

Sánchez Arceo, Jazmín Irene, *Estudio de impacto y viabilidad ambiental para la proyección de parques eólicos en Telchac Puerto, Yucatán* (Ponencia presentada en el XXXI Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental [12-15 Oct. 2008]), Chile, Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS), octubre de 2008, 9 Págs.

Consultado en:

<http://www.documentos.aidis.cl/Trabajos%20Oral/Tema%20XII%20-%20Gesti%3n%20Ambiental/XII-S%E1nchez-M%E9xico-1.doc>

Fecha de consulta: 02/09/2009.

ESTUDIO DE IMPACTO Y VIABILIDAD AMBIENTAL PARA LA PROYECCIÓN DE PARQUES EÓLICOS EN TELCHAC PUERTO, YUCATÁN, MÉXICO.

ENVIROMENTAL IMPACT AND SUITABILITY STUDY FOR MACROSITTING WIND FARMS IN TELCHAC PUERTO YUCATAN, MEXICO.

Jazmín Irene Sánchez Arceo *

Ingeniero Físico. Consultor en Energía Eólica y Medio Ambiente. Maestría en Ingeniería, Egresada de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán.



Carlos Zetina Moguel

Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán.

Rolando Soler Bientz

Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán.

Humberto Osorio Rodríguez

Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán.

* Calle 35 No. 351 x 20 y 22 col. López Mateos, Mérida, Yucatán, C.P. 97140, México, Tel: (52) 999 926 99 44, Fax: (52) 999 926 96 38; e-mail: jisamin@gmail.com.

RESUMEN

En Yucatán, México, la zona costera destaca como región potencialmente aprovechable para la aplicación eoloelectrica a gran escala. Los parques eólicos han sido considerados como no contaminantes, no obstante si en su proyección se omite la componente ambiental, importantes impactos ambientales podrían derivarse: el deterioro, pérdida y desfragmentación de hábitats, la mortalidad en aves y murciélagos, contaminación por ruido, interferencia electromagnética, e impactos sociales asociados a la perturbación visual del paisaje, uso del suelo y tenencia de la Tierra. El presente trabajo analiza de manera preliminar la viabilidad ambiental del municipio de Telchac Puerto, Yucatán, para la proyección de parques eólicos costeros, basándose en la combinación de un “Índice de Impacto Ambiental Potencial” y el geoprocésamiento de “Mapas de Mayor Acogida”. Se analizó la normatividad ambiental, nacional e internacional. Se elaboró un inventario ambiental del municipio propuesto y de dos regiones de la costa Yucateca. Se usó información científica y oficial para el cálculo del índice y para la elaboración de los mapas en un sistema de información geográfica. Telchac Puerto obtuvo el menor índice de impacto potencial y el área de mayor viabilidad ambiental correspondió al 11% de su territorio. El método presentado resulta aplicable para evaluar otras regiones de interés en la proyección de parques eólicos principalmente terrestres, en México.

ABSTRACT

The coastal of Yucatan, Mexico, stands out as potentially region for large-scale wind energy development. Wind farms have been considered clean energy sources, however important risks could impact into the natural and social environment if sitting omit an environmental approach: deterioration, disturbance and fragmentation of habitats, Bird and bat fatalities, Noise, Aesthetic & Visual Impacts, Electromagnetic interference, Land use problems. This study aims to preliminary analyze environmental suitability for macro-sitting wind farms in Telchac Puerto, Yucatán; based on the combination of a “Potential Impact Index” with geoprocessing “Maps of Best Reception”. National and International environmental standards were analyzed. An inventory of biotic and non-biotic characteristics was developed for Telchac Puerto, and for two else regions of the Yucatan coast. Scientific & official data was used for Index calculation and to obtain the maps in

the Geographic Information System. Telchac Puerto obtained the lowest Potential Impact Index, 11% of its territory has the best environmental reception to wind farms. The method presented in this research is applicable for environmental evaluation of other potential terrestrial wind energy development sites in Mexico.

Palabras Clave: Costa, Parques Eólicos, Proyección, Viabilidad e Impacto ambiental.

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, la mayor parte de la energía eléctrica generada proviene de la combustión de recursos no renovables, lo que contribuye al cambio climático actual. Las energías renovables representan una alternativa a las fuentes de energía a base de combustibles fósiles, y por ende son impulsadas hasta cierto punto como medio de prevención de la contaminación del aire y del agua.

Entre las energías renovables, la energía eólica protagoniza el crecimiento más acelerado a nivel mundial, particularmente en México la Secretaría de Energía planea incrementar en los próximos 20 años, 60 veces el actual porcentaje de eoloelectricidad en el País. Actualmente sistemas que aprovechan la energía del viento para producir electricidad se han instalado en estados como Baja California Sur, Coahuila y Oaxaca, principalmente (Villegas y Medellín, 2007).

En Yucatán, investigaciones preliminares realizadas por instituciones nacionales e internacionales estiman que existe un potencial eoloenergético aprovechable para la aplicación a gran escala, principalmente en la zona costera (Saldaña y Miranda, 2005), ya que ahí los patrones de vientos diarios están dominados por la diferencia de calor entre el mar y la Tierra, presentando un mejor recurso eólico en comparación con en el interior del Estado (Soler et. al, 2008).

Los parques eólicos o centrales eoloeléctricas al no emitir gases de efecto invernadero, han sido considerados como no contaminantes; Sin embargo, si en la localización de los parques, no se considera el enfoque ambiental en adición al energético, importantes riesgos

ambientales podrían derivarse e impactar al medio ambiente natural: el deterioro, pérdida y desfragmentación de hábitats, la mortalidad en aves y murciélagos, la contaminación por ruido, los problemas de interferencia electromagnética e impactos sociales como la contaminación visual del paisaje, los problemas en el uso del suelo y la tenencia de la Tierra (Risser, 2005).

En etapas de proyección o en la macrolocalización de las centrales eólicas, la investigación ambiental ha cobrado mayor interés a nivel mundial, a través de diversas metodologías de viabilidad e impacto ambiental, ordenamiento territorial, simulaciones de escenarios futuros (Risser, 2005; Fielding y Whitfield, 2006; Hurtado y Fernández, 2004; USFWS, 2003). Sin embargo la legislación nacional mexicana ha limitado tales estudios a: 1) parques eólicos “in land” (en tierra firme), 2) a sus etapas post-constructivas: construcción, operación y abandono.

El presente trabajo tiene por objetivo analizar de manera preliminar, la viabilidad ambiental del municipio de Telchac Puerto Yucatán, para la proyección de parques eólicos costeros con base en un estudio de impacto ambiental.

MÉTODO Y ACTIVIDADES

Se realizó un análisis de la normatividad y los métodos de evaluación de impacto ambiental nacional e internacional. Se elaboró un inventario ambiental que incluyera información sobre los recursos bióticos y abióticos del lugar, información sobre las especies de interés (aves y murciélagos), atractores ecológicos y otros aspectos de interés con interacción en la actividad eoloeléctrica.

A partir de la regionalización de ambientes se hicieron bases de datos para 1) Identificar y evaluar un sitio de referencia ambiental dentro de la zona costera yucateca 2) Evaluar la región de proyección propuesta, Telchac Puerto, a fin de determinar el potencial impacto ambiental en relación al “estándar” correspondiente al sitio de referencia o de mayor impacto esperado 3) Comparar la región propuesta con otra de interés en la proyección de

parques eólicos y establecer líneas de investigación sobre la detección de impