Transición Energética son las que no emiten CO₂ a la atmósfera), llegaron a 32,144 GW/hr en los primeros seis meses del año 2018 y tuvieron una participación de 20.7% en la generación nacional, con una reducción de 0.18 puntos en relación con la generación del año pasado.

La generación de energía renovable en nuestro país es supervisada y regulada por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), que, entre otras cosas, tiene como responsabilidad, fijar las políticas ambientales y preservar los recursos renovables y no renovables. Por otra parte, la Secretaría de Energía (SENER), define la política energética nacional con la primicia de hacer un uso responsable de la energía, así como el de promover el ahorro energético y aumentar su funcionalidad y, finalmente se encuentra la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), que, entre sus objetivos, incluye la promoción y el uso de la energía renovable dentro de los proyectos para el desarrollo del país.

En diciembre del año 2005 una iniciativa de ley enfocada para el aprovechamiento de las fuentes renovables de energía, la cual fue aprobada por la cámara de diputados, establece como objetivo primordial la generación de por lo menos el 12% de las energías renovables en toda la generación eléctrica del país. De esta manera, sin incluir las grandes hidroeléctricas, la SENER estaría a cargo de la elaboración y ejecución del programa de explotación de los recursos de energía renovable. Finalmente, la ley estableció que al menos, el 20% de los recursos se utilizarían para evaluar el potencial de la energía renovable en México. (Energía S. d., Informe sobre energía, 2018)

De las energías renovables desarrolladas en la actualidad en México, la industria de la energía eólica se ha desarrollado gracias al espacio de inversión generado por una primera reforma a la Ley de Servicio Público de Electricidad en 1992 (Luis Echeverría Álvarez, 1992), allí se autorizó la participación de la inversión privada de la industria eléctrica mediante tres esquemas de producción, autoabastecimiento, coproducción y producción

independiente. En este aspecto y en lo referente a la energía eólica, más del 95% de la producida actualmente en el país, sigue un esquema de autoabastecimiento; bajo este esquema, un permisionario (comúnmente), una empresa transnacional que construye el parque eólico produce la electricidad que suministra a un grupo de consumidores industriales, comerciales o de servicios ubicados en distintos puntos del país.

Después de esta reforma, las acciones significativas se han encaminado en que los proyectos de energías renovables se encaminan para que en el año 2028 la capacidad instalada para la generación de la electricidad a partir de las energías renovables se incremente en 19,761 MW, de los cuales la energía eólica e hidráulica tenga una mayor participación; esto es, del 59% y 21% respectivamente. (Energía S. d., Sector de energías renovables en México, 2020)

- La energía renovable, plantea objetivos de desarrollo económico y social, además de promover la eficiencia energética, así como el de nivelar el abastecimiento precio y cantidad.
- Se plantea también la concienciación y sensibilidad hacia la sociedad para optar por energías limpias.
- La creación y fomento de instrumentos de desarrollo e innovación tecnológica.
- La reducción de costos en la venta y distribución de la energía.
- El acceso a la sociedad y empresas a esta energía. (Luis Echeverría Álvarez, 1992),

La implantación de algunas políticas y la reducción de los costos tecnológicos están aumentando los costos.

En el año 2019 la cuota de las energías renovables (Incluida la energía hidroeléctrica) en el conjunto de la oferta de generación energética se incrementó en unos 1.1 puntos porcentuales, hasta alcanzar el 27% de la oferta eléctrica, siguiendo con la tendencia iniciada en la década de los 2000; como se muestra en la tabla 3. (ENERTA, 2020)

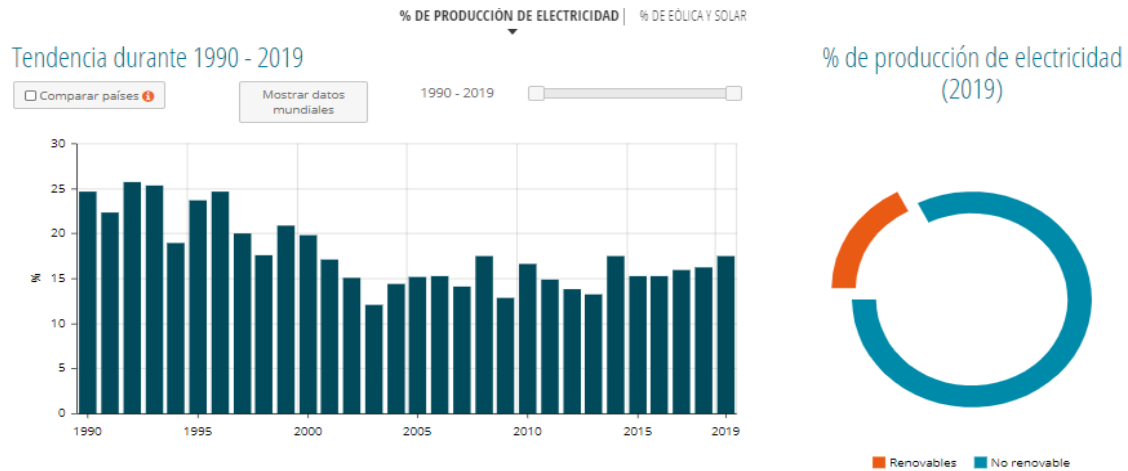


Tabla 3. Incremento de la cuota aportada por la energía eólica hasta el año 2019 (ENERTA, 2020)

❖ 1.2 Contexto

Entre los años de 2001 y 2004 se celebraron en Oaxaca reuniones anuales en las que participaron instituciones públicas, bancos, gobiernos locales y regionales, agencias de desarrollo internacional, así como empresas desarrolladoras de tecnología energética, para planificar lo que se denominó el corredor biológico del Istmo de Tehuantepec, un mega proyecto encabezado por empresas internacionales (que aún operan en la región) como lo es Vive Energía y Acciona, que en su conjunto, han establecido un corredor de parques eólicos considerados los más grandes de América Latina. (Fraga, 14 de junio 2016)

Política energética mexicana

El principal rector de la Política Nacional Mexicana es el desarrollo humano sostenible, el cual asume que “el propósito del desarrollo consiste en crear una atmósfera en que todos puedan aumentar su capacidad y las oportunidades puedan ampliarse para las generaciones presentes y futuras”. (Desarrollo, 2007-2012)

Siguiendo esta idea básica y con el fin de conseguir el desarrollo integral del país, en materia de energía se establece el objetivo de asegurar un suministro confiable, de calidad y a precios competitivos de los insumos energéticos que demandan los consumidores. Para ello, se propone impulsar el uso eficiente de la energía, así como la utilización de tecnologías que permitan disminuir el impacto ambiental generado por los combustibles fósiles tradicionales. De esta forma, se pretende conciliar las necesidades de consumo de energía de la sociedad con el cuidado de los recursos naturales. Como respuesta ante las amenazas del cambio climático y la seguridad energética, el gobierno mexicano ha apostado por la transición energética la cual consiste en un cambio de enfoque en el sector energético, un proceso a través del cual se genere un mejor aprovechamiento de los combustibles fósiles y se desarrolle y fomente el uso de energías renovables con el fin de diversificar las fuentes primarias de energía y aminorar el impacto al medio ambiente al disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero originadas por el uso de combustibles fósiles, los cuales representa (hasta el momento), la principal fuente de energía a nivel internacional. Estas ideas son las directrices generales que rigen el Plan Nacional de Desarrollo (PND), y que, junto al Programa Sectorial de Energía, establecen los objetivos básicos del área de las políticas de eficiencia energética y energía renovable. A continuación, se mencionan los aspectos más relevantes (Aprovechamiento, 2019).

El Plan Nacional de Desarrollo está basado en la Ley de Planeación y en la Visión de México hacia el 2030, donde se establecen los objetivos nacionales, las estrategias y las prioridades que durante la presente administración deberá regir la acción del gobierno. Para ello, el PND se estructura en cinco ejes rectores, cada uno con sus objetivos y estrategias, asume como premisa básica la búsqueda del desarrollo humano sustentable.

Los cinco ejes sobre los que se articula el PND, comprenden los ámbitos económico, social, político y ambiental. Las estrategias para seguir relacionadas con las energías renovables incluidas en el PND proponen impulsar el uso eficiente de la energía, así como la utilización de tecnologías que permitan disminuir el impacto ambiental generado por los combustibles fósiles tradicionales; aprovechando el gran potencial que tiene México en energías renovables. Estas estrategias son:

- Promover el uso eficiente de la energía para que el país se desarrolle de manera sustentable, a través de la adopción de tecnologías que ofrezcan mayor eficiencia energética y ahorros a los consumidores.
- Fomentar el aprovechamiento de fuentes renovables de energía y biocombustibles, generando un marco jurídico que establezca las facultades del Estado para orientar sus vertientes y promoviendo inversiones que impulsen el potencial que tiene el país en la materia.
- Intensificar los programas de ahorro de energía, incluyendo el aprovechamiento de capacidades de cogeneración.
- Aprovechar las actividades de investigación del sector energético, fortaleciendo a los institutos de investigación del sector, orientando sus programas, entre otros, hacia el desarrollo de las fuentes renovables y eficiencia energética.
- Fortalecer las atribuciones de instituciones de regulación del sector.
- Impulsar la eficiencia y tecnologías limpias (incluyendo la energía renovable) para la generación de energía, entre las que se encuentra, la energía eólica. Por otro lado, México cuenta con programas y estrategias específicos para el sector de las energías renovables y la transición energética (Energía A. m., 2015).

Energía Eólica

La energía eólica es aquella que produce electricidad a partir del viento, es decir por las corrientes de aire y entre sus principales características son, el generar una energía limpia, renovable, inagotable, y de bajo impacto.

Es por eso por lo que se ha impulsado este tipo de energía, ya que su distribución es accesible, tal como se muestra a continuación en la siguiente figura 1

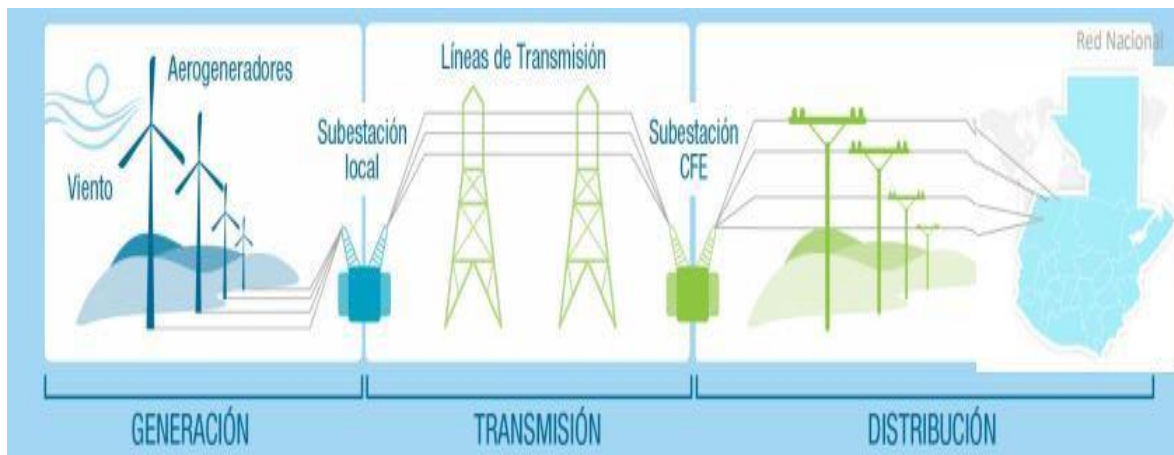


Figura 1. Proceso de generación y transmisión y distribución de la energía eólica (Hernández, 2015)

Para la implementación en la generación de la energía eólica, se necesita de estudios previos según el lugar de ubicación de la unidad de gestión ambiental.

Durante la contratación del parque eólico, se necesita contar con tres importantes pasos como lo son:

- **Desarrollo**

La realización de estudios para la obtención de permisos para la construcción del proyecto:

- Ambientales (evaluación de impacto ambiental)
- Sociales (evaluación de impacto social)
- De viento (medición de los parámetros de viento)
- Topografía
- Mecánica de suelos
- Plan de consulta (convenio 169, establecido en la Reforma Energética)
- Acuerdos previos

- **Construcción**

Durante esta etapa se llevan a cabo las obras de caminos, instalación de aerogeneradores y líneas de transmisión de subestaciones.

- Etapa inicial (preparación del sitio)
- Etapa media (desmantelamiento de la infraestructura y construcción)
- Tiempo aproximado de acuerdo con la cantidad de aerogeneradores
- Estudios de mitigación según sea el caso

- **Operación**

En esta etapa está concluida la construcción del parque eólico. Recientemente la SEMARNAT (Secretaría de Recursos Naturales) ha establecido llevar a cabo un estudio cada 4 años para conocer el estado del parque eólico.

- Etapa permanente (operación y mantenimiento)
- Etapa final (etapa de abandono) (Naturales, 2015)

La política eólica mexicana es impulsada por organismos de desarrollo tanto nacionales, como internacionales. De acuerdo con la asociación mexicana de energía eólica, en la actualidad del cierre del año 2021 se presenta el último informe de la asociación mexicana de energía donde mencionan que existen 68 parques eólicos con más de 3000 aerogeneradores en 14 estados del país los cuales destacan en Oaxaca Nuevo León y Tamaulipas siendo de los estados con más capacidad instalada, ver figura 2. (eólica, 2021)

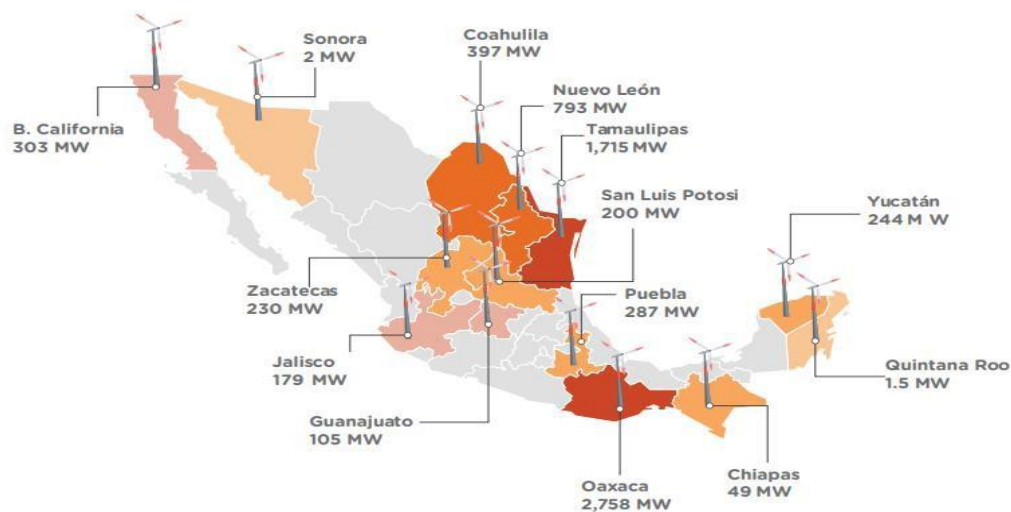
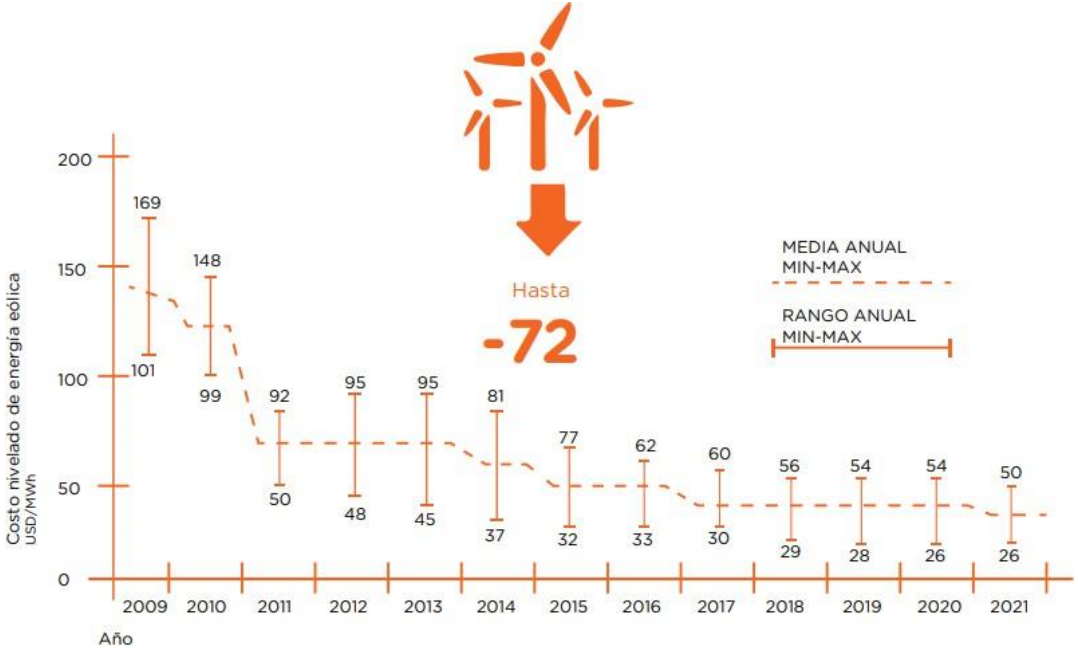


Figura 2. Generación de energía en MW de los parques eólicos en México. Fuente: AMDEE

La variación de la energía eólica del año 2009 al 2021 se presenta en la siguiente gráfica 1, donde se indican los costos que se tienen de inversión y como en los últimos años ha cambiado.



Gráfica 1. Variación y costos de la energía eólica entre el 2009 al 2021. Fuente: Lazard's Levelized Cost of Energy Analysis, v15.0 - 2020.

Estos proyectos de energía eólica se han desarrollado gracias a un espacio de inversión generado por la reforma a la Ley de Servicio Público y de Electricidad, del año 1992 y como se mencionó con anterioridad, se autorizó la participación privada en la industria eléctrica.

Como era de esperarse, en México se empezó a visualizar el enorme potencial eólico, así que se fijó el estado de Oaxaca para las pruebas piloto, dado que en el año 2015 se visualizó el potencial de 10,000 Megavatios (MV) de 27 proyectos eólicos con capacidad generadora de 2,359.97 (MW). En la actualidad después de la instalación, se cuenta con la producción del 62% de la energía eólica generada por los 28 parques eólicos que se encuentran en operación con la generación de 42 mil 756 MW de capacidad instalada. Por otro lado, el informe del estado de Oaxaca detalla que en el 2019 con una inversión privada

de 1 mil 200 millones de dólares, se espera contribuir a mitigar aproximadamente 566 mil 907 toneladas de dióxido de carbono. El gobierno federal inauguró la central eólica que consiste en 132 aerogeneradores con una capacidad instalada de 396 MW, y es uno de los parques eólicos más grandes de Latinoamérica ubicado en los municipios de Espinal y Juchitán Zaragoza en la región del Istmo de Tehuantepec, en el estado de Oaxaca.

En contraste, no ha habido un desarrollo social favorable en todo el Istmo de Tehuantepec; en general, los parques eólicos generan empleos durante la construcción, pero después ya no hay ningún beneficio real para la comunidad, y sólo los que llegan a obtener beneficios después de la construcción e instalación, son los propietarios de los terrenos (de acuerdo con el número de hectáreas) donde se halla el parque eólico. En cambio, si las tierras son de uso común, el beneficio se reparte entre el número de personas que son ejidatarios de esos terrenos. En el caso de Oaxaca, se han detectado de varias irregularidades entre las cuales está en que a los pueblos indígenas no se les consultó ni informó de manera adecuada los beneficios e impactos del parque, además de imponer la renta de sus terrenos por 30 años con prioridad de prórroga, así como el pago de la renta dividido entre los ejidatarios, siendo que la mayoría de las tierras que ahí residen son ejidales. En el aprovechamiento de la energía generada mediante el viento, se ha beneficiado a solo unos cuantos, ya que el gobierno con el fin de incentivar y dar prioridad a la inversión privada, repartió de una manera autoritaria, el territorio del Istmo de Tehuantepec entre las empresas y consorcios interesados, evitando la competitividad entre ellos e impidiendo que las comunidades indígenas de la zona, pudieran llevar a cabo las negociaciones directamente con las empresas y consorcios, debido a que entre los inversionistas fijaron los precios por el pago del uso de sus tierras (Von Berthab, 2016).

En México se sigue un esquema de planificación -repetido en muchos países- donde el estado central define los parámetros generales de la política eólica, dejando a las autoridades locales la tarea de definir los procedimientos de inserción de los eólicos a sus territorios. En Francia, por ejemplo, esta situación generó un proceso en el cual {} }aut} }oridades locales territoriales produjeron mecanismos de instrucción que ayudaron a la territorialización de los parques (guías de buenas prácticas, planes de ordenamiento territorial, medidas de protección del paisaje y el patrimonio) (Valette, 2005).

En la región del Istmo de Tehuantepec no se ha dado un movimiento de los poderes públicos locales en ese sentido. Un diagnóstico de Manifestación de Impacto ambiental (MIA), da cuenta del vacío de normas e instrumentos locales y/o estatales para medir la compatibilidad de los territorios con los parques eólicos funcionando en esta región. Así, el estudio para evaluar el impacto ambiental del parque BiiStinu (propiedad de EDF Energies Nouvelles) establece que "lamentablemente en la zona no existen planes de desarrollo u ordenamiento que regulen o dirijan el desarrollo de la zona" (Ingesa, 2004).

Otro estudio de impacto ambiental, el del parque eólico BiiYoxo (propiedad de Gas Natural Fenosa), establece que al no haber en la zona un plan de desarrollo ecológico, una área marítima prioritaria, una área natural protegida, un corredor biológico o plan de desarrollo municipal, "el proyecto en cuestión -situado a pocos metros del sistema lagunario del sur del Istmo de Tehuantepec, un ecosistema considerado de gran biodiversidad según los expertos- no se contraponen con los usos de suelo de la zona ni afectará su integridad ambiental" (URS, 2008).

Finalmente, una de las irregularidades presentes en la evaluación de impacto ambiental por parte de la SEMARNAT se observa en la modalidad con la que se

evalúa los diferentes parques eólicos de esta región. El artículo 11 del Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental establece dos modalidades de evaluación: *particular* (local) y *regional*. Esta última debe ser aplicable a "los proyectos que pretenden desarrollarse en los sitios, en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de ecosistemas" (fracción IV del artículo 12 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental). Sin embargo, haciendo caso omiso a esta recomendación y pese a tratarse de un megaproyecto eólico o "corredor eólico", la SEMARNAT evalúa los parques separadamente, siguiendo la modalidad *particular*, sin considerar el impacto acumulativo de los parques sobre los ecosistemas de esta región.

Durante el Seminario Internacional Megaproyectos de Energía y Territorios Indígenas "El Istmo en la Encrucijada", llevado a cabo en Juchitán de Zaragoza Oaxaca en el 2013, se

realizó una declaratoria respecto a los problemas de despojo de territorio y de los recursos naturales por parte de los proyectos eólicos. Las comunidades manifestaron que los proyectos eólicos habían traído consigo diversos problemas sociales, que los consorcios no habían sido totalmente transparentes en el acceso a la información, respecto al impacto ambiental y social, lo que ha originado la represión y violencia pobladores por oponerse a los proyectos eólicos. (Naturales S. d., 2014)

Dentro de la Ley de Hidrocarburos Capítulo V, el artículo 121 establece que los interesados en obtener permiso o una autorización para desarrollar proyectos en materia de hidrocarburos, así como los asignatarios y contratista deberá contener la identificación, caracterización, predicción y valoración de los impactos sociales que podrían derivarse de sus actividades, así como las medidas de mitigación y los planes de gestión correspondientes.

El artículo 120 de la misma ley, establece que con la finalidad de tomar en cuenta los intereses y derechos de las comunidades y pueblos indígenas en los que se desarrollen proyectos de la industria de hidrocarburos, la Secretaría de Energía deberá llevar a cabo los procedimientos de la consulta previa, libre e informada, así como cualquier otra actividad necesaria para su salvaguarda, en coordinación de la Secretaría de Gobernación y de otras dependencias. (Hidrocarburos, 11 Agosto 2014)

Dentro de la consulta previa e informada existen políticas como las mencionadas anteriormente las cuales consisten en:

NACIONALES	INTERNACIONALES
Ley de la comisión nacional de Derechos Indígenas	Convenio 169 de la OIT sobre los pueblos indígenas y tribales.
Artículo 2° Fracción IX	Adopción Ginebra 76° reunión CIT (27 junio 1989), ratificado de México el 05 de septiembre de 1990.
Artículo 3° Fracción VI	Convenio entrado en vigor en septiembre de 1991.

Dentro del reglamento de la Ley de Hidrocarburos artículo 87^{avo} y del reglamento de la Ley de Industria eléctrica en su artículo 92^{avo}, establece que la consulta previa comprenderá al menos las siguientes fases generales:

- I. Plan de consulta: La planeación que lleva a cabo La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales para la realización de consulta previa y el establecimiento de coordinación del artículo 85^{avo} de este reglamento.
- II. Acuerdos previos: Las definiciones que La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y autoridades de las comunidades y pueblos indígenas convienen sobre la consulta.
- III. Informativa: La entrega de información suficiente y culturalmente pertinente en las comunidades indígenas.
- IV. Derivativa: Periodo de diálogo que ocurre al interior de la comunidad sobre la aceptación.
- V. Consultiva: La construcción de acuerdos para la obtención del consentimiento libre e informado.
- VI. Seguimiento de acuerdos: El monitoreo de cumplimiento de los acuerdos adoptados, utilizando el mecanismo de la comunidad o pueblo indígena.

Como se mencionó con anterioridad, la consulta consta de diversos protocolos de seguimiento entre los que también se necesita la Evaluación de Impacto Social (EVIS), el cual se concibe como el proceso de identificación y gestión de los temas sociales de los proyectos de desarrollo incluyendo el involucramiento de las comunidades afectadas a través de los procesos participativos de identificación, evaluación y gestión de impactos sociales.

Finalmente, de la promoción que se tiene de la energía eólica, se promueve en México el uso de esta, donde el gobierno federal ha fijado varias metas para el 2025, sobre los proyectos de energía que se tienen en diferentes estados del país. Con una meta económica debido a las inversiones planeadas, para generar energía eólica para aumentar el 70% y ubicarse en 6,000 MW para el 2014, en realidad solo se tuvo la capacidad para 2,036 MW.

Hasta el momento, la inversión llevada a cabo por los 70 parques eólicos, supera los 6,000 millones de dólares con más de 14,000 aerogeneradores que operan dentro del país y al cierre del 2021 se alcanzó una instalación de 5,077 Megawatts.

La información que se tiene en este momento es de los 14 estados donde se puede observar en la siguiente imagen que Oaxaca es el principal estado de instalación y producción de energía eólica y en este caso Yucatán que es el estado donde se encuentra situado Suma de Hidalgo, Yucatán, se encuentra en el sexto lugar de producción.

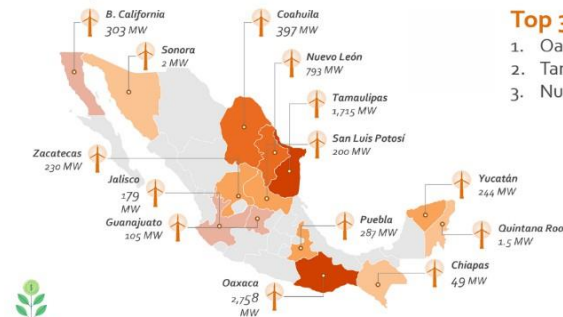


Figura 3. Generación de energía eólica en el país. Fuente Asociación mexicana de Energía eólica 2021.

Otros de los incentivos para llegar a la meta de generar un 35% de las energías limpias para el 2025, ha promovido un impulso en el incremento de la capacidad eólica en México (ver figura 4), de esta manera, la AMDEEE (Asociación Mexicana de Energía Eólica) espera que el porcentaje de energía limpia para el 2025, contribuya en un 40% la energía eólica. (García, 2017).

El desarrollo eólico en México tiene impactos importantes en la economía nacional y regional

70 parques en operación en 14 estados, representan el 8.6% de la capacidad instalada.



Top 3
 1. Oaxaca
 2. Tamaulipas
 3. Nuevo León



6,933 empleos



Subastas de Largo Plazo

2.2 GW eólicos adjudicados
 3,526 millones de dólares en inversión
 1.5 GW en operación
 0.3 en pruebas
 0.4 GW en construcción/por incias obras



USD 13 mil millones en inversión



7,154 MW en operación que producen 21.14 TWh al año, equivalente al consumo de 14 millones de hogares y se tienen 860 MW terminados en Pruebas Operativas.



12.2 millones de toneladas de CO₂ evitadas por año, como sacar 3 millones de autos de circulación



Tecnología redujo su costo 60-70% entre 2009-2019



3201 turbinas o aerogeneradores instalados.

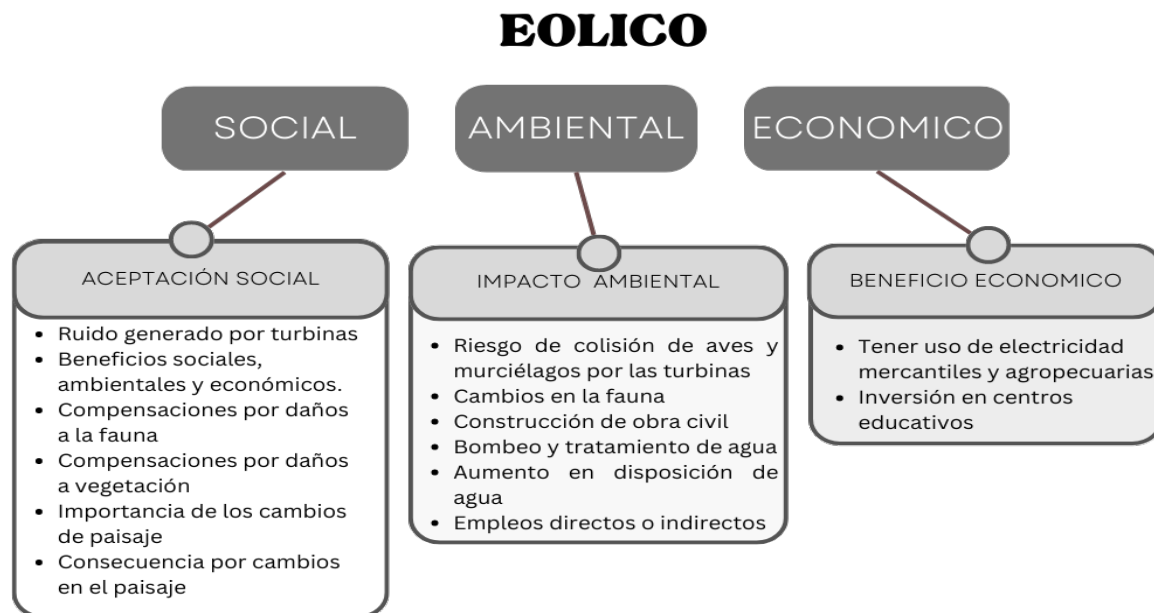


Datos a enero del 2022

Figura 4. Impacto en la economía nacional y regional, de los desarrollos eólicos en el país. Amdee, 2022.

Por otro lado, en el esquema 1, se presentan 3 ejes de impacto que tiene el desarrollo de un parque eólico.

EJES DE IMPACTO DE UN PARQUE



Esquema 1: Ejes de impacto en un parque eólico.

Por otro lado, en la tabla 4, se presenta la capacidad instalada por empresa en lo que va del año 2021 se presenta en la siguiente tabla como dato adicional.

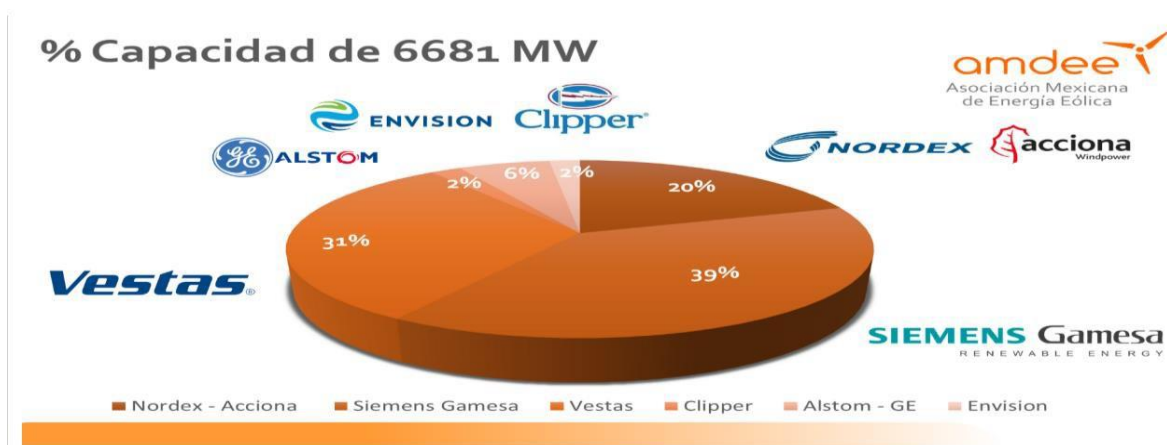


Tabla 4. Capacidad instalada por empresa. Fuente asociación de energía eólica AMDEE, 2021.

❖ 1.3 Definición del problema

Suma de Hidalgo, Yucatán

Localización

Suma de Hidalgo es una localidad del estado de Yucatán, México cabecera del municipio homónimo ubicada aproximadamente a 15 kilómetros al este de la ciudad de Motul (ver figura 4). Sobre su fundación no se tienen datos exactos, pero se sabe que después de la conquista permaneció bajo el régimen de las encomiendas.

Entre los paralelos 21°03' y 21°10' de latitud norte; los meridianos 89°05' y 89°14' de longitud oeste; altitud entre 7 y 10 m. Colinda al norte con los municipios de Motul y Cansahcab; al este con los municipios de Cansahcab y Teya; al sur con los municipios de Teya, Tekantó, Bokobá y Motul y al oeste con el municipio de Motul. Ocupa el 0.23% de la superficie del estado

El ayuntamiento de Suma de Hidalgo de acuerdo con el artículo 21 de la Ley de gobierno de los municipios del estado de Yucatán y a las disposiciones del congreso del Estado de Yucatán, se integra cada tres años por cinco regidores; tres de la mayoría relativa entre los

cuales uno es electo como presidente municipal y por dos regidores pertenecen al Patrón Electoral. (Federal, 2012-2015)

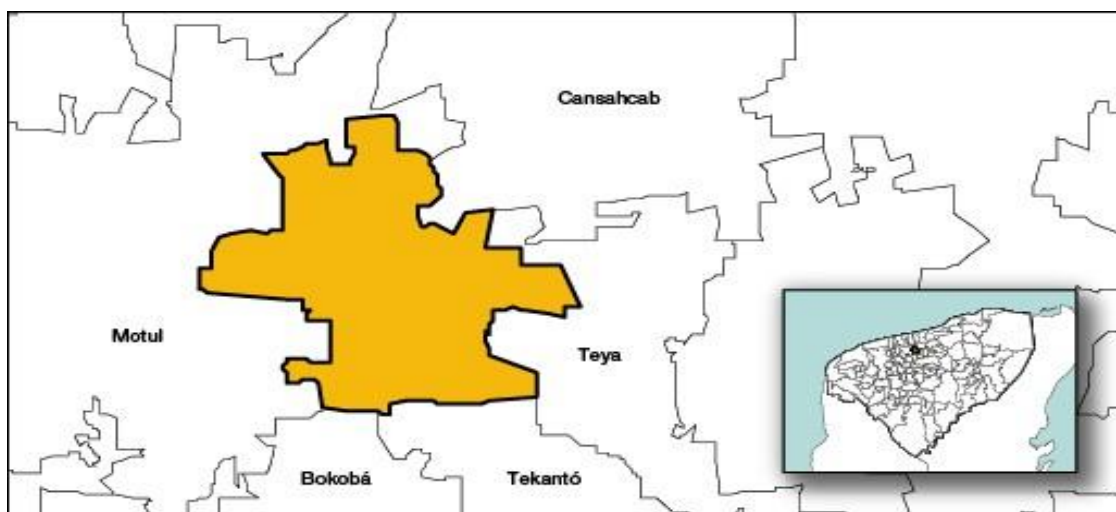


Figura 4. Localización de Suma de Hidalgo, Yucatán

Perfil Sociodemográfico

De acuerdo con el censo del 2020 realizado por el INEGI, Suma de Hidalgo cuenta con 1857 habitantes: Suma de Hidalgo cuenta con una porción de 609 habitantes que hablan maya con lengua indígena.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

Fecha de consulta: 17/09/2021

Periodos	Banco de Indicadores > Población > Población > Población total /a /b /c /d /e /f /g /f1 /f2 /f3 /f4 /f5 (Número de personas) Quinquenal
1995	1901
2000	1847
2005	1768
2010	1876
2020	1857

(inegi, 2020)

En la figura 5, se presenta la infraestructura de transporte que se tiene en la comunidad de Suma de Hidalgo, Yucatán.

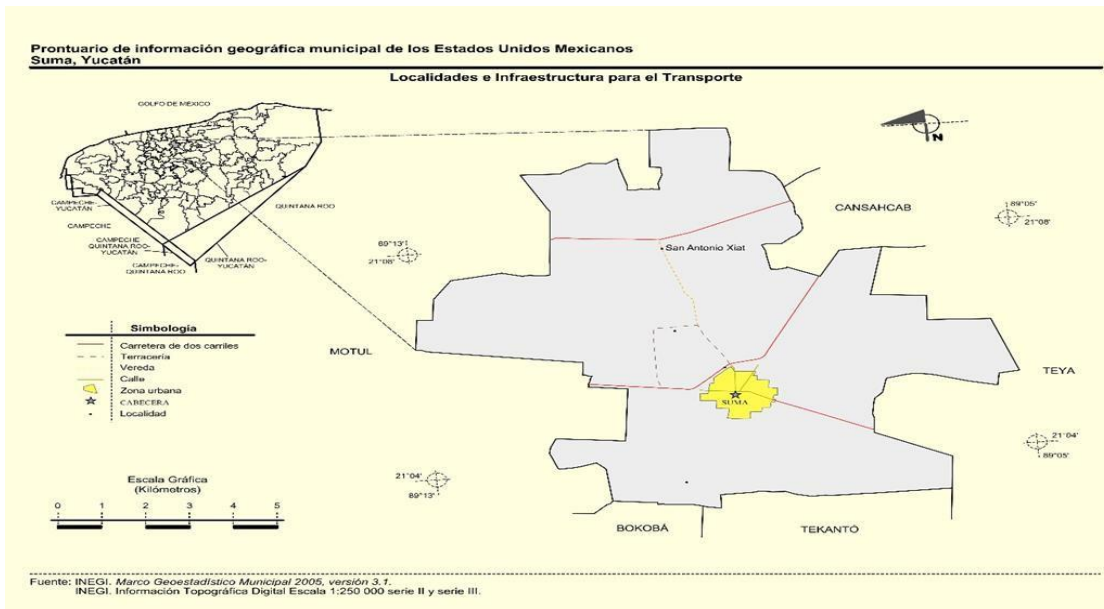


Figura 5. Infraestructura de acceso y comunicación, en Suma, de Hidalgo, Yucatán.

Clima

Como se puede ver en la figura 6, Suma de Hidalgo, Yucatán posee un clima cálido subhúmedo, con lluvias en verano. Su temperatura media anual es de 26.4°C y una precipitación pluvial media anual de 49.9 milímetros. Los vientos dominantes provienen en dirección sureste-noroeste.

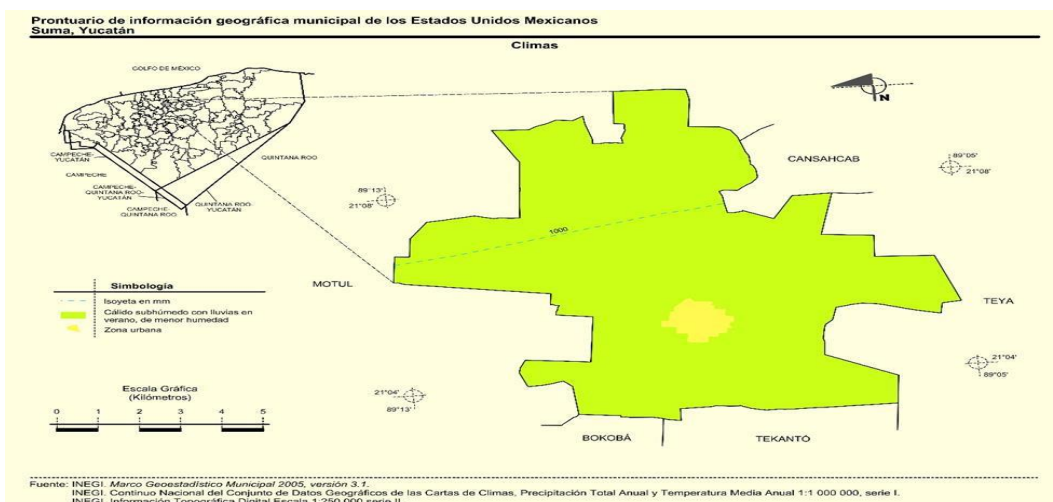


Figura 6. Clima característico en Suma de Hidalgo, Yucatán.

Suelo

El origen geológico del municipio corresponde a la era terciaria. La composición del suelo corresponde al tipo regosol que se encuentra en toda la región. Ver figura 7.

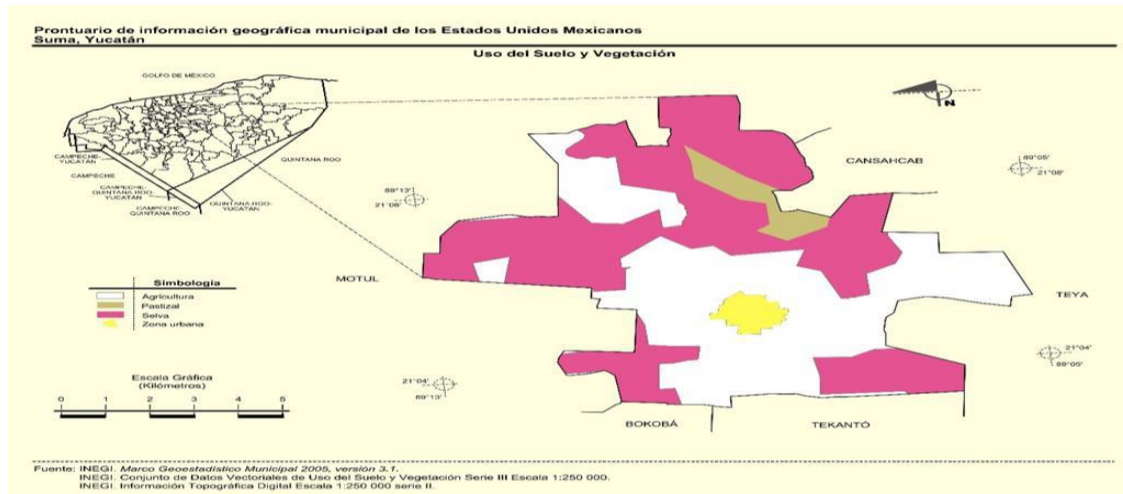


Figura 7. Climas característicos y uso de suelo, en Suma, de Hidalgo, Yucatán.

Festividades Regionales, Gastronomía y Cultura

Entre las fiestas religiosas se encuentra la del mes de mayo la fiesta de la virgen de Asunción.

Las fiestas del 22 de junio se llevan a cabo en honor a San Bartolomé, patrono de la población y en el mes de agosto se realiza el novenario del patrono que se celebra el 24 de agosto

Por otro lado, Suma de Hidalgo, cuenta con la gastronomía a base de masa de maíz con carne de puerco pollo o venado y acompañado de salsas picantes a base de chiles de habanero; así mismo, frijol con puerco, chaya con huevo, puchero de gallina, queso relleno, pymes tamales y demás.

Así mismo, cuenta con monumentos históricos, entre ellos un templo erigido en honor a San Bartolomé, que fue construido en la época colonial. Dentro de la jurisdicción de la cabecera municipal se pueden apreciar, además, los vestigios arqueológicos de la cultura Maya. (Ambiental, 2014)

Proyectos Energéticos

Suma de Hidalgo es uno de los municipios de Yucatán, donde está puesta la mira de los grandes proyectos de energía renovable (entre los que destaca, la energía eólica) debido al antecedente que se tiene en Oaxaca, región que fue la prueba piloto en el país. La Asociación Mexicana de Energía Eólica (Amdee) reportó que en el año 2014 México generaba 2,551 MW, así mismo informó que la energía eólica repuntó 26% en su capacidad instalada en 2019 respecto al año anterior (figura 8).



Figura 8. Evolución de la energía eólica. (Amdee, febrero 2020)

Datos por separado mostraron que la energía solar avanzó un 76% de enero de 2019 a febrero de 2020. Juntas sumaron alrededor de 3 mil 500 Megawatts, suficiente para cubrir las necesidades anuales de tres millones de viviendas. La eólica añadió mil 280 MW en 2019, “un récord histórico”, según el presidente de la Amdee, Leopoldo Rodríguez Olivé.

Esa capacidad situó al país en el primer lugar de Latinoamérica en cuanto a nueva capacidad instalada. Desde que arrancó a mediados de los 90 en el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca, los aerogeneradores se han expandido a otros 14 estados. Acumulan una inversión

de 11,000 millones de dólares, de la cual el 18% se desembolsó en 2019. (Amdee), febrero 2020) Se espera que entre 2020 y 2024 sean 15,000 MW. (figuras 9 y 10).

2020



Figura 9. Proyección energética en el país para el 2020. (ENERTA, 2020)



Durante la Administración Federal 2018-2024 existen proyectos ya identificados y en desarrollo suficientes para prácticamente **triplicar** la capacidad instalada de 2018 y operar en 18 estados.

Figura 10. Proyección energética en el país para el 2024. (ENERTA, 2020)

En autoabastecimiento, la apuesta por la energía eólica de más de 200 empresas de múltiples sectores, incluyendo gran industria, son un claro ejemplo de que esta tecnología deberá continuar siendo una solución competitiva para los usuarios calificados en el nuevo esquema. El hecho de que empresas como Grupo Peñoles, Cemex, Bimbo o Wal-Mart, entre muchas

otras, opten por esta tecnología para reducir sus costos hoy, y darle mayor certidumbre a los de mañana, es otra muestra del valor que el recurso eólico en México

aporta a la economía nacional. México tiene el compromiso de limitar la generación eléctrica por fuentes fósiles al 65% (de un 80% actual) para el año 2024. Lo anterior implica instalar más de 25,000 MW de tecnología limpia en los próximos 10 años. Para alcanzar esta meta la tecnología eólica juega un rol fundamental, ya que en la mayor parte de los países con metas similares la energía eólica ha sido responsable de alrededor de dos tercios del objetivo total. Por ello, con el fin de aprovechar el potencial eólico más eficiente con el que cuenta el país y contribuir a la sustentabilidad y diversificación de la matriz de generación, la nueva arquitectura del sector eléctrico debe de llevar a cabo una serie de acciones clave:

- Establecer una hoja de ruta anual vinculante que dé certidumbre del volumen de nueva capacidad limpia a instalar en el periodo 2016-2024 (ver tabla 4). Con el fin de promover el desarrollo sostenido de la industria eólica en México es clave establecer una ruta con metas anuales vinculantes de nueva capacidad renovable. (Adrian Escofet)
- Convocar subastas exclusivas para energía limpia, en línea con la hoja de ruta vinculante, para la celebración de Contratos de Cobertura Eléctrica con los Suministradores de Servicios Básicos. Lo anterior dará certidumbre sobre el cumplimiento de las metas establecidas y permitirá la bancabilidad de los proyectos. Las subastas iniciales podrían aprovechar el elevado número de proyectos eólicos en desarrollo a fin de acelerar lo más posible la ejecución de estas.
- Establecimiento de un mecanismo de Certificados de Energía Limpia robusto que permita la bancabilización de los proyectos, que considere la naturaleza de cada tipo de tecnología, otorgando certificados en función de esta, y que defina penalidades al incumplimiento de los objetivos vinculantes que incentiven la participación en el mercado de todos los Suministradores y de los Usuarios Calificados participantes en el mercado.
- A través de las asociaciones y contratos permitidos a las Empresas Productivas Subsidiarias del Estado para la actividad de transmisión de energía eléctrica, elaborar

mecanismos que fomenten la expansión y fortalecimiento de la red eléctrica hacia zonas de alto potencial de energía eólica. El desarrollo de las

- acciones antes señaladas permitirá cumplir con las metas en materia de energía limpia y mitigación de emisiones de una manera más competitiva, contribuyendo además a alcanzar la meta de 12,000 MW de los desarrollos eólicos para el año 2020, definida en consenso por el sector 4. A su vez, alcanzar los 12,000 MW instalados tendría un impacto acumulado en el PIB de cerca de 170,000 millones de pesos y la creación de más de 45,000 empleos, además de fortalecer el tejido industrial nacional. (Adrián Escofet)

- **Proyección en la Generación de Energía Limpia Para el 2024**

-
- Los temas más relevantes que existen respecto a la promoción de los parques eólicos para lograr que sean aceptados en las comunidades es que, por una parte, los consorcios y empresas en invertir en los mencionados parques eólicos, deben hablar claramente sobre los beneficios de la tecnología en la comunidad tanto en el ámbito económico, social y ambiental, haciendo hincapié en el cambio climático. Por otro lado, los consorcios deben cumplir con diferentes normas como lo son la Evaluación del Impacto Social (EVIS) y la Manifestación del Impacto Ambiental (MIA), y actualmente en la Estudio Justificativo (ETJ), así como de otras normatividades como lo son la Ley y Reglamento General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, entre otros. La tabla 5 muestra la proyección del sector eólico después del año 2020.



- Tabla 5. Proyecciones de Energía eólica en México.

- En relación a la comunidad de Suma de Hidalgo, Yucatán se presentó un proyecto de energía eólica, por parte de la empresa Aldesa, la cual realizó en su momento 2 asambleas con la comunidad para presentar dicho proyecto, el cual dentro de sus objetivos plantea la renta de sus tierras por los próximos 30 años con la posibilidad de prórroga artículo 45 de la ley agraria la cual de esta manera y encabezados por la empresa Aldesa (empresa española), se realizaron algunas asambleas a través del comisariado ejidal en ese entonces llamado José Anastasio Ancona, con la finalidad de adquirir la renta de las 2000 hectáreas, dentro de las cuales se pretendía instalar 800 aerogeneradores; pero cuando ya todo estaba listo para iniciar con el proyecto se presentó una demanda a la empresa por parte de un empresario francés llamado Oliver Dutoit, quien argumentó que el proyecto afectaba directamente a la comunidad de Motul y a sus hacienda ubicada a 8 kilómetros del proyecto; continuando con el proceso de demanda; por otro lado, la comunidad ha sido amedrantada por las hermanas Rosa María Murillo y Paulina Franco (Consulta indígena) quienes tienen intereses particulares de que la comunidad ceda ante la presión por no aceptara el proyecto del parque eólico. La empresa Aldesa después de un arduo proceso de demanda prefirió pasar sus derechos a la empresa llamada Parque Eólico Maya, quien se encargó de realizar un contrato nuevamente, así como del pago a los 252 ejidatarios, ya que la tierra es de uso común por lo tanto el pago se divide entre ellos; este pago se recibía semestralmente, pero en la actualidad se desconoce del rumbo que ha llevado el proceso de demanda, lo último que se sabe es que los ejidatarios acudieron a la Procuraduría agraria debido a que en octubre del 2019 no habían recibido el pago correspondiente, generando así, un desconcierto entre la comunidad, porque no saben con certeza que pasará más adelante, aunado a que no se cuenta con la información suficiente sobre la demanda, y sobre todo porque no se ha llevado a cabo la evaluación de impacto socioambiental, estudio del cual atañe este trabajo. (Yucatan, 2019)

- Las energías renovables son también un factor importante para la sustentabilidad, aunque el procedimiento y la legislación que conllevan además existen diversos mitos y realidades los cuales se muestran en el siguiente cuadro.

REALIDADES DE LA ENERGÍA EÓLICA

MITO	REALIDAD
Los parques eólicos perjudican las rutas de las aves	El monitoreo de su comportamiento ayuda a mantener una ruta segura
La energía eólica es intermitente	Se han desarrollado baterías que permiten almacenar la electricidad producida
Los parques eólicos generan poca electricidad	Los parques eólicos generan mucha electricidad -Hoy, casi 6% de la electricidad se genera con turbinas eólicas, equivalente a satisfacer a más de 6 millones de mexicanos
Los parques eólicos contaminan	Los parques eólicos no contaminan - Los aerogeneradores funcionan con la fuerza del viento y su mecanismo interno utiliza aceite en cantidades que respetan al medio ambiente

amdee
Asociación Mexicana de Energía Eólica

❖ 1.4 Preguntas de investigación

1. ¿El proyecto de establecer un parque eólico en el municipio de Suma de Hidalgo, en el estado de Yucatán, es socio ambientalmente factible?
2. ¿Las compañías y empresas interesadas en desarrollar el parque eólico en Suma de Hidalgo han cumplido con todas las normas establecidas en sus anteriores desarrollos eólicos fuera y dentro del país?
3. ¿Existe la posibilidad que aun no cumpliendo con todas y cada una de las normas vigentes en lo referente a la generación de energía sustentable dentro del país, se permita el establecimiento del parque eólico en Suma de Hidalgo, Yucatán?
4. ¿Existe alguna diferencia para desarrollar el parque eólico de Suma de Hidalgo, si los terrenos son de particulares o ejidales?

❖ 1.5 Objetivos

❖ 1.5.1 Objetivo general

- Elaborar un análisis socioambiental, sobre la propuesta de instalación de un parque eólico en la población de Suma de Hidalgo, en el estado de Yucatán

❖ 1.5.2 Objetivos particulares

Determinar el impacto socio ambiental que tendría la construcción y puesta en marcha de un parque eólico en Suma de Hidalgo

- Establecer el interés real que tiene la comunidad de Suma de Hidalgo hacia el proyecto del parque eólico
- Investigar si las empresas interesadas en establecer el parque eólico han cumplido con todas las normatividades vigentes en sus anteriores desarrollos
- Determinar si las compañías interesadas en desarrollar el parque eólico emplean métodos de despojo o confrontación con los habitantes del lugar para lograr su fin
- Realizar la comparación de un parque eólico particular y uno de uso común
- Comparar los posibles beneficios obtenidos al desarrollar el parque eólico ya sea en terrenos particulares o terrenos ejidales

❖ 1.6 Justificación

La energía renovable se ha posicionado en los últimos años debido a la demanda de energía que conlleva el crecimiento demográfico e incremento de los servicios que se van adquiriendo con las apremiantes necesidades de los seres humanos, ya que la energía es fundamental en nuestra vida cotidiana, por lo tanto al utilizar un exceso en la energía también generamos contaminantes que son los conocidos como gases de efecto invernadero, los cuales han generado diferentes impactos a lo largo del planeta, por lo que surge la necesidad de reducir el impacto ambiental, a través de diferentes alternativas sustentables entre las cuales destacan el utilizar las corrientes de aire a través de aerogeneradores. Este tipo de energía, que además de tener índices muy bajos de producción de Gases de Efecto Invernadero, es también una opción para que las economías petrolizadas (como la de México), dispongan de una alternativa a la extracción de combustibles fósiles. Sin embargo, en el caso particular de nuestro país, para las comunidades oaxaqueñas la implementación de estos megaproyectos ha significado, de acuerdo con sus propias palabras, “una etapa de reconquista”, ya que las empresas, en su mayoría españolas, requieren de grandes extensiones de tierra y mar para realizar sus actividades. Las comunidades oaxaqueñas afirman que en “coalición” con autoridades municipales, estatales y federales, han despojado a la gente de sus tierras”, y modificado sus tradiciones, creencias y actividades económicas. (Mirón, 2014)

En Juchitán se realizó un proceso de consulta para construir un parque eólico financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo, el cuál desarrollaría la empresa española Mareña Renovables; este proyecto se canceló en 2013 debido a un amparo que interpuso la Asamblea de Pueblos Indígenas del Istmo de Tehuantepec, argumentando lo que se mencionó con anterioridad: la modificación de sus tradiciones, creencias y actividades económicas. En principio no se tiene nada en contra de la generación de energía limpia, pero sí en contra del pago no justo, así como la mitigación en caso de causar impactos socioambientales, además de que la mayor parte de energía generada en estos tipos de proyectos se destina básicamente para empresas privadas en vez de beneficiar a las comunidades aledañas. Entre los recientes informes al respecto de las inconformidades de las comunidades que se oponen al desarrollo de estos parques eólicos, se encuentra diversos artículos sobre la violación de los derechos indígenas, de las irregularidades que se establecieron en las asambleas y del bajo pago que se les esté dando por el uso y renta de sus tierras.

❖ 1.7 Beneficios esperados

Dentro de los beneficios esperados del presente trabajo, es determinar la factibilidad que tiene el proyecto de un parque eólico hacia la comunidad Suma de Hidalgo, Yucatán, que le permita entre otros beneficios particulares los siguientes:

- Que la comunidad de Suma de Hidalgo tenga un estudio socioambiental sobre la propuesta del parque eólico en su comunidad.
- Que la comunidad cuente con la información adecuada y pueda tomar una decisión adecuada y consensuada si se establece o no el parque eólico en su comunidad.
- A partir de la investigación obtenida, que la comunidad tenga plenamente conocimiento de sus derechos indígenas.
- Que le permita a su comunidad reducir el rezago socioeconómico y educativo de la zona (ver tabla 6).

Municipio	Escala de rezago social	Población total	Población analfabeta	Población sin servicios de salud	Viviendas sin agua potable	Viviendas sin electricidad
009 Cansahcab	36	4,580	11.50%	11.38%	1.18%	0.09%
014 Cuncunul	53	1,572	14.50%	4.64%	1.58%	1.58%
028 Dzilam de Bravo	20	2,744	5.65%	16.98%	4.10%	3.36%
052 Motul	25	36,097	8.43%	17.15%	2.42%	1.32%
053 Muna	37	12,722	9.81%	14.68%	1.56%	2.04%
058 Peto	75	25,264	13.82%	6.32%	3.66%	3.93%
059 Progreso	3	59,122	3.51%	11.42%	2.17%	0.74%
068 Sinanché	21	3,088	10.75%	6.09%	1.16%	0.95%
070 Sucilá	44	3,918	7.71%	5.92%	2.15%	3.10%
072 Suma	11	1,762	4.94%	16.57%	0.76%	0.19%
082 Tekchac Pueblo	16	3,704	6.37%	16.23%	2.40%	1.37%
089 Ticul	24	40,161	7.62%	9.73%	2.21%	1.83%
096 Tizimin	71	77,621	12.41%	9.83%	4.44%	3.38%
106 Yobain	26	2,227	8.75%	4.49%	4.17%	1.24%

Tabla 6. Indicadores de rezago de los municipios del estado de Yucatán (Municipio de Yucatán).

1.8 Delimitación y limitaciones de la investigación

Debido al problema legal que se ha presentado y de la poca información al respecto que se tiene de parte de las autoridades, empresa y comunidad (la cual se siente atemorizada por los diferentes actores interesados en el parque eólico), el presente trabajo, se delimitará a presentar un análisis del cumplimiento de las normatividades exigida para la implementación de parques eólicos en nuestro país, con las siguientes limitaciones:

- El poco acceso que se tiene a la información y un claro ejemplo es la EIA (Evaluación de Impacto Ambiental) la cual no se muestra en la página de SEMARNAT, que es la secretaría de recursos naturales, para la consulta de los diversos estudios que se realizaron.
- No saber con exactitud el pago obtenido por los comunitarios dado el contexto de amenazas hacia ellos.
- La información no fue publicada debido a la demanda que existe, y el proceso llevado a cabo hasta el momento.

❖ Capítulo 2. Fundamentación Teórica

En los últimos años las necesidades esenciales de los seres humanos a nivel global han ido incrementando de exponencial debido a la forma de vida vertiginosa que se desarrolla, esto quiere decir que se demandan más servicios o productos día a día aunado al consumo de energía, esto ha generado aún más, el uso de combustibles fósiles y lo que produce los gases de efecto invernadero (GEI), esto ha dado hincapié a contribuir con el deterioro ambiental y el cambio climático. De esta manera, es necesario apostar por fuentes de energías renovables en vez de seguir aprovechando los diferentes recursos naturales no renovables. Entre las fuentes alternativas, se encuentra al recurso eólico, que es una fuente de energía renovable el cuál aprovecha la potencia de los vientos, para producir energía limpia y su potencial de generar energía eléctrica, tiene previsiones de ser más alto en ciertas regiones del país.

La energía eólica se obtiene de convertir el movimiento de palas mecánicas (apoyadas en torres de gran altura) de un aerogenerador en energía eléctrica; un aerogenerador es un generador eléctrico movido por una turbina y accionada por el viento cuyos procesadores son los molinos al viento (figura 11).

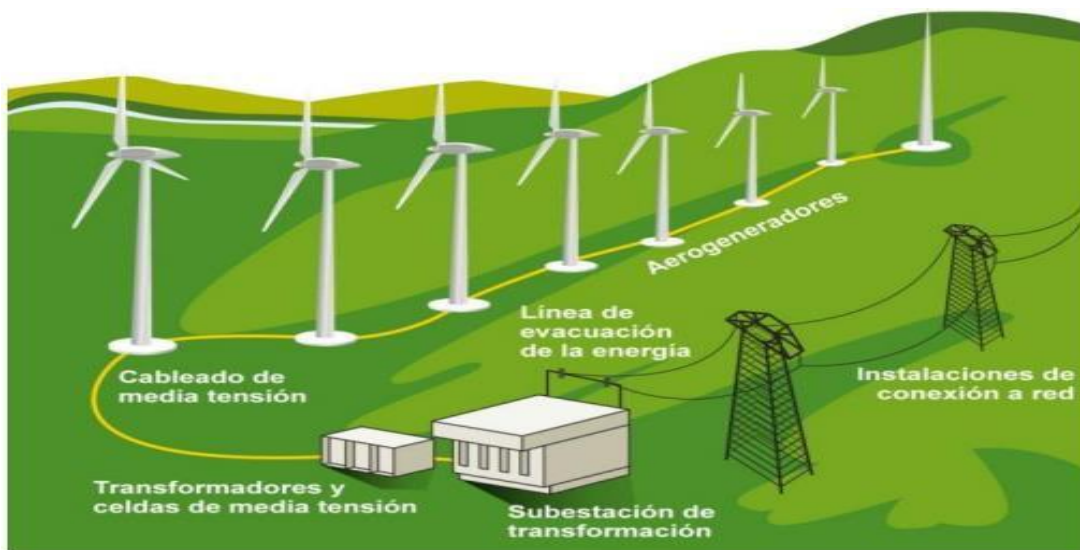


Figura 9. Generación de energía eléctrica con aerogeneradores. Fuente: <http://www.windpower.org>.

El viento constituyó la segunda fuente de generación del sistema eléctrico por detrás de la nuclear en el año 2018. “La eólica será la primera energía *del* milenio para 2030; en

realidad lo va a ser ya para el año que viene, cuando se instalen los 4.600 megavatios adjudicados en las subastas”, apunta Juan Virgilio Márquez, director general de la AEE.

Según Belén Linares, la directora de Innovación de Acciona, se prevé una facturación sólo a escala de proyectos de 18.000 millones de dólares en 2023, período en que la capacidad anual de almacenamiento en baterías pasará de 360 MW a 14.000 MW. (ACCIONA, 2018)

Funcionamiento de un aerogenerador

El proceso de funcionamiento de un aerogenerador, es aparentemente simple: el rotor, activado por el viento, transmite su rotación a un eje de alta velocidad, que a su vez acciona el generador eléctrico. Los llamados sistemas de guiñada u orientación permiten orientar la góndola según la dirección del viento. El rotor solo entra en funcionamiento cuando la velocidad del viento supera los 10 km/h, mientras que por encima de los 90 km/h el aerogenerador se detiene como medida de seguridad.

Si pasamos al detalle, el rotor convierte la energía cinética del viento en energía mecánica. Un multiplicador transforma la lenta rotación de las palas (entre 18 y 25 revoluciones por minuto) en una rotación más rápida (de hasta 1.800 revoluciones por minuto) capaz de hacer funcionar el generador eléctrico. El generador eléctrico convierte la energía mecánica recibida en energía eléctrica. Un transformador transfiere la electricidad de un circuito a otro (la red eléctrica, en este caso), modificando sus características.

En la góndola del aerogenerador hay varios sistemas de control para supervisar continuamente sus parámetros de funcionamiento y permitir producir energía renovable con total seguridad, ampliando al máximo la eficiencia de un parque eólico. (Power, 2021)

Los componentes internos de un aerogenerador, como se puede ver en la figura 12, son los siguientes:

- ❖ Eje principal, que une el rotor con la multiplicadora.
- ❖ Multiplicadora, quizás el elemento mecánicamente más complejo de un aerogenerador. No todos los aerogeneradores disponen de este elemento.

- ❖ Equipamiento eléctrico: generador eléctrico, transformador, cuadros eléctricos y cableado.
- ❖ Sistema de control: Encargado de arranque, parada, orientación, paso de palas, etc. Suele mantener comunicación con una base de control.
- ❖ Mecanismos auxiliares. Cumplen determinadas funciones: bloqueo del rotor, el bloqueo del sistema de orientación de la góndola, el mecanismo de orientación de la pala, el mecanismo de orientación de la góndola, los diversos sistemas de lubricación de los elementos cuya fricción necesita ser reducida, y los medios de elevación.

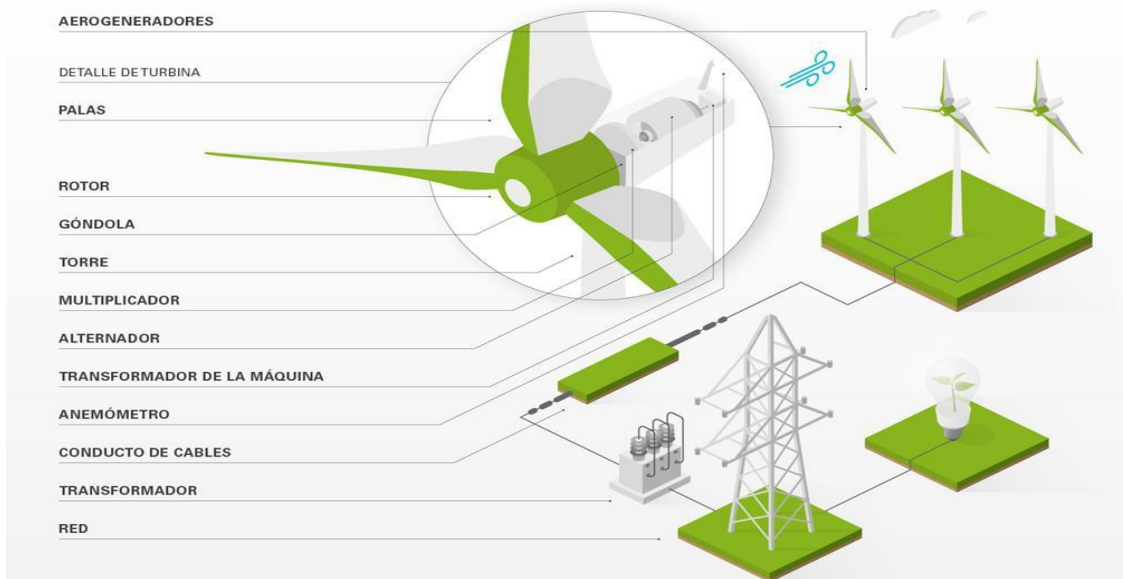


Figura 12. Componentes internos en un aerogenerador. Imagen tomada de Greaw Power

Los componentes externos de un aerogenerador, como se puede ver en la figura 13, son los siguientes:

- ❖ Cimentación para la sujeción del aerogenerador.
- ❖ Torre, que une la cimentación con la góndola y sirve de soporte de ésta, además de soportar algunos elementos interiores como el elevador, la escalera de acceso o los cables interiores.
- ❖ Góndola, donde se alojan todos los elementos interiores.
- ❖ El buje, que une las palas del rotor y aloja en su interior el sistema de orientación de palas o sistema de cambio de paso.

- ❖ Las palas, que son el elemento de mayor longitud del aerogenerador, y son las responsables de la conversión de energía cinética del viento en energía cinética en el rotor.
- ❖ Estación meteorológica: sensores que miden temperatura, velocidad y dirección del viento, y presión atmosférica.
- ❖ La baliza de señalización de posición, para indicar la presencia de un elemento de gran altura a aeronaves y otros elementos volantes.
- ❖ El pararrayos, de discutida utilidad, que tiene como misión capturar la energía generada en descargas eléctricas atmosféricas y conducir las a tierra. (Energiza, 2021)

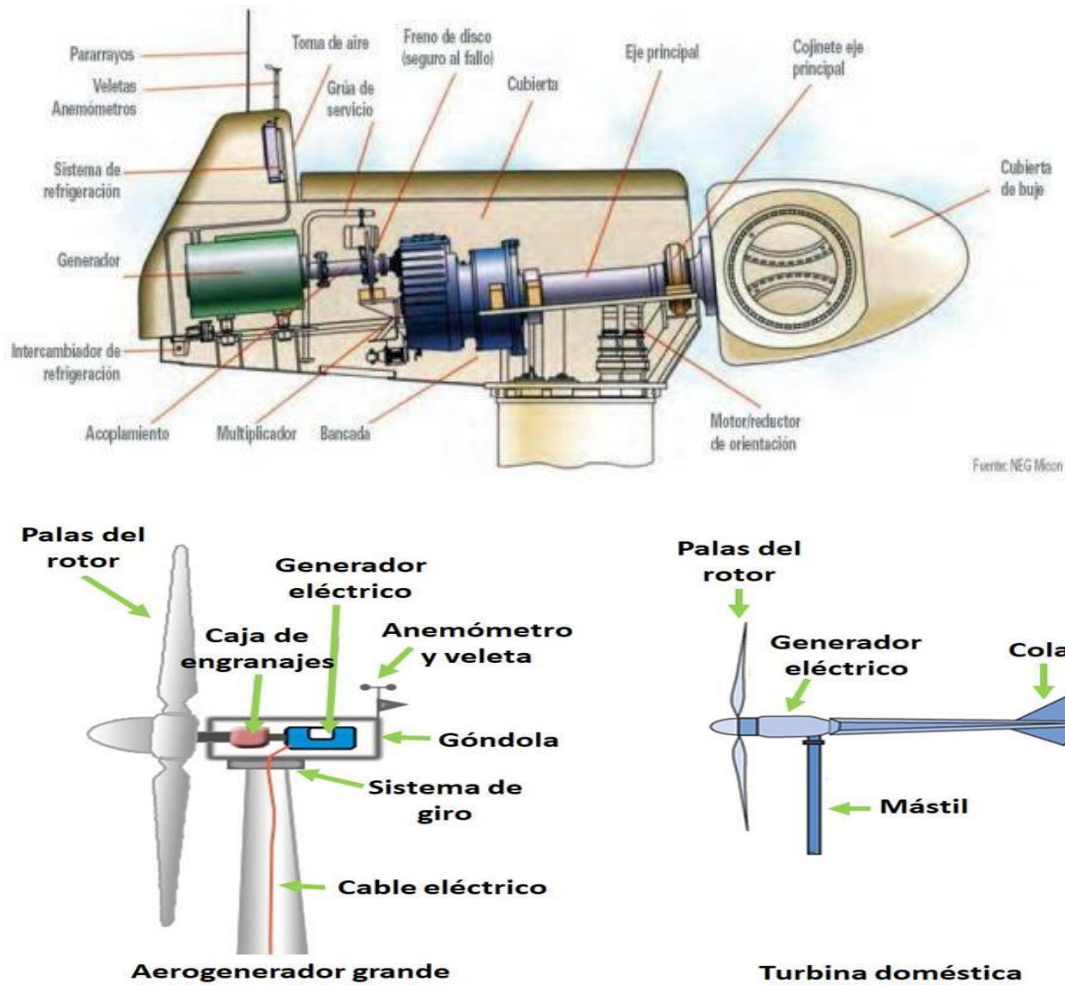


Figura 13. Componentes externos en un aerogenerador. Imagen tomada de Greaw Power.

Principales Desventajas o Inconvenientes de la Energía Eólica

Entre las ventajas y desventajas de la energía eólica debemos señalar los inconvenientes y uno de los mayores inconvenientes es la inadecuada planificación de obtención de energía debido a la aleatoriedad que pudiera tener la generación del viento en forma constante. Las principales desventajas se enuncian a continuación:

1. Falta de certeza de la existencia de viento constante a todo tiempo.

Este motivo impide que la energía eólica se use como única fuente de energía eléctrica. Sin embargo, esto podría solucionarse utilizando dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica.

2. La velocidad no puede exceder un límite.

Si la velocidad del viento es superior al máximo que puede soportar la turbina, causa daños en el eje y la producción se ve disminuida, por lo que se requieren sistemas de control para desconectar el aerogenerador o modificar las aspas.

3. Necesidad de construir líneas de alta tensión.

Para distribuir la energía eléctrica desde los parques eólicos, es necesario construir líneas de alta tensión capaces de conducir el máximo de electricidad generada.

4. La implicación de un impacto medioambiental.

La instalación de parques eólicos causa daños y muertes de aves y murciélagos y supone también un impacto visual sobre los parajes naturales. Los nuevos diseños de aerogeneradores están cambiando esta tendencia (ver figura 14).

5. Los parques eólicos ocupan grandes áreas.

Los aerogeneradores deben estar separados por distancias relativamente adecuadas y grandes, aunque esta misma zona pueda ser aprovechada simultáneamente para otros fines.

6. Dificultad en la planificación de obtención de energía.

La aleatoriedad del viento plantea serios problemas, pese a que los últimos avances meteorológicos para la previsión del viento han mejorado mucho la situación.

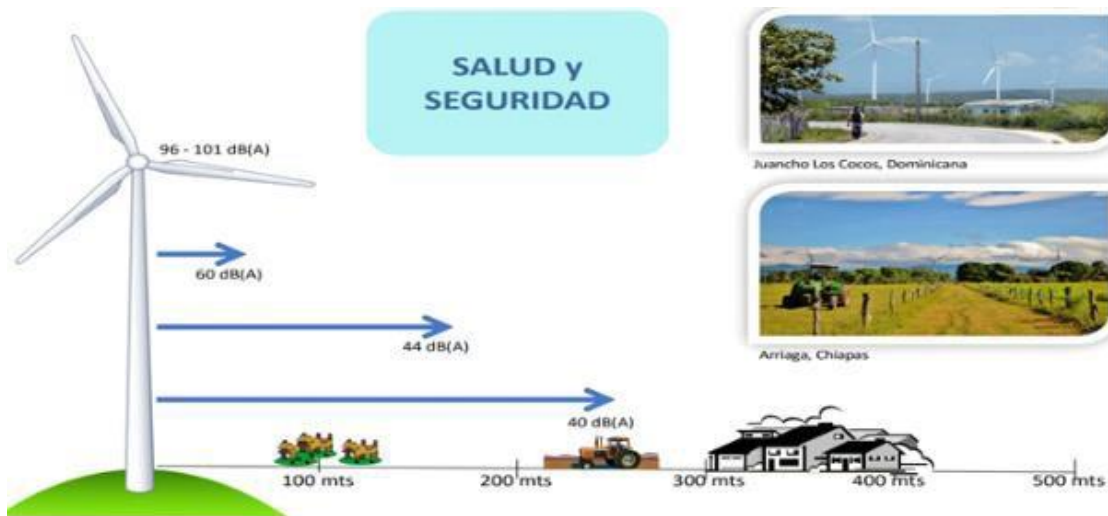


Figura 14. Daños socioambientales ocasionados por los aerogeneradores

Problemas Socioeconómicos Generados a las Comunidades Aledañas

Los temas más relevantes que existen con los promotores de los parques eólicos para lograr ser aceptados en las comunidades donde se quiere implementar el desarrollo del parque eólico, es la vaga claridad con la que son presentados los proyectos eólicos, sobre los beneficios en la comunidad tanto económicos social y ambiental a la implementación de dicha tecnología, ya que por lo general el argumento principal es que la comunidad obtendrá energía eléctrica a bajo costo y además se contribuirá a disminuir el cambio climático.

❖ 2.1 Antecedentes

Los antecedentes del sector eléctrico en la península de Yucatán se han desarrollado en la segunda mitad del siglo XX mediante centrales térmicas (10 centrales de más de 30 MW desarrolladas durante esta época), de las cuales ocho centrales se inauguraron entre 1976 y 1992. Durante las tres últimas décadas del siglo pasado todas las centrales estaban a cargo de la CFE, a partir del nuevo milenio la privatización del sector eléctrico tomó fuerza con la apertura de cuatro nuevas centrales, todas a cargo de empresas privadas y con una capacidad instalada mayor (entre 275 y 500 MW). Por su lado, el consumo eléctrico entre los tres estados de la península de Yucatán muestra un cierto desequilibrio con respecto de la capacidad instalada y generación en la región. De acuerdo con datos del INEGI, en 2015

el consumo eléctrico por persona en Quintana Roo fue superior a la media nacional, mientras que el de Yucatán fue ligeramente inferior y el de Campeche aún menor. En otros términos, también es posible decir que mientras Campeche produce aproximadamente la electricidad que consume, Yucatán produce la mayor parte de la electricidad que requiere este estado, así como el de Quintana Roo juntos. Sin embargo, es notorio un déficit en la generación eléctrica de la península con respecto a su consumo, (Ver tabla 7).

Capacidad de Generación Eléctrica en la Península de Yucatán (MW Netos)

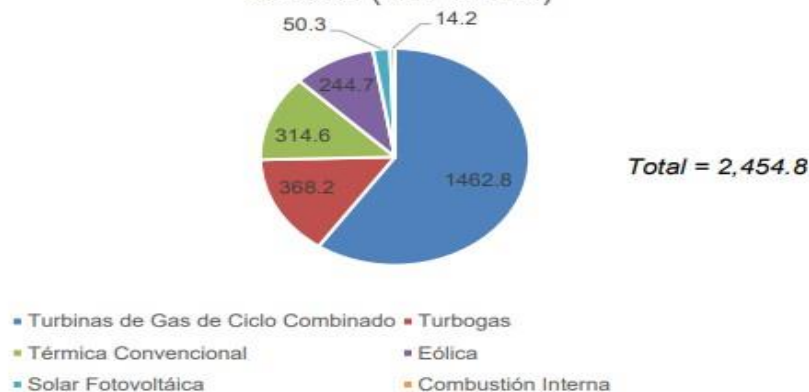
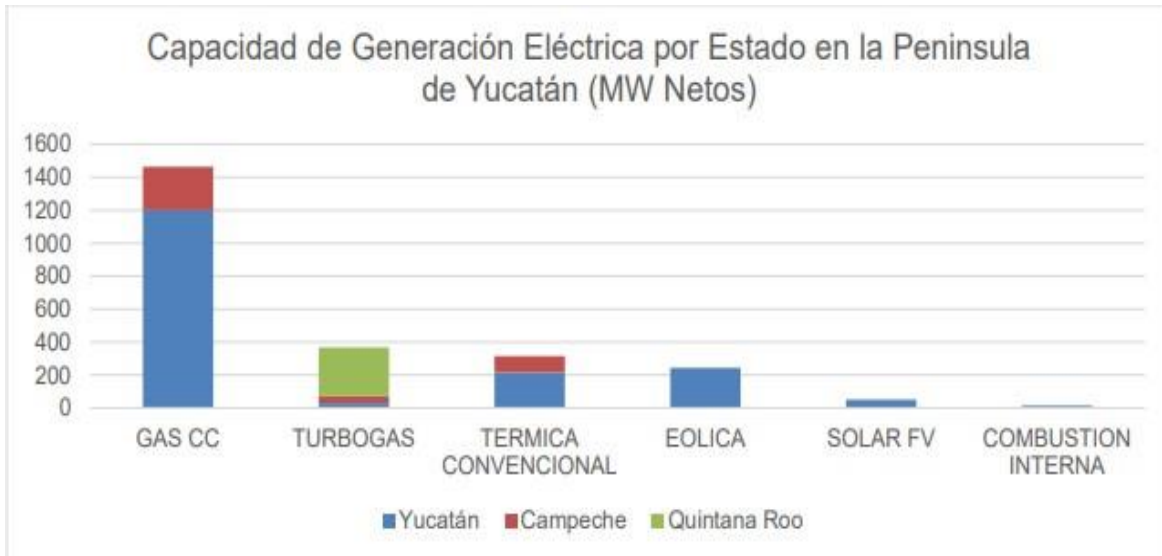


Tabla 7. Comparación de la capacidad instalada, generación y consumo eléctricos en la península de Yucatán. (SENER, secretaria de energía y medio ambiente permisos de INEGI y CRE, 2021)

Por otro lado, la gráfica 2 muestra la diferente capacidad generadora que tiene cada uno de los estados de la península de Yucatán en términos de capacidad instalada, generación y consumo eléctricos anual. La tabla 8 muestra el potencial eólico y solar de esos estados.



Gráfica 2. Desglose estatal de la capacidad de generación de energía por tecnología de los diferentes estados de la península que Yucatán. Fuente: NREL con datos del CANACE.

		Campeche	Yucatán	Quintana Roo
SOLAR	Superficie urbanizable (Km2)	20 208.39	21 050.56	4667.50
	Capacidad (MW)	727 502.05	757 819.99	168 029.83
	Generación Anual (GWh)	1 313 849.08	1 359 777.40	299 757.01
EÓLICA	Superficie urbanizable (Km2)	533.08	2041.90	678.46
	Capacidad (MW)	1599.26	6125.71	2035.42
	Generación Anual (GWh)	3767.35	14 802.23	4796.89

Tabla 8. Potencial técnico eólico y solar (generación y capacidad) de los estados de la península de Yucatán.

La capacidad de pretensión de los proyectos y la región donde se ubicará además de la capacidad instalada es mostrada a continuación.

Parque Eólico Dzilam Bravo

En el año 2018 se construyó en el municipio costero de Dzilam de Bravo el primer parque eólico de la península de Yucatán, es una comunidad con 4000 habitantes que encuentra en la pesca su principal desarrollo económico además de mencionar que el 50% de su población se encuentra en estado de vulnerabilidad, según cifras del consejo nacional de evaluación de política social. Por otro lado, el parque eólico de Dzilam de Bravo tiene una capacidad de generar el suministro de energía eléctrica para 170 mil hogares. En la tabla 9, se muestran algunos proyectos eólicos (y fotovoltaicos) con su capacidad proyectada para la generación de energía eléctrica, entre los que se encuentra los proyectos Dzilam 1 y 2.

EÓLICOS		FOTOVOLTAICOS	
Región	Capacidad por instalar (MW)	Región	Capacidad por instalar (MW)
Dzilam 1	70	Ticul 1	207
Chacabal 1	30	Ticul 2	103.5
Chacabal 2	30	Concunul	70
San Ignacio	90	San Ignacio	18
Tizimín	86.1	Kambul	30
Sinanché 1 y 2	151.2	Peto	30
Dzilam 2	60	Valladolid	70
Progreso	90	Sucilá	25
Cansahcab	250	Telchac	10
Total	857.3	Total	563.5

Tabla 9. Capacidad de pretensión de los proyectos en la región de Yucatán donde se ubicarán los proyectos eólicos (entre los que se encuentra Dzilam), así como proyectos fotovoltaicos. (SENER, secretaria de energía y medio ambiente permisos de INEGI y CRE, 2017).

De acuerdo con el Gobierno del Estado de Yucatán (2012-2018), Dzilam de Bravo está ubicado a 107 km de la ciudad de Mérida a 79 km al oriente de Puerto Progreso.

El proyecto se ubica aproximadamente a 6 km del Noreste del Predio “Reserva Estatal de Dzilam”, y a 150 metros de la Reserva Estatal Ciénagas y Manglares de la Costa Yucatán Norte”. En la zona habitan numerosas especies protegidas (SEDUMA, 2012-2018) por lo que la puesta en marcha del proyecto debe ser cuidadosamente revisada y analizada en tanto que pueden afectar de forma adversa al medio ambiente en el que se circunscribe.

Según la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) del proyecto (junio, 2013), el área total contemplada es de 1,314.55 hectáreas de terreno. Sin embargo, sólo se utilizarán 56.43 hectáreas para la instalación de la infraestructura que consta de 36 aerogeneradores con una altura de 125 m hasta el centro del rotor. Por su parte las aspas tendrán una longitud de 50 m con lo que el diámetro del barrido será de 100 m.

Una de las principales observaciones que se tiene de este parque eólico, es que la MIA es de *modalidad particular*, cuando en el artículo 11 del “Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental” (Reg. LGEEPA MEIA) especifica que las MIA’s se presentarán en *modalidad regional* cuando se trate de parques industriales y acuícolas de más de 500 hectáreas, por ende se puede decir que existe una gran violación para la obtención del resolutivo a favor

de la empresa por parte de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

En el resolutivo del proyecto, las opiniones técnicas de diversos actores entre ellos el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV) unidad Mérida, el Centro Mexicano de Derecho Ambiental (CEMDA) y Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (SEDUMA), informan que en la zona habitan familias de avifauna protegidas en el “Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la protección de aves migratorias y de mamíferos” las cuales podrían perder su hábitat; y señalan también que en la MIA presentada por la empresa, no se contemplan medidas de mitigación de impactos (SEMARNAT, 2014; PP. 17–18).

En el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero (POETCY) de 2007 se observa que la actividad industrial eléctrica no estaba contemplada. Este importante instrumento regulatorio fue modificado siete años después de su formulación y una semana antes de que venciera el plazo de evaluación de la SEMARNAT de la MIA de Dzilam Bravo, se le extendió un plazo de 60 días hábiles con posibilidad de solicitar una prórroga de 60 días más, siendo así que el 20 de marzo del 2014 fue publicado el Decreto por el que se expidió una nueva versión del POETCY modificado para incluir la industria eólica en la zona regulada (Diario Oficial del Estado de Yucatán, Decreto 160/2014). Seis días después el proyecto fue aprobado en el límite para el vencimiento del plazo de su evaluación, todo este proceso se puede observar en el portal de transparencia (SEMARNAT, 2017).

Más de un año después de la aprobación del proyecto, el 14 de octubre de 2015 se expidió una tercera versión del POETCY. Esta vez con modificaciones para permitir la industria semipesado y pesada en la zona (Diario Oficial del Estado de Yucatán, Decreto 308/2015). La sustentabilidad basada en la privatización deriva en la inseguridad hacia las comunidades y su entorno socioambiental ya que la toma de decisiones sobre los bienes naturales colectivos por parte de las compañías privadas (en contubernio con las autoridades estatales y municipales) controla y priva a los pueblos de su vida productiva, y genera una ruptura social profunda enmascarándola de lo colectivo a lo individual, al privilegiar a unos cuantos por encima de cientos de miles. (Yucatán, (julio, 2007)

Ahora bien, el principal problema que la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) tiene para evaluar los documentos de MIA es que no dispone de guías específicas para encuadrar los estudios de impacto de los parques eólicos. Aunque la elaboración de este instrumento se planteó en el Plan de Acción para Eliminar Barreras para el Desarrollo de la Generación Eoloeléctrica en México, antes citado, el objetivo no se cumplió. En 2006 SEMARNAT presentó un proyecto de norma oficial mexicana (PROY-NOM 151-Semarnat-2006) para evaluar los impactos ambientales de los parques, sin embargo, en 2012 fue derogado por la propia SEMARNAT argumentando no tener suficiente información científica para definir los criterios de regulación (SEMARNAT, 2012). Así, a falta de un encuadre regulatorio verdadero, cada empresa, considerando los lineamientos de LGEEPA, se toma la libertad de utilizar las normas e instrumentos que considere pertinentes para evaluar el impacto de los parques eólicos en los ecosistemas.

En la tabla 10, se presenta la primera investigación de proyectos de energía eólica en Yucatán, cuyo estudio se realizó en el año 2017 y se muestra la empresa su capacidad generadora, así como las localidades donde están establecidas y el número de turbinas. Actualmente hay más investigaciones contando con una actualmente de 2023 a cargo de la universidad autónoma de México por el maestro Raúl Olmedo Neri citando diversas fuentes.

Núm.	Nombre del proyecto	Empresa	Municipios	Capacidad (MW)	Número de turbinas
1	Dzilam de Bravo	Eólica del Golfo	Dzilam de Bravo	70.2	36
2	Tizimín	Consorcio Energía Limpia	Tizimín	86.1	41
3	Sinanché I y II	Fuerza y Energía Limpia de Yucatán	Sinanché, Yobaín, Telchac Pueblo	151.1	72
4	Cansahcab	BHCE Yucatán	Cansahcab, Dzidzantún, Motul, Sinanché, Suma, Temax, Tepak, Teya, Yobain	250	125
5	Chacabal 1	Aldesa Energías Renovables	Motul y Suma	30	15
6	Chacabal 2	Aldesa Energías Renovables	Motul y Suma	30	15
7	San Ignacio	Energía Renovable de la Península	Progreso	90	36
8	Chicxulub	Eólica del Mayab	Ixil, Motul y Progreso	71.4	20
9	Kimbilá	Elecnor	Izamal	159	59
10	Central Eólica de la Península	Central Eólica de la Península	Dzilam de Bravo	60	29

Tabla 10. Proyectos de energía eólica en el estado de Yucatán. Fuente: Reyes (2017), El-Mekaoui (2018) y Centro Nacional de Control de Energía (CENACE).

La tabla 11, muestra un estudio reciente de parques eólicos en Mérida, Yucatán. 2023

Porque eólico Dzilom de bravo	30 años	Dzilam de Bravo	610.98	Ejidal	Agropecuario	16 aerogeneradores	Santa Teresa, Dzilam de Bravo, Unidad habitacional Fonden
Porque eólico de Dzilom de Bravo	Contrato de 20 años con prórroga de 10 años	Dzilam de Bravo	1,314.55	Privado	Agropecuario	36 aerogeneradores	Santa Teresa, Dzilam de Bravo, unidad habitacional Fonden
Porque eólico Chicxulub	39 años	Motul	600	Privado	Ninguna actividad	15 aerogeneradores	6 cabeceras municipales
Central eoloelectrica Chacabal I	30 años	Motul ,Suma Cansahcab	481.60	Ejidal	Ganadera	15 aerogeneradores	San Pedro Chacabal, Catalino Mac Tuz, Parcela 222
Central eoloelectrica Chacabal II	30 años	Cansahcab, Suma	400.47	Ejidal	Actividades agropecuarias	15 aerogeneradores	Son Antonia Xiat ejidos Suma y Xiat
Porque eólico Sinanche I y Iase II	25 años	Sinanche, Yoboin y elchac Pueblo	3,222	Ejidal y Privado	Actividades agrícolas	72 aerogeneradores	Chunhabin
Central eolica de la Península	30 años	Dzilam de Bravo	851.16	Privado	Cultivo y producción pecuoria	29 aerogeneradores	Localidad San Judas
Porque eólico Kabil	35 años	Buctzotz	1,603.30	No se especifico	Actividades agrícolas y pecuarios	34 aerogeneradores	San Manuel, San Miguel
Parques eólicos Panaba 1Ay1 B	25 años	Panaba	5,502.18	Privado	Actividades agrícolas	56 aerogeneradores (34 panaba IA y 22 panaba 1B)	Los Ceibos, Huapango,
Ampliacion del Parque Eolico Tizimin.	25 años	Tizimin	22.47	5 predios de propiedad privada	Actividades agropecuarias	22 aerogeneradores	Ejido Son Francisco Yohactun
Parque eólico Tizimin	25 años/10s	Tizimin	1,725	Privado	Actividades pecuarias	41 aerogeneradores	Son Lorenzo, Son Jorge

Tabla 11. Proyectos de energía eólica en el estado de Yucatán. 2023.

❖ 2.2 Marco teórico

Para aceptar un proyecto de energía renovable en las entidades del país, es necesario realizar una Evaluación del Impacto Social (EVIS), la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) - el cuál es un documento que en México se solicita- así como el cumplimiento a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente (LGEEPA) pedido a todos los proyectos susceptibles de generar una repercusión ambiental. El EVIS es un estudio que sirve para implementar las acciones necesarias para garantizar la sostenibilidad del proyecto y el respeto a los derechos humanos durante la vida útil del proyecto. (Ambiente, 2016).

La MIA integra una descripción y caracterización de los componentes del sistema ambiental y social del sitio impactado y la manera en que será afectado por la tecnología durante la fase de construcción y operación del parque eólico. En la MIA se establecen los criterios de delimitación del sitio y su relación con el sistema ambiental más amplio, señalando su vinculación con los instrumentos que regulan la explotación de dicho sistema ambiental. A partir de información técnica y científica, la MIA propone medidas de mitigación de impacto y programas de manejo de hábitat. El documento es debatible, pues presenta el punto de vista de las empresas que desarrollan el proyecto, las cuales por lo general establecen una estrategia de manipulación de datos que minimizan los impactos. En México, la MIA constituye el único documento público mediante el cual podemos conocer las cualidades técnicas de los proyectos de parques eólicos (como capacidad y número de máquinas, diseño del parque, lugar de ubicación). Es también el único procedimiento para abrir una consulta y reunión pública de información entre los promotores, las instituciones públicas y la comunidad impactada, con la condición de que sea solicitado por dicha comunidad; véase artículo 34 de la LGEEPA (Zárate Toledo, Ezequiel, & Fraga, Julia. 2016).

La LGEEPA señala claramente en su artículo primero sus funciones “La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés

social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para: I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar; (Fracción reformada DOF 05-11-2013) II.- Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación; III.- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente; IV.- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas; V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas; VI.- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo; VII.- Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente; VIII.- El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX - G de la Constitución; IX.- El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental, y X.- El establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan. En todo lo no previsto en la presente Ley, se aplicarán las disposiciones contenidas en otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento” (Artículo reformado DOF 13-12-1996).

❖ **Capítulo 3. Metodología**

En este apartado se encuentra la descripción general del proceso seguido en cada etapa del trabajo realizado.

❖ 3.1 Enfoque metodológico

El enfoque metodológico bajo el cual se llevó a cabo el presente trabajo para la interpretación de los resultados fue básicamente el método cualitativo, ya que, debido al tipo de investigación desarrollada en este trabajo, se analizó la conveniencia de la instalación de un parque eólico en la comunidad de Suma de Hidalgo, Yucatán, para ello se revisó el cumplimiento de los diferentes requerimientos, ordenamientos y lineamientos para llevar a cabo dicho proyecto. Esto se llevó a cabo mediante la recopilación de datos en las diferentes fuentes de información con los que se tiene disponible, así como un breve trabajo de recopilación de campo, llevada a cabo por la zona en cuestión.

❖ 3.2 Método de recolección de datos

Para la recopilación de la información relevante para desarrollar el presente trabajo, primeramente, se consultaron los lineamientos necesarios que debe cumplir los desarrollos de parques eólicos, como lo son: la Evaluación del Impacto Social (EVIS), la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) y la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente (LGEEPA).

Después nos enfocamos en los diferentes ordenamientos necesarios para cumplir las normas respectivas, como lo son el Ordenamiento Ecológico del Territorio (OET), el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY), Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Yucatán (POETCY), entre otros.

Se consultaron las fuentes disponibles de información de las diferentes secretarías que avalan los diferentes lineamientos y ordenamientos anteriormente mencionados, entre las que se encuentran la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (SEDUMA), Secretaría de Energía y la Comisión Federal de Electricidad (CFE), entre otros.

Por otro lado, también se recabó información de otras fuentes como lo son medios de comunicación, entre los consultados fueron las notas periodísticas e información en el web relacionado al desarrollo de los parques eólicos en Yucatán, en particular del proyecto de Suma de Hidalgo.

Finalmente, también se hizo una recopilación de campo mediante la visita del lugar y la adquisición de la poca información obtenida por parte de los lugareños y autoridades comunales como municipales del lugar, el acceso a la información pública no pudo ser recopilada, debido al proceso de demanda que tienen las dos empresas por desarrollar el parque eólico.

❖ **Capítulo 4. Análisis de los Datos Obtenidos**

Los Eólicos Como Desafío al Enfoque Participativo de la Política Ambiental Yucateca A principios del año 2000 inicia la colaboración entre el gobierno de Yucatán y la comunidad científica para conformar los planes estatales de Ordenamiento Ecológico del Territorio (OET). El OET lo define LGEEPA como "el instrumento de la política ambiental orientado a la planeación del territorio, que tiene por objetivo regular e inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales" (Negrete y Bocco, 2014: 45).

En 2003 se firmó el convenio entre los Ejecutivos Federal y Estatal y los centros de investigación para elaborar el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del estado de Yucatán (POETY). En 2005, la Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado y el Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados (Cinvestav) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) firmaron un convenio que dio inicio al proceso de elaboración del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Yucatán (POETCY). Dos años más tarde, en 2007, este programa se decretó y quedó definido como "un instrumento jurídico de planeación, basado en información técnica y científica, que determina esquemas de regulación de la ocupación territorial que maximice el consenso entre los actores sociales y minimice el conflicto sobre el uso del suelo" (Artículo 1 del decreto). El POETCY estructura el territorio costero en Unidades de Gestión Ambiental (UGA), que se definen como unidades mínimas territoriales en las que se aplican las políticas ambientales (entre ellas restauración, conservación, conservación con aprovechamiento de baja intensidad, aprovechamiento sustentable de intensidad media, Áreas Naturales Protegidas,

etcétera), criterios de regulación ecológica (65 en total descritos en el artículo 12), y se definen actividades y usos de suelo permitidos (29 actividades enlistadas en el artículo 11 del decreto).

En la elaboración del POETCY se estableció una estrategia de diálogo y retroalimentación entre sociedad civil, gobiernos locales y autoridades ambientales de los tres niveles de gobierno (municipal, estatal y federal). Se conformó un Órgano Técnico y Ejecutivo que validó el proceso de elaboración del instrumento en sus diferentes etapas (caracterización, diagnóstico, pronóstico y propuesta) hasta que llegó a la consulta pública y se expidió. Una vez expedido se formó una comisión técnica de seguimiento y evaluación integrada por autoridades de los tres niveles, sectores productivos, académico y de investigación, así como organizaciones de la sociedad civil y no gubernamentales. Finalmente, se implementó una estrategia de difusión e inducción de su apropiación dirigidos a diferentes sectores de la sociedad, poderes locales, empresas, (Hernández y Rubio, 2014).

De acuerdo con algunos autores, el POETCY era parte central de una estrategia colaborativa encaminada a revertir el deterioro del litoral costero del estado de Yucatán, definido por algunos especialistas como un ecosistema complejo de gran biodiversidad que por sus componentes (islas de barrera, lagunas y una banda de humedales constituidos por manglares, pastizales y selvas inundables) tiene gran capacidad como zona de amortiguamiento contra inundaciones y contribuye a la estabilización de la línea del litoral (Euán-Ávila *et al.*, 2014). Por otra parte, además de servir como fuente de reproducción y crianza, favorece la productividad pesquera y la zona de refugio de aves migratorias (Ruiz y Arellano, 2010). Dada la importancia de estos ecosistemas, desde la década de los noventa se conformaron a lo largo del litoral varias Áreas Naturales Protegidas (ANP) como son la Reserva de la Biósfera de Celestún, la Reserva Río Lagartos y las reservas estatales del Palmar, Ciénegas y Manglares y Dzilam. Ciertos especialistas afirman que "la integración de algunos de estos humedales en la lista Ramsar -acuerdo internacional para la conservación y el uso racional de los humedales adoptado en 1971- conlleva al compromiso de establecer políticas de conservación y manejo sustentable de los recursos que allí se encuentran" (Posición de académicos, 2014). El POETCY forma parte de esas políticas.

En menos de 4 años la Península de Yucatán se ha convertido en una gran atracción para grandes proyectos de generación de energía eólica y solar; al momento se conocen 23 proyectos (11 Eólicos y 12 solares), la mayoría de inversión extranjera los cuales pretenden ocupar 8,700 Ha y probablemente más la vida útil que se requiere es de al menos 30 años, como lo específicamente la reforma energética, algunos de los proyectos cuentan con zonas sensibles y de alta biodiversidad.

En Yucatán, la conjunción entre organizaciones ambientalistas, la comunidad científica y el gobierno del estado han hecho que el tema ambiental sea un elemento importante del debate público y del juego político local. En 2009, ante la llegada de promotores de parques eólicos a las comunidades de la zona costera del estado, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del gobierno del estado (SEDUMA), la Procuraduría Agraria y el Corredor Biológico Mesoamericano convocaron a dos Foros Informativos sobre la Energía Eólica y el Medio Ambiente de las Comunidades Costeras del Estado de Yucatán. En este evento, algunas organizaciones y consultores independientes manifestaron una postura crítica a la manera como la política eólica mexicana se estaba desarrollando en el sur del Istmo de Tehuantepec y plantearon otras perspectivas de desarrollo de parques eólicos. En estas reuniones se hicieron presentes algunas organizaciones y líderes comunitarios del sur del Istmo de Tehuantepec que expusieron la situación conflictiva por la presencia de parques eólicos en sus territorios.

En octubre de 2011, en el marco del XV Congreso de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación, algunas ONG como Amigos de Sian Ka'an, American Bird Conservancy y Yansa, que participó en los "Foros Costeros", organizaron un evento denominado Simposio sobre la Energía Eólica y la Fauna. En él participaron cerca de treinta agrupaciones de diferentes perfiles: consultores, universidades y centros de investigación, instituciones públicas del gobierno estatal y federal, ONG y empresas desarrolladoras. El simposio se planteó como objetivo "compartir conocimientos y experiencias que nos lleven a lograr propuestas concretas para desarrollar una industria eólica más ecológica, social y sustentable reduciendo su impacto sobre la biodiversidad" (Memorias del Simposio sobre la Energía Eólica y la Fauna, Mérida, Yucatán, 28 de octubre de 2011).

A cinco años de haberse iniciado la instalación de los primeros parques eólicos en México, los participantes en este evento hicieron diversas críticas y señalaron vacíos de la política eólica mexicana, algunos de los cuales hemos tratado anteriormente. En principio se mencionaba la falta de guía para evaluar los impactos de los eólicos sobre los ecosistemas. Una consecuencia de esto era que, en palabras de un participante en el evento, "muchas de las Manifestaciones de Impacto Ambiental eran realizadas a partir de una amplia revisión bibliográfica y una corta visita al sitio" (Memorias del Simposio, 2011). Enseguida señalaron la ausencia de un organismo rector que evitará el ocultamiento de información entre los desarrolladores y entre las distintas dependencias de gobierno. De acuerdo con la representante en el evento de la empresa española Acciona, asentada en México, esto hacía que "las empresas desarrolladoras trabajarán de manera aislada" desplegando "modos de trabajo completamente distintos" en un mismo territorio. Otro tema evocado fue el procedimiento utilizado para definir los sitios en donde se construyen los parques, los cuales están basados exclusivamente en una valoración técnica y financiera de los sitios, dejando a la ciudadanía con poco margen para discutir el proyecto. En ese sentido, se exhortaba a las autoridades, como la Comisión Reguladora de Energía, a ofrecer más canales de participación pública. Otros cuestionaban la nula importancia que los actores públicos mexicanos como la SENER otorgaban a la formación de capacidades en las comunidades con el fin de que éstas logaran tener acceso a los recursos técnicos, económicos y formativos necesarios para el desarrollo eólico. Por último, los participantes exhortaron a "fomentar el diálogo y la participación entre empresas desarrolladoras, investigadores, consultores, universidades y la autoridad, a fin de trabajar con una perspectiva integral de los criterios técnico, ambiental y social para la energía eólica" (Memorias del Simposio, 2011).

En 2013, uno de los proyectos de parque eólico dirigido por la empresa Viva Energía y planeado para instalarse en el municipio costero de Dzilam Bravo tomó forma y presentó su expediente de manifestación de impacto ambiental a la SEMARNAT. Esto provocó un fuerte debate el cuál fue analizado en su momento por los involucrados de la siguiente manera: a) la experiencia de colaboración entre el gobierno del estado de Yucatán, la comunidad científica y la sociedad civil para lograr la conformación de los planes de ordenamiento territorial; b) la manera en cómo los eólicos incidieron en esta política, y

finalmente, c) la manera como las diferentes organizaciones de la sociedad civil respondieron a la MIA del parque eólico de Dzilam y a la postura de la SEMANART en este conflicto, expresada en la dictaminación del expediente. (Borja, .2004). La mayor parte de las MIA y sus resoluciones (así como las bases de especificaciones técnicas de la protección al medio ambiente), se encuentran disponibles en el sitio web de la SEMARNAT. En particular, las especificaciones técnicas están establecidas dentro del Proyecto Norma Oficial Mexicana (NOM) PROY-NOM-151 que establece las especificaciones técnicas para la protección del medio ambiente durante la construcción, operación y abandono de instalaciones eoloeléctricas en zonas agrícolas, ganaderas y ejidales.

Los estudios que el nuevo criterio de regulación ecológica del POETCY establece son los siguientes: presentar estudio de impacto ambiental, estudios detallados del sitio sobre geología, hidrogeología, topografía, geofísica y geotecnia, así como evaluación de cuando menos un año sobre las poblaciones de felinos, quirópteros, aves y rutas migratorias a 50 km a la redonda. De igual forma, realizará evaluaciones sobre ruido e impacto visual. Además, establece que este tipo de actividad se realizará preferentemente en terrenos agropecuarios y que todo cambio de uso de suelo forestal deberá justificarse plenamente.

Con estos antecedentes, se desarrolló el primer proyecto eólico, construido ya a cargo de la empresa VIVA ENERGIA; este proyecto es del parque eólico de Dzilam de Bravo, el cual se inauguró el viernes 3 de mayo del 2019. A esta apertura asistió el director general de la empresa impulsora del proyecto, Vive Energía, Benigno Villarreal del Río, donde se instalaron 16 aerogeneradores, así mismo, se anticipó que vienen tres esquemas similares para la Península de Yucatán y el que fue inaugurado, representa el seis por ciento de la generación energética de los tres estados.

El parque de Dzilam de Bravo tiene una capacidad para generar 240 gigawatts horas/año, lo que representa el suministro de energía eléctrica para 170 mil hogares.

Con este primer desarrollo en el municipio costero de Dzilam de Bravo, del primer parque eólico de la península de Yucatán, en un municipio con 4000 habitantes y que encuentra en

la pesca su principal desarrollo económico (también es importante mencionar que el 50% de su población se encuentra en estado de vulnerabilidad, según cifras del consejo nacional de evaluación de política social), inicia el enorme interés por seguir estableciendo parques eólicos en la región a costa de lo que sea. (Yucatán, 2018)

Desarrollo de Parque Eólico en Suma de Hidalgo: Historia de las Empresas ALDESER, ALDESA Y EÓLICA DEL MAYAB

ALDESER: la asociación latinoamericana de desarrollo sustentable y energía renovables A.C., fue creada para un desarrollo y utilización de energías renovables ampliando el desarrollo sustentable en las regiones de México para la adopción y expansión de energías renovables; contando con diferentes socios, siendo una asociación en este caso refiriéndose al proyecto de Chacabal es un representante.

ALDESA: Es un grupo de construcción dedicado al desarrollo de infraestructura de obra civil y edificación que opera en el sector industrial y actividades inversoras y de energías renovables inmobiliaria y concesiones a través de las divisiones de construcción industrial soluciones tecnológicas; Aldesa tiene 50 años de experiencia y se ha diversificado y ampliado encontrándose en 9 países, su sede se encuentra en Madrid, en España ocupa el 9 ranking en empresas constructoras y en México el número 8. Actualmente han cedido los derechos a la empresa Eólico Maya.

EÓLICA DEL MAYAB: Es una empresa que opera en el sector Energía Eléctrica con sus contactos clave, proyectos de accionistas, noticias relacionadas y más. Esta empresa cuenta con operaciones en México. Algunos temas relacionados en sus desarrollos son: Renovables, Gas, Hidroeléctrica, Energía eólica, generador de energía, geotérmica, combustible, energía nuclear entre otras. (Mayab, 2012)

DESCRIPCIÓN GENERAL PROYECTO: DATOS GENERALES DEL PROYECTO RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: Central Eoloelctrica Chacabal

UBICACIÓN: El proyecto se desarrollará con los municipios de Motul y Suma de Hidalgo, Yucatán México específicamente del predio compuesto por el ejido Xiat y la parcela 222 al norte del kilómetro 12 de la carretera 176 Motul-Cansahbab y a unos 6 km de la comunidad Cansahbab sobre la carretera 176 mts (figura 15).



Figura 15. Ubicación de la Central EoloelctricaChacabal, en Suma, de Hidalgo, Yucatán

Nombre o razón social: ALDESA ENERGÍAS RENOVABLES DE MEXICO, SA DE CV.

Responsable de la elaboración de impacto ambiental:

Servicios e ingeniería y consultoría ambiental S.C.P Naturaleza

del Proyecto

En 2008 se inició el proceso para la transición energética hacia fuentes de generación más limpias que a su vez permitan reducir la dependencia del uso de combustibles. Además de acuerdo con el escenario de planeación que ha sido descrito se estima que en el año 2027 la capacidad de energía renovable se haya incrementado en 8,462 MW.

La central funcionará bajo el régimen legal de producción de energía eléctrica establecida en la Ley de Servicio Público de Energía Eléctrica y su Reglamento y la energía eléctrica

generada y será destinada a su venta por la Comisión Federal de Electricidad.

El proyecto consiste en la construcción y operación de parque eólico la cual prevé la instalación de 15 aerogeneradores VESTAS V100-2.0MW o similar a una potencia unitaria de 2000 KW la cual tendrá la potencia total de 30 MW instalados la producción anual estimada de un orden de los 93.540 MWh, basada en las mediciones previas realizadas en la zona de instalación central.

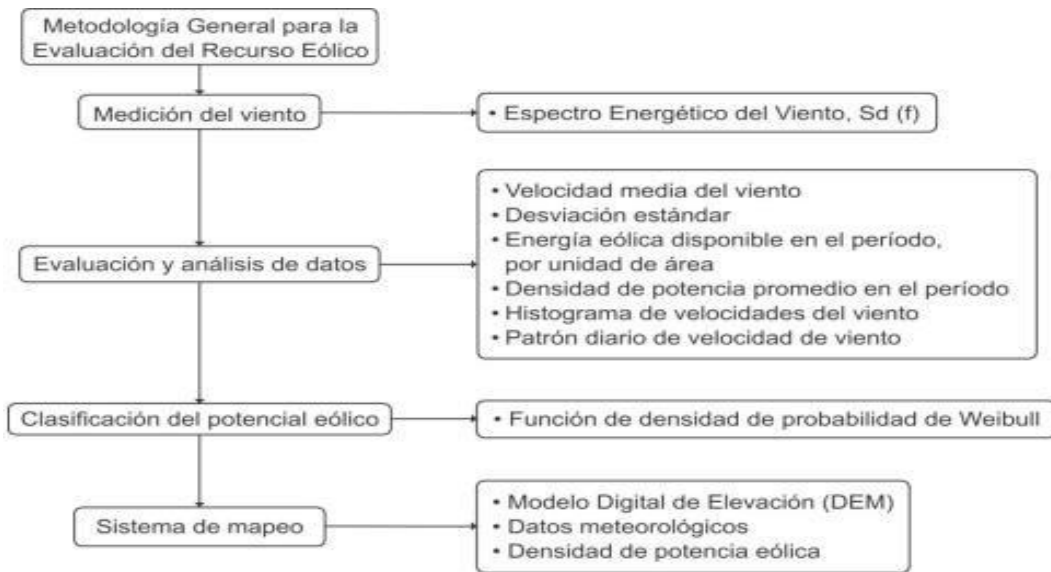
Se trata del proyecto que se localiza en los terrenos pertenecientes a los municipios de Motul, Cansahbab y Suma de Hidalgo en el Estado de Yucatán (México). Los terrenos donde se pretende realizar la instalación de la central Eolectrica se encuentran en San Pedro Chacabal, Municipio de Motul y en los ejidos Suma Xiat, del municipio de Suma de Hidalgo, en la carretera 176 Motul-Cansahcab.

La empresa encargada de realizar el proyecto y de la explotación de las instalaciones es ALDESA ENERGÍAS RENOVABLES DE MEXICO SA DE CV, la cual se responsabilizará de la operación, mantenimiento, y desarrollo tecnológico de la central Eoloeléctrica y asegurará la financiación de las inversiones requeridas tanta para la instalación, como el mantenimiento del proyecto.

VIENTO

Tras la realización de campañas para la medición del viento realizada por la empresa ALDESA ENERGIAS RENOVABLES SA de CV, se localiza la zona a la que se refiere el proyecto debido a las condiciones de la central; la estimación real se calcula como densidad de aire a 10 metros de altitud (altura media central) y en la central eoloeléctrica se realiza una reconstrucción del viento para estimar las velocidades medias y densidades de potencias producidas.

El esquema 2, señala la metodología general que se emplea para evaluar el recurso eólico:



Esquema 2. Metodología general empleada para la evaluación de los recursos eólicos.

Fuente: NREL. 2003.

Por otra parte, la tabla 12, muestra las mediciones promedio del viento en la región.

Promedio de velocidad del viento registrada sobre el periodo completo de estudio			
Estaciones	Promedio de velocidad del viento (m/s)		
	Baja (20 m)	Alta (40 m)	Alta (50 m)
FIUADY	3.30		4.57
CELESTUN	5.01		5.98
CHELEM	5.12	5.98	
TELCHAC PUERTO	5.62		6.57
DZILAM BRAVO	5.24	6.23	
TIZIMIN	3.80		5.31

Tabla 12. Promedio de los vientos en la región (Contreras, enero 2013)

En cuanto a las diferentes características presentadas en el estudio, se evaluaron diferentes características de la zona:

- ❖ ZONAS PROTEGIDAS: Se tuvieron en cuenta los espacios naturales de la zona donde se pretende desarrollar el proyecto, observando que no existe, así como la no existencia de humedales.
- ❖ PATRIMONIO CULTURAL: Se tuvieron en cuenta los elementos del patrimonio cultural y arqueológico y las mismas distancias que existen dentro, por lo cual en el área no existen vestigios arqueológicos ni zonas que cuenten con patrimonio cultural.
- ❖ HIDROLOGÍA: Se tuvieron en cuenta los cauces fluviales de los cuales no existe evidencia, solo se encuentra agua subterránea.
- ❖ POBLACIONES CERCANAS: Se estudiaron las ubicaciones de las poblaciones más próximas a las zonas donde se pretende construir y operar las instalaciones de la central donde se debe de respetar la distancia de 200 metros y casas a más de 500 metros de estos.
- ❖ DISTANCIAS ENTRE LOS AEROGENERADORES DE LA CENTRAL EOLOELÉCTRICA: Uno de los criterios más importantes es la distancia de la central, los aerogeneradores de cada parque eólico deberán guardar una distancia mínima entre ellos 3 diámetros de rotor Norte-Sur y una distancia mínima de 5 diámetros del rotor en las direcciones Este-Oeste.
- ❖ TIPO DE SUELO EN LA ZONA: El terreno donde se pretende realizar el parque permite cimentar las torres y maniobrar las grúas necesarias para la instalación de la central.

Uso Actual de Suelo y Cuerpos de Agua del Sitio del Proyecto y Sus Colindancias

Dentro del predio que ocupará el proyecto y en sus colindancias inmediatas, se realizan actividades principalmente de ganadería extensiva de ganado vacuno y de cultivo se cuenta con diferentes ranchos de ganado, así como la práctica de pastoreo vacuno, dentro del predio por lo que el paisaje predominante de la zona es de pastizales inducidos y polígonos con vegetación secundaria perturbada.

Los usos de suelo de las colindancias de la poligonal del predio del proyecto (ver figuras 16 y 17) en cuestión son las siguientes:

- Al norte: Se observa un uso de suelo agropecuario, se cuenta con pastoreo de ganado vacuno en el predio, se presentan zonas con pastizales inducidos y ranchos ganaderos.
- Al Oeste: Se cuenta con usos de suelo agrícolas y terrenos ejidales en diferentes etapas de abandono.
- Al Sur: Se cuenta con accesibilidad al predio por la carretera de Mérida –Tizimín con predios cuyo uso de suelo es agropecuario y un banco material de abandono.
- Al Este: En los terrenos colindantes a esta vía el uso de suelo es agropecuario se encuentra en esta colindancia de la localidad Chacabal.



Figura 16. Localización del proyecto a nivel de la península de Yucatán

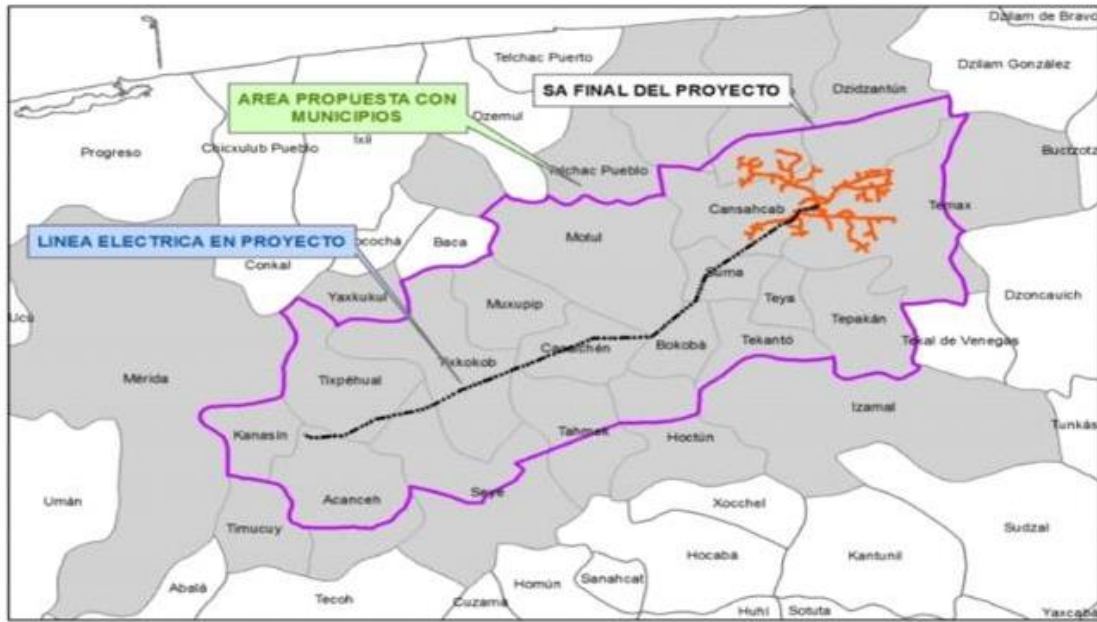
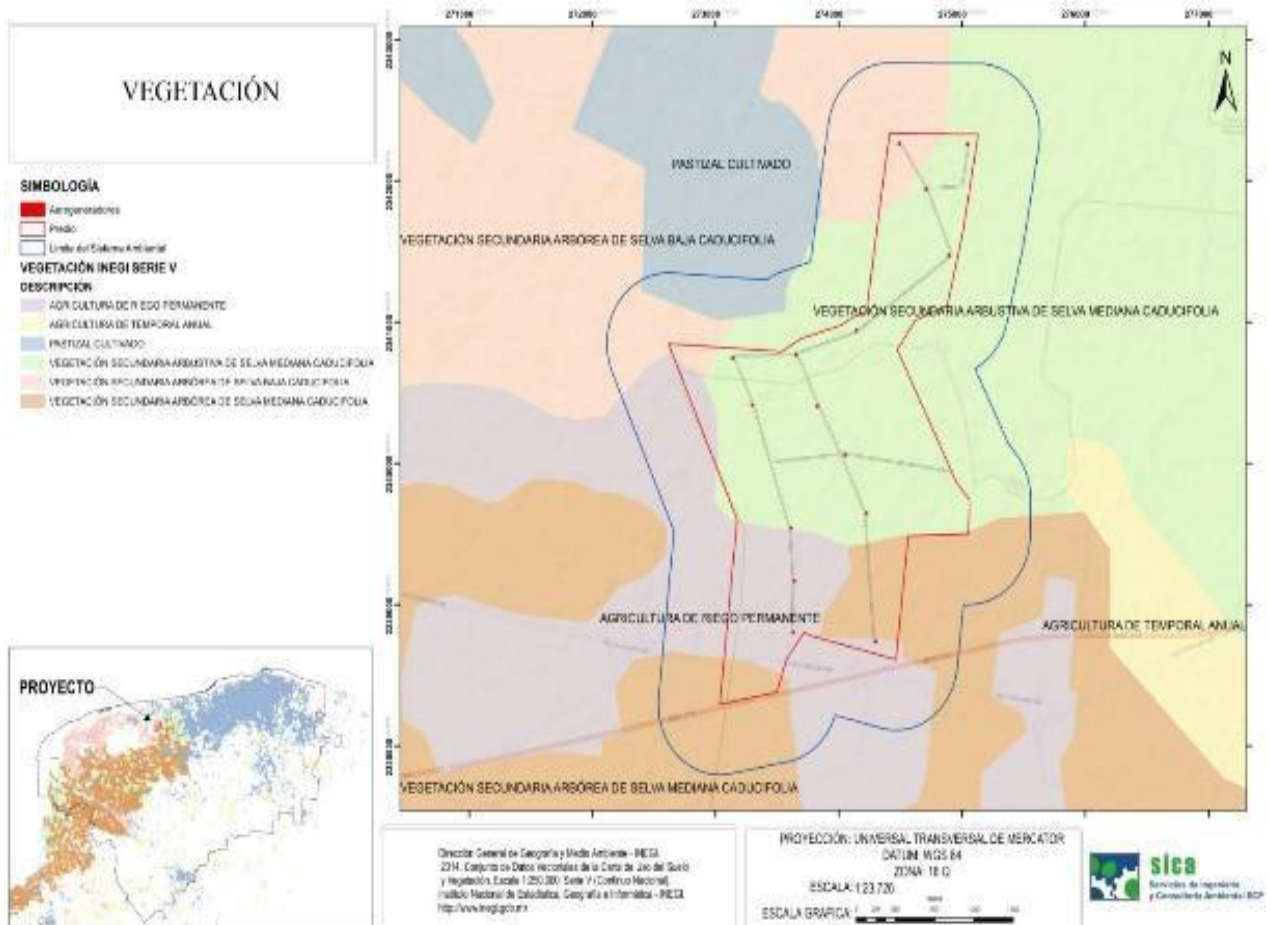


Figura 17. Localización del proyecto a nivel municipal.

La preparación del sitio muestra consistentemente en la eliminación general de la cobertura



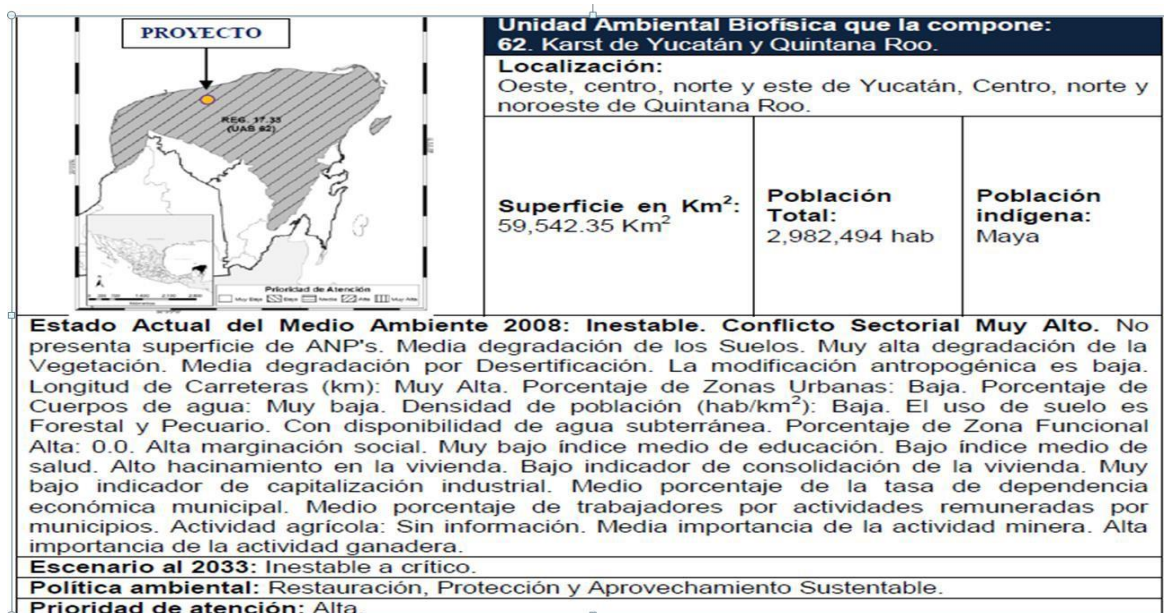
vegetal en las áreas futuras a construir dentro del predio, así como de la superficie que ocupan las vialidades de áreas de maniobras (plataformas), la superficie que ocupan las cimentaciones de los aerogeneradores y el acopio de materiales.

Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

De conformidad con la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular el uso de suelo y las actividades productivas con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento. El proyecto se encuentra inmerso por el Programa de Ordenamiento General de Territorio.

El parque eólico en cuestión se planea construir en una Unidad de Gestión Ambiental (UGA) que el POETCY antes de su modificación definía como de *conservación*, enclavada entre dos ANP y sobre un Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA, figura 19). La UGA, es la unidad mínima territorial donde se aplican lineamientos como estrategias ambientales, de política territorial aunada a esquemas de manejo de recursos naturales, orientados a la sustentabilidad.

Figura 19. Unidad de Gestión Ambiental (UGA) afectado por el proyecto. Mapa: Ana Laura Borges Mis.



Debido a este motivo, la presentación de la MIA que hicieron los promotores del parque eólico el 26 de julio de 2013, por un lado, generó un fuerte debate entre el gobierno del estado, la comunidad científica y las organizaciones civiles en torno a la presencia de esa tecnología en un ecosistema tan sensible y, por otro lado, contradecía abiertamente este instrumento que no consideraba la instalación de proyectos de energías renovables (eólico y fotovoltaico) en las costas. Esta situación generó dos escenarios de confrontación, el primero relacionado con la dictaminación del estudio de impacto ambiental por parte de la SEMARNAT y el segundo vinculado a la modificación del POETCY.

Mapas de la Caracterización de Suma de Hidalgo

A continuación, se presentan los mapas de caracterización de las Unidades de Gestión Ambiental (figura 20) en Suma de Hidalgo, Yucatán, la clasificación de las Unidades de

Yucatán. (Unidades de Gestión ambiental, 2015)



Figura 22. Programa de ordenamiento ecológico marino y regional del Golfo de México y Mar Caribe, costas cercanas al proyecto de Suma de Hidalgo, Yucatán. (La Política mexicana controversias sociales y ambientales debido a su implantación territorial estudios de caso Oaxaca y Yucatán, 08 de julio de 2020).

Los estudios anteriormente presentados fueron elaborados por la empresa y consultoría encargadas del proyecto, sobre algunos requerimientos técnicos lo que en particular llama la atención es que la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) es particular, siendo que la mayoría de las comunidades dentro del proyecto pertenecen a grupos agrarios.

En este caso la tierra ejidal tiene su propia legislación, la Ley Agraria se establece a partir del artículo 27º constitucional en materia agraria, en la cual se ejercen los ejercicios de los derechos de propiedad que se refiere a la ley a lo relacionado con el aprovechamiento urbano y el equilibrio ecológico.

Los ejidos se definen como los núcleos de población ejidales o ejidos que tienen personalidad jurídica y patrimonio propio y son propietarios de las tierras que han sido dotadas a la explotación colectiva de las tierras ejidales definido por la asamblea; así mismo

los ejidos se manejan por 3 puntos clave: La asamblea, el comisariado ejidal y el consejo de vigilancia cada uno con diferentes aportaciones.

- ❖ **Asambleas:** En estas reuniones se maneja la modificación del reglamento interno, los informes del comisariado, la elección y remoción de los ejidatarios, del comisariado ejidal, la aprobación de contratos, convenios y las ganancias de estos, además de los informes acerca del proceso de proyecto y la cancelación de este.
- ❖ **Comisariado ejidal:** El encargado de representar a todos los ejidatarios, así como en la toma de decisiones y distribución de ganancias, es elegido mediante una votación cada 4 años o antes según lo requieran los ejidatarios.
- ❖ **Consejo de vigilancia:** Es el encargado de vigilar las acciones del comisariado ejidal, así como el buen manejo de los recursos.

Así mismo las comunidades tiene el apoyo de la procuraduría agraria el cual es un organismo descentralizado de la administración pública federal, así como en lo jurídico y patrimonio propio y sus atribuciones; el organismo apoya con la conciliación jurídica, así como promover la denuncia ante la autoridad pertinente, además de asesorar jurídicamente a la tierra según sea el caso, así como denunciar los incumplimientos u las obligaciones de los contratos.

El tema principal es de las comunidades indígenas en este momento ha sido el despojo de sus tierras, la pérdida de la comunidad, de sus formas de vida, así como de sus costumbres y creencias por lo que muchas han adoptado por una organización más independiente, con la presión siempre de los poderes políticos por diversos proyectos,

En este caso existe el acoso constante por parte del gobierno y de las empresas que aprovechan la necesidad económica que muchas de las comunidades tienen, para imponer sus proyectos, el caso más reciente ha sido la promoción de energía verde, como la energía eólica y solar, donde las empresas los convocan y asisten a las asambleas para hablarles

sobre la ganancia los beneficios, siendo que nunca se habla de los impactos generados a todo su entorno.

Mencionando el caso de las energías renovables hablamos sobre la modificación de la reforma energética la cual indica que las concesiones y contratos serán en un plazo de renta de 30 años.

Por otro lado, existen diversas controversias no resueltas sobre los impactos ambientales, según la regulación ecológica aplicable a las 68 UGA que el nuevo POETCY determinaba compatible tanto las energías renovables principalmente (Eólico y Fotovoltaico) establece una serie de recomendaciones sobre el estudio de MIA, sin embargo, no se definen los indicadores técnicos y científicos que podrían corregir o desaprobar los proyectos. En una entrevista del año 2014, el titular de la SEDUMA en ese momento reconoció una falta de información sobre los temas clave relacionados con el impacto de los eólicos en los ecosistemas y la biodiversidad, por ejemplo, la fauna volante, por ejemplo, los murciélagos, y aves en general.

En noviembre de 2014, el titular de la SENER escribió para el periódico *El Financiero* que tras la aprobación de la Reforma Energética quedaron establecidos el respeto, la garantía y protección del derecho de las comunidades indígenas a ser consultadas: “En la Ley de Hidrocarburos y en la Ley de la Industria Eléctrica se plasmó la obligación que tiene la Secretaría de Energía de llevar a cabo los procedimientos de consulta previa observando de forma irrestricta los estándares internacionales en la materia, al tiempo que asegura que se realicen conforme a los principios de libertad, información, pertinencia cultural, transparencia, buena fe, acomodo y razonabilidad”, expuso.

Perspectivas Acerca de la Consulta de los Pueblos Indígenas

De acuerdo con Cruz Velázquez comisariado ejidal y representante de la asamblea, en la fase informativa de la consulta no se brindó información sustancial sobre el proyecto, las ganancias económicas, los beneficios para la comunidad o sobre los impactos negativos, “en las reuniones nos hablaron sobre sus prácticas de campo y sobre la metodología de su trabajo [...] no fue culturalmente apropiada; el gobierno tiene la obligación de hacerla a

modo de que toda la gente entienda la información y no sólo por la lengua, sino por los términos que utilicen y la forma en que la den”.

Incluso, las reuniones a las que asistían poco más de 400 personas –de casi 100 mil habitantes en la región– se realizaron en las mismas fechas que sus festividades. Además, de acuerdo con Bettina, comunera de la asamblea de consulta indígena de Suma de Hidalgo Yucatán las fechas de las reuniones fueron anunciadas en el portal de Internet de la SEMARNAT: “¿Quiénes van a ir? Se supone que es una consulta dirigida a pueblos indígenas [...] es una consulta sin pertinencia cultural. Incluso hay mucha gente que no sabe que se está realizando una consulta en estos momentos”.

“Parece que la consulta es un mero trámite para validar o legalizar ese despojo, porque no es un proceso que pueda alterar o modificar el proyecto”, comentó Edmundo del Pozo. (Patiño, 2017)

Proyectos de las Empresas Eólico Maya y Aldener

Eólico Mayab y Aldener tienen los Chacabal y Chacabal II cada uno con el 30 MW de capacidad a instalar, estos parques fueron declarados ofertas ganadoras por el Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) en la primera subasta de largo plazo 2015 según el fallo se publicó el 31 de marzo del 2016. De manera adicional se evidencia que el 19 de diciembre de 2014, Aldesa inicio trámite ante la SEMARNAT para las evaluaciones de impacto ambiental (MIAS) correspondientes a las centrales eólicas (21YU2014ED086), como se señaló anteriormente con las coordenadas geográficas de los proyectos. Para el proyecto Chacabal se especifica un área de 481.6 hectáreas que incluye a los municipios de Motul y Suma de Hidalgo en Yucatán, específicamente por el ejido de Suma y el ejido de Xiat ocupan un área de 400.5 hectáreas que incluyen los municipios de Suma y Cansahcab.

Actualmente se encuentra operando La central eoloeléctrica consta de 15 aerogeneradores, del fabricante VESTAS V100-2.0 MW+H95 60 Hz, de 2,000 KW de potencia nominal, los cuales transformarán la energía cinética del viento que incide sobre las palas del aerogenerador en energía eléctrica.

Dentro del directorio de ejidos y comunidades agrarias de Yucatán, publicado en este caso por Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), indica que el municipio de Motul incluye a San Pedro Chacabal, en cuanto a los resolutivos de la MIAs han sido autorizados desde el 21 de agosto de 2015.

Cabe aclarar que la secretaría de energía ha declarado que Yucatán es reconocido como territorio maya por lo tanto se debe de llevar el proceso de consulta indígena (CI) es una obligación para el desarrollo de proyectos energéticos como se indica en el artículo 119 de la ley de industria eléctrica, además del tal mencionado convenio 169 sobre los pueblos indígenas y tribales.

Por otro lado, la ley de industria eléctrica (2014) establece como requisito que las empresas desarrolladoras deben presentar una evaluación de impacto ambiental (EVIS) para la cual la secretaría de energía (SENER) deberá emitir el resolutivo y las recomendaciones que correspondan según los artículos 86 y 126; adicionalmente, la misma SENER tiene la responsabilidad de realizar procesos de consulta en territorios reconocidos como indígenas artículo 119,

En materia ambiental la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente publicada en 1988 y con una serie de reformas hasta 2015 indica que, para cualquier proyecto susceptible de afectar al medio ambiente, es necesario presentar una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) por parte del promovente, para la cual la secretaría de medio ambiente y recursos naturales (SEMARNAT) debe admitir un resolutivo y recomendaciones (artículo 28).

En total, 22 proyectos de energía eólica o solar han planeado su instalación en la entidad, de los cuales han sido suspendidos por algún tipo de oposición o conflicto (tabla 13)

Nombre del proyecto	Estatus	Compañía	Ubicación	Tipo
1. Chacabal I y II	Suspendido	Aldesa	Motul y Suma	Eólico
2. Sinanche I y II	Suspendido	Fuerza y Energía	Sinanche y Xitibcanul	Eólico
3. Tunkas I y II	Suspendido	Tunkás	Iberia Group	Eólico
4. Panabá I y II	Suspendido	Elecnor	San Francisco	Eólico
5.				
6. Cansahcab	En planeación	BH Clean Energy	Cansahcab	Eólico
7. Península (Progreso)	En operación	Vive Energía	Progreso	Eólico
8. Tizimin I	En operación	Avant Energy Yohactun	, San Francisco, Santa Clara	Eólico
9. Buena Esperanza	Suspendido	Ganz Renovables	La gran lucha, Buctzotz	Eólico
10. Arco Nuevo	Suspendido	Ganz Renovables	Tecal de Venegas, Cenotillo	Eólico
11. Kabil	En planeación	Aldesa	Buctzotz	Eólico
12. Dzidzantún	En planeación	Siemens Gamesa	Dzidzantún y Temax	Eólico
13. Eólica del Golfo 1 Dizilam	En operación	Vive Energía	Dzilam	Eólico
14. Sucilá	Suspendido	Elecnor	Sucilá	Eólico
15. Temax	Suspendido	Avant Energy	Temax, Dzilam González y X- bec	Eólico
16. Yucatán	Suspendido	Envision Energy	Suma y Cansahcab	Eólico

17. Kimbila	Suspendido	Elecnor	Kimbila	Eólico
18. Central eólica de la Península	Suspendido	Grupo Marhnos	Dzilam de Bravo	Eólico
19. Chicxulub	Suspendido	Elawan Energy	Motul, Ixil y Progreso	Eólico
20. Cansahcab	En planeación	BH Clean Energy	Cansahcab	Eólico
21. Chicxulub	Suspendido	Elawan Energy	Motul, Ixil y Progreso	Eólico
22. Kimbila	Suspendido	Elecnor	Kimbila	Eólico

Tabla 13. Proyectos eólicos o fotovoltaicos en el estado de Yucatán. Fuente: Elaboración con datos de Articulación Yucatán (2021) y Clavijo y Castrejón (2020)

Claramente deben considerarse los impactos acumulativos y sinérgicos de decenas de proyectos energéticos de gran escala para el territorio Yucateca, el cual presenta características geohidrológicas y culturales muy específicas de alta riqueza y fragilidad, incluyendo una población mayoritariamente Maya y con altos índices de pobreza. Un análisis integrador es posible a través de la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) que es un instrumento que se ha venido desarrollando en los últimos años, lo cual ha ido implementando una forma de proceso participativo y democrático para el diseño de políticas, planes y programas de gobierno. La EAE, está basada en planes de ordenamiento territorial y ecológico para asegurar la sostenibilidad de la región, evitando situaciones de conflicto y garantiza la gobernanza.

Análisis de la Suprema Corte de Justicia de la Nación Sobre el Proyecto Eólico que se Oponen los Pueblos Mayas

Se trata de un litigio iniciado el 31 de octubre de 2016 en contra de un negocio que los pobladores originarios denuncian que violenta el derecho al medio ambiente, a la salud, a la propiedad, al patrimonio de recursos naturales existentes, así como la no preservación de la cultura de la comunidad maya.

El acto de autoridad reclamado es debido a la resolución de la Secretaría de Energía (SENER) por la aprobación de la Evaluación de Impacto Social de dicho proyecto; actualmente no se tiene acceso de información sobre el caso además de que, no se reciben solicitudes (por parte de las autoridades competentes) sobre la actualización del proceso. Esto implica que se tiene un análisis del parque eólico con poca información, dadas las circunstancias. Por otro lado, el proyecto así mismo, se encuentra en una demanda entre dos empresas (que quieren desarrollar el proyecto), así como la indiferencia de una parte de la comunidad ante el suceso.

Durante el tiempo transcurrido de la demanda realizada por los ejidatarios perjudicados, aún siguen recibiendo un pago mensual por las rentas de sus locales (o tierras), pero ante todo el paradigma que se tiene, el proyecto sigue avanzando y ya cuenta con una gran planeación, sobre las torres eólicas que se instalarán en la zona del proyecto y, por si fuera poco, no se sabe con certeza la gran repercusión que traerá consigo el proyecto a la fauna de aves nativas, ya que en el Estudio de Impacto Ambiental que presentó la empresa no se tiene ningún registro de aves que pudieran ser afectadas. Para darnos una idea de esto último, a continuación, se presenta un estudio de aves realizado por el CINVESTAV y el Instituto Politécnico Nacional (IPN) en la región en cuestión.

Especies Registradas y Estatus de Conservación

Se registraron 32 especies de aves con uso comercial, las cuales pertenecen a 13 familias y seis órdenes taxonómicas. Las familias mejor representadas fueron Cardinalidae y Emberizidae con siete y cinco especies, respectivamente. Con respecto a su estatus de residencia fueron las especies residentes las mejor representadas con el 75% del total (tabla 14). De acuerdo con las categorías de riesgo de las especies, se encontró que la Norma Mexicana incluye siete de ellas, tres amenazadas (*Crax rubra* (hocofaisán), *Meleagrisocellata* (pavo ocelado) y *Ramphastossulfuratus* (tucán)), tres bajo protección especial (*Eupsittula nana* (kili), *Amazona albifrons* (loro frente blanco) y *Passerina ciris* (mariposo)) y una en peligro de extinción *Amazona oratrix* (loro cabeza amarilla). Para la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, dos especies se encuentran bajo la categoría de casi amenazada (*P. ciris* y *M. ocellata*); una como

vulnerable (*C. rubra*); una en peligro (*A. oratrix*) y 28 bajo la categoría de preocupación menor (Linda Rosana González-Herrera, 09 de octubre de 2017).

Especie	Nombre común	Técnicas			NOM	Estatus	UICN
		OD	C	E			
Orden Anseriformes							
Familia Anatidae							
<i>Dendrocygna autumnalis</i> (Linnaeus, 1758)	Pijiji	X				R	LC
Orden Galliformes							
Familia Cracidae							
<i>Ortalis vetula</i> (Wagler, 1830)	Chachalaca			X		R	LC
<i>Crax rubra</i> (Linnaeus, 1758)	Hocofaisán			X	A	R	VU
<i>Meleagris ocellata</i> (Cuvier, 1820)	Pavo ocelado			X	A, e	R	NT
Orden Columbiformes							
Familia Columbidae							
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	Tortolita		X			R	LC
<i>Zenaida asiatica</i> (Linnaeus, 1758)	Sacpakal	X	X			R	LC
<i>Leptotila verreauxi</i> (Bonaparte, 1855)	Dzudzuy		X			R	LC
Orden Piciformes							
Familia Ramphastidae							
<i>Ramphastos sulfuratus</i> (Lesson, 1830)	Tucán pico canoa		X		A	R	LC
Orden Psittaciformes							
Familia Psittacidae							
<i>Eupsittula nana</i> (Vigors, 1830)	Kilí	X	X	X	Pr	R	LC
<i>Amazona albifrons</i> (Sparrman, 1788)	Loro frente blanca	X	X		Pr	R	LC
<i>Amazona oratrix</i> (Ridgway, 1887)	Loro cabeza amarilla		X	X	P	R	EN
Orden Passeriformes							
Familia Corvidae							
<i>Cyanocorax yucatanicus</i> (Dubois, 1875)	Chara yucateca			X	e	R	LC
Familia Turdidae							
<i>Turdus grayi</i> (Bonaparte, 1838)	Xcokita	X	X			R	LC
Familia Mimidae							
<i>Dumetella carolinensis</i> (Linnaeus, 1766)	Clarín	X	X			M	LC
<i>Mimus gilvus</i> (Vieillot, 1808)	Centzontle		X			R	LC
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	Huixito	X	X	X		R	LC
<i>Sporophila torqueola</i> (Bonaparte, 1850)	Dominico	X	X	X		R	LC
<i>Tiaris olivaceus</i> (Linnaeus, 1766)	Tsilil	X	X	X		R	LC
<i>Arremonops rufivirgatus</i> (Lawrence, 1851)	Chocolatera	X	X	X		R	LC
<i>Spizella pallida</i> (Swainson, 1832)	Gorrión pálido	X	X			M	LC
Familia Cardinalidae							
<i>Piranga olivacea</i> (Linnaeus, 1758)	Colegial	X				M	LC
<i>Cardinalis cardinalis</i> (Linnaeus, 1758)	Cardenal	X	X	X		R	LC
<i>Pheucticus ludovicianus</i> (Linnaeus, 1766)	Degollado	X	X	X		M	LC
<i>Cyanocompsa parellina</i> (Bonaparte, 1850)	Azulejo rey	X	X	X		R	LC
<i>Passerina caerulea</i> (Linnaeus, 1758)	Azulejo chino	X	X	X		M	LC
<i>Passerina cyanea</i> (Linnaeus, 1766)	Azulejo	X	X	X		M	LC
<i>Passerina ciris</i> (Linnaeus, 1758)	Mariposo	X	X	X	Pr	M	NT
Familia Icteridae							
<i>Icterus spurius</i> (Linnaeus, 1758)	Yuya	X	X			M	LC
<i>Icterus gularis</i> (Wagler, 1829)	Yuya	X	X			R	LC
Familia Fringillidae							
<i>Euphonia affinis</i> (Lesson, 1842)	Chinchibacal platanero	X	X			R	LC
<i>Spinus psaltria</i> (Say, 1823)	Chinchibacal de capa	X	X	X		R	LC
Familia Estrildidae							
<i>Lonchura malaca</i> (Linnaeus, 1766)	Capuchino	X				R	LC

Tabla 14. Estatus de las aves y su distribución: e= Especie endémica de la Provincia Biótica Península de Yucatán. Ocurrencia estacional: M= Migratoria, R = Residente. Estado de conservación NOM (NOM-059-SEMARNAT-2010): A=Amenazada, Pr=Protección especial. UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza): LC=Low concern (especie de preocupación menor), NT= Nearthreatened (especie casi amenazada),

VU= Vulnerable, EN= En peligro. Técnica utilizada: OD = Observación directa, C= Cuestionario, E= Entrevista.

Especies y Abundancias Verificadas en los Mercados Cercanos a la Zona de Estudio

En los seis mercados cercanos, se observaron en venta 1,427 individuos de 23 especies; dos están en la categoría de abundantes: *Spinuspsaltria* (chinchimbacal de capa) con 305 individuos y *Sporophilatorqueola* (dominico) con 281, una especie es común, *Tiarisolivaceus* (tsilil) con 218 individuos y tres como medianamente comunes, *Passerina cyanea* (azulejo) con 176 individuos, *Volatiniajacarina* (huixito) con 107 y *P. ciris* con 94. Mientras que 13 especies son raras, como *Arremonops rufivirgatus* (chocolatera) y las yuyas (*Icterus spurius* e *I. gularis*) (tabla 15). (Cinvestav, 2015)

Especie	Mercados						Total	AR	FA
	ME1	ME2	ME3	MA1	MA2	MA3			
<i>Dendrocygna autumnalis</i>			1				1	R	E
<i>Zenaida asiatica</i>			4				4	R	PF
<i>Eupsittula nana</i>	46	1	1				48	NC	MF
<i>Amazona albifrons</i>	8	6	16	2		1	33	NC	F
<i>Turdus grayi</i>			1				1	R	E
<i>Dumetella carolinensis</i>			1	1			2	R	PF
<i>Volatinia jacarina</i>	16	20	53	9	6	3	107	MC	MF
<i>Sporophila torqueola</i>	25	66	116	36	20	18	281	A	MF
<i>Tiaris olivaceus</i>	50	47	84	22	11	4	218	C	MF
<i>Arremonops rufivirgatus</i>	1	2	1	1			5	R	PF
<i>Spizella pallida</i>			1				1	R	E
<i>Piranga rubra</i>			1				1	R	E
<i>Cardinalis cardinalis</i>	6	22	12	17			57	NC	MF
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	19	9	15	7	2		52	NC	MF
<i>Cyanocompsa parellina</i>	7						7	R	E
<i>Passerina caerulea</i>	2		8				10	R	F
<i>Passerina cyanea</i>	59	27	66	23	1		176	MC	MF
<i>Passerina ciris</i>	9	22	51	6	1	5	94	MC	MF
<i>Icterus spurius</i>			1				1	R	E
<i>Icterus gularis</i>				1			1	R	E
<i>Euphonia affinis</i>	10						10	R	PF
<i>Spinus psaltria</i>	48	52	168	29	5	3	305	A	MF
<i>Lonchura malaca</i>	5	2	2		3		12	R	PF

Tabla 15. Abundancia relativa y frecuencia de aparición de las especies de aves registradas en los mercados de la ciudad de Mérida, Yucatán

Como se puede analizar, sin el desarrollo del parte eólico, ya hay un peligro sobre las poblaciones de aves características de la zona, por el simple hecho del consumo realizado por los pueblos aledaños, aunado a las afectaciones que pudiera ocasionar la instalación del parque eólico, estaríamos ante la extinción de las aves autóctonas de la región.

Así mismo se tienen otros paradigmas no definidos ni documentado por parte del proyecto, los cuales son:

- ❖ La fertilidad del suelo
- ❖ Los daños a la salud que pudiera causar el ruido a las comunidades aledañas
- ❖ El tiempo estimado del proyecto
- ❖ El pago justo de tierras
- ❖ En caso de afectación de la zona, ¿cuál sería la remediación para aplicar?

Además de contar con lo anteriormente mencionado, debemos tener en cuenta que el nuevo gobierno (encabezado por el Lic. Andrés Manuel López), ha procurado realizar una revisión respecto a los contratos otorgados para la generación de las energías renovables (en particular las eólicas), lo que afectaría a varios proyectos eólicos, así como seguramente también afectaría a los ejidatarios: El desarrollo del proyecto de energías renovables (en particular el que aquí se está analizando), conlleva muchos retos e impactos dentro de la población, como lo es un cambio de su contexto social, económico, ambiental e incluso político. Por otro lado, el desarrollo de estos proyecto, también puede conllevar la violación de los derechos comunitarios, no solo se debe de cubrir las necesidades de índole infraestructural y económicos, sino que también los de índole social, los procesos que se llevan a cabo dentro de los proyectos conllevan diversos procesos como es los sociales señalando la participación que es necesaria para concientizar los cambios tanto ambientales, infraestructurales y hasta culturales, además hablamos sobre la urgencia de la educación ambiental en las comunidades para la implementación del desarrollo de este tipo de proyectos, ya que culturalmente son afectados y la visión moderna interviene seriamente en su propia identidad cultural.

Por otro lado, respecto al entorno ambiental, los cambios relevantes que llega a sufrir son los cambios de uso de suelo los cuales sufren una gran transformación de las cubiertas vegetales y al final modifican o degradan el suelo afectando directamente la pérdida de la biodiversidad y los servicios ambientales que son de suma importancia en los ecosistemas, y en los desarrollos humanos, también podemos mencionar que Yucatán cuenta con grandes zonas de paso de aves migratorias que pasan por el corredor en cuestión.

Para el caso de la instalación de Energía eólica en México, la política mexicana se rige dentro de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente, en su artículo 28 al 35.

Los proyectos eólicos en la zona de acuerdo a aspectos tanto sociales, técnicos y ambientales son de cierta forma beneficios para el medio ambiente y una aportación de alta importancia para el cambio climático, pero en todo proyecto siempre existen los pros y contras en este caso podemos describir los beneficios sociales que el proyecto de Suma de Hidalgo, Yucatán, promete los cuales cuentan con las presentación de bibliotecas, zonas de recreación en beneficios de la comunidad, en dicho caso no se ha podido manejar este tipo de beneficio ya que el proyecto aún no se encuentra en construcción. Por otro lado, el beneficio económico se presenta desde la etapa de consulta en la cual se presenta empleos temporales para la mano de obra, así mismo, dentro de la consulta también se presenta el pago de las rentas por el uso de los terrenos el cual se divide entre los 236 ejidatarios, el cual se paga cada mes o cada 6 meses, depende el acuerdo al que se llegue con la comunidad.

Además, dentro de dichas consultas se presenta el esquema de trabajo, así como los estudios a presentar, de acuerdo con la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables:

- ❖ EVIS. La evaluación de impacto ambiental es un instrumento de la política ambiental, cuyo objetivo es prevenir, mitigar y restaurar los daños al ambiente, así como la regulación de obras o actividades para evitar o reducir sus efectos negativos en el ambiente.

- ❖ Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (PEIA). La evaluación de un estudio de impacto ambiental lo realiza la autoridad mediante un procedimiento de tipo técnico administrativo, hay tres opciones mediante las cuales puede presentarse dependiendo del control que se tenga sobre los impactos y la magnitud del área donde se pretende desarrollar un proyecto:
 - Informe preventivo
 - Manifestación de impacto ambiental modalidad particular y,
 - Manifestación de impacto ambiental modalidad regional.(Naturales, 2021)

El estudio descrito anteriormente, es uno de los principales estudios que se piden para cualquier proyecto eólico y en nuestro caso, para el proyecto de Suma Hidalgo, Yucatán, no se presenta ni tampoco se tiene acceso para su consulta.

- ❖ Manifestación de Impacto Ambiental (MIA). Se trata de un documento con base en estudios técnicos con el que las personas (físicas o morales) que desean realizar alguna de las obras o actividades previstas en el artículo 28 de la LGEEPA, analizan y describen las condiciones ambientales anteriores a la realización del proyecto con la finalidad de evaluar los impactos potenciales que la construcción y operación de dichas obras o la realización de las actividades podría causar al ambiente y definir y proponer las medidas necesarias para prevenir, mitigar o compensar esas mitigaciones y alteraciones ambientales.
- ❖ Evaluación de impacto social. Es un estudio que casi nunca se presentan ya que como lo dicta la legislación es de libre presentación en ellos y que debería incluir:
 - La descripción del proyecto y de su área de influencia
 - Identificación y caracterización de comunidades y pueblos que se ubican en el área de influencia del proyecto
 - La identificación, caracterización, predicción y valoración de los impactos sociales positivos y negativos que podrían derivarse del proyecto
 - Las medidas de prevención y mitigación, y los planes de gestión social

Los estudios mencionados anteriormente son los que se requieren en ciertos proyectos, y en nuestro caso dentro de la consulta como estudio primordial se solicita la Evaluación de Impacto Ambiental en la cual se mencionan ciertos requerimientos, como la zona de uso, el número de hectáreas, así como la dimensión de proyecto la capacidad de energía así como las características ambientales sociales, las descripciones técnicas entre otras. Cabe decir que este estudio no está completo para el caso de Suma Hidalgo, Yucatán, ya que sigue existiendo un proceso legal entre dos empresas por el proyecto. En dicha demanda no se tiene un acceso para su consulta, así que no se conoce el estado de la demanda, además de no contar con este estudio y por consiguiente la Manifestación de Impacto Ambiental y la Evaluación de Impacto Social no se encuentran realizadas. Así mismo, es de suma importancia mencionar que la comunidad sigue recibiendo un pago por la renta de dichas hectáreas, a pesar del proceso legal; por último el proyecto se encuentra en incertidumbre de que pasara a futuro con dichas hectáreas y el proceso que seguirá dicho parque eólico.

❖ **Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones**

El crecimiento mundial de la explotación de la energía eólica ha sido sobresaliente, no siempre ha sido tan negativa, sabemos que la implementación y justificación de esta ha sido para la reducción de la huella de carbono y la inmediata respuesta al cambio climático. Se conoce que en todo el mundo se ha llevado esta implementación y el problema con el caso de México es que existen instituciones públicas que tienen la falta de transparencia en cuanto a los contratos y cumplimiento en la legislación mexicana. Por otro lado, la política mexicana en el tema energético respecto a la generación de energía renovable, en particular a la eólica, menciona que se debe ponerse un énfasis en la consulta a la comunidad, pero lamentablemente, en muchas ocasiones, se les habla e informa en términos que la misma comunidad desconoce y por ese motivo se aprueban los proyectos sin conocer los verdaderos impactos que el parque tiene en sí.

Además de la constante crítica de la renta de 30 años que en la Reforma energética se menciona, se desconoce cuáles son las consecuencias ambientales y sociales a corto y largo plazo que traerá el proyecto en sí. Cabe mencionar que dentro de toda la investigación

que se realizó, se desconocen por parte de la comunidad, los estudios como la MIA, Manifestación de de Impacto Ambiental, Evaluación de Impacto Ambiental, así como los estudios que son extraordinarios como el de Evaluación de Impacto Social y que éstos último son de forma opcional.

Por otro lado, hablando del cumplimiento de las leyes que se presentan en la reforma energética como la Ley General del Equilibrio y Protección Ambiental la cual nos habla sobre la preservación y restauración del equilibrio ambiental, en su gran mayoría, los proyectos incumplen con varias irregularidades. En el caso que hemos analizado, si las empresas en cuestión, teniendo los estudios MIA, Manifestación de de Impacto Ambiental y Evaluación de Impacto Ambiental, sería de suma importancia que se los presenten a la comunidad de manera adecuada y además debido a la gran problemática es que con el tiempo que se ha llevado en la demanda, las 2 empresas que están en el proyecto, tendrían que realizar nuevamente los estudios mencionado, así como sería recomendable que también hicieran el estudio de Evaluación de Impacto Social.

Los objetivos presentados en la presente tesis, fueron desarrollados de acuerdo con la investigación realizada y la información disponible y es muy importante conocer el Estudio de Factibilidad Ambiental, Social y Económico.

Recomendaciones

Es necesario establecer políticas donde los proyectos sean evaluados de manera oportuna, además de que exista la regulación de parte de una institución para evaluar los precios renta.

Proponer mejoras de los aspectos sociales de la comunidad, como programas sociales para incentivar a la población.

Ofrecer capacitación a la población sobre el uso de energía eólica para el conocimiento y beneficiarse de un trabajo por lo menos temporal.

La utilización de traductores en lengua autóctona, para la explicación del todo lo que involucra un parque eólico.

El pago justo y a tiempo de las rentas de los terrenos

La evaluación del parque por parte de la comunidad, así como el de una institución gubernamental y social, la cual cada 5 o 10 años, debería verificar la continuidad del mismo.

La creación de programas sociales para la comunidad.

Desarrollar proyectos sobre análisis de las regulaciones ambientales como lo son las Evaluaciones de Impacto Ambiental, así como la Manifestación de Impacto Ambiental y en dado caso la Evaluación de Impacto Social para ver la viabilidad de los mismos.

ANEXOS

Artículo 27 Constitucional: Se establece que la planeación y el control del Sistema Eléctrico Nacional, así como el servicio público de transmisión y distribución de electricidad son áreas exclusivas del Estado. Se mantiene la prohibición expresa de otorgar concesiones en estas áreas y se permite que el Estado celebre contratos con particulares. De esta forma, por cuenta de la Nación se pueden llevar a cabo actividades para el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica.

Artículo 28 Constitucional se establece que la CNH y la CRE serán Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética. Esto implica que tendrán personalidad jurídica propia, autonomía técnica y de gestión, así como autosuficiencia presupuestaria, pues dispondrán de los ingresos derivados de las contribuciones y aprovechamientos por sus servicios a través de un fideicomiso público.

Área agropecuaria: Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las propias actividades antropogénicas.

Biodiversidad: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos

ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación

Artículo 25 Constitucional se plasma el principio de sustentabilidad como uno de los criterios para el desarrollo de los proyectos de infraestructura energética

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (instrumentos de política ambiental)

Ley de Aguas Nacionales

Ley General de Vida Silvestre

Ley de Desarrollo Rural Sustentable

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Ley

General de Pesca y Acuicultura Sustentables

Fuente de energía renovable: Fuente de energía que, al consumirla, no condiciona su disposición futura, como la energía eólica, la energía solar, la energía mareomotriz, etc. frontera

Gas de efecto invernadero Gas que provoca el efecto conocido como cambio climático, ya que altera la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera actual, principalmente dióxido de carbono y metano.

instalación de energía solar fotovoltaica: Instalación que capta la radiación solar en una célula fotovoltaica, que la transforma directamente en energía eléctrica, de corriente continua.

instalación de energía solar térmica: Instalación que capta la energía solar con la finalidad de cubrir las necesidades térmicas.

instalación de energía solar termoeléctrica: Instalación que capta la radiación solar en forma de calor y que la transforma en energía eléctrica.

intensidad de la energía primaria Valoración del incremento de consumo de la energía primaria de un país, asociado a su producto interior bruto (PIB) anual

Lista de Siglas y Acrónimos

CFE: Comisión Federal de Electricidad

AMDEE: Asociación Mexicana de Energía Eólica

CINVESTAV: Centro de investigación de estudios avanzados

CONABIO: Comisión Nacional para el Conocimiento y el Uso de la Biodiversidad

CRE: Comisión Reguladora de Energía

L.I.E: Ley de Industria Eléctrica

MIA: Manifestación de Impacto ambiental

POETCY: Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán

SEDUMA: Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente

SEMARNAT: secretaría de medio ambiente y recursos naturales

MIA: Manifestación de impacto ambiental

EIA: Evaluación de impacto ambiental

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía

SEDESOL: Secretaría de Desarrollo Social

EIS: Evaluación de impacto social

Bibliografía

- (Amdee), A. M. (febrero 2020). *Informe de energía*. Asociación Mexicana de Energía Eólica, México.
- ACCIONA. (2018). *Innovación de acciona en proyectos eólicos*. México: ACCIONA.
- Adrián Escofet, H. T. (s.f.). Ley para el Aprovechamiento de Energías Limpias y el Financiamiento de la Transición Energética.
- Ambiente, P. e. (2016). art 46 de su reglamento.
- Aprovechamiento, “. N. (2019). *EnergíaeólicaMéxico. Estudios científicos*, 100.
- Bazan, J. d. (enero 2021). *Suma de Hidalgo*. México: Estado de Yucatán.
- Cinvestav, C. d. (2015). *Especies y abundancias de estudio Yucatán*. YucatánMéxico.
- Contreras, A. B. (enero 2013). *Centro de investigación Científica de Yucatán A.C*. México: Energía renovable.
- Desarrollo, E. P. (2007-2012). *Ley de Planeación*. México: Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Energía, A. m. (2015). La energíaeólica en México. *TECH4CDM*, 27. Energía,
- S. d. (2018). *Informe sobre energía*. SENER.
- Energía, S. d. (2020). *Sector de energías renovables en México*. Gobierno de México.
- ENERTA. (2020). *Anuario estadístico de mundial de energía 2020*. Estadístico, Organización Latinoamericana de Energía (OLADE). Obtenido de <https://datos.enerdata.net/energias-renovables/produccion-electricidad-renovable.html>
- fed, L. g. (28 de enero de 1988). *Primer documento del proyecto eoloeléctrico del corredor eólico del Istmo de Tehuantepec, México*, México.

- Federal, G. (2012-2015). *Plan de desarrollo Suma de Hidalgo*. Yucatán: Gobierno de México.
- García, K. (22 de febrero de 2017). Asociación Mexicana de Energía Eólica. *Capacidad eólica crece 70% al 2018 : Amdee*, pág. 2.
- Hernández, I. M. (2015). *Comisión de Energía*. Guatemala: Conacyt.
- Linda Rosana González-Herrera, J. C.-S.-C.-S. (09 de octubre de 2017). El comercio de aves silvestres en la ciudad de Mérida, Yucatán, México. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 1-6.
- LUIS ECHEVERRIA ALVAREZ. (1992). *LEY DEL SERVICIO PÚBLICO DE ENERGÍA ELÉCTRICA*. CIUDAD DE MEXICO: CAMARA DE DIPUTADOS.
- Mayab, E. d. (2012). *Resumen ejecutivo "Eólico del Mayab"*.
- México, S. d. (Los datos del año 2018 son preliminares y están sujetos a cambios sin previo aviso.). *Sistema de Información Energética*. México.
- Mirón, M. d. (2014). La energía eólica en Oaxaca: injusticia social y ambiental. *México sostenible*.
- Patiño, R. (2017). Parques eólicos en Yucatán. *Diario Yucatán*.
- PAZ, S. (México, 2005). Pronunciamiento del Foro Regional: Parque eólico del Istmo: Impactos ambiental, económico, social y cultural de los proyectos privados de energía eléctrica. *Unión Hidalgo*.
- Pérez, M. B. (1 de abril 2014). Fuentes de energía limpia en México. *Forbes México*, -.
- Porrúa, M. Á. (1993). *La definición de los problemas públicos. Problemas públicos y agenda de gobierno*. México: Porrúa.
- SENER. (2014). *Perspectivas de energía México*.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/177622/Prospectiva_de_Energ_as_Renovables_2016-2030.pdf.

SENER. (2017). *Secretaría de energía y medio ambiente permisos de INEGI y CRE*. México.

Unidades de Gestión ambiental. (2015). Merida, Yucatán: Puerto progreso. Yucatán,

D. O. ((julio, 2007). *Decreto número 801*.

Yucatán, E. d. (2018). *Dzilam de Bravo*. México.

Zarate Toledo Ezequiel, J. f. (08 de julio de 2020). *La Política mexicana controversias sociales y ambientales debido a su implantación territorial estudios de caso Oaxaca y Yucatán*. México: Scielo.

Geos comunes. (2022). Parques Eólicos Mérida Yucatan2022. *GEOPOLITICA*.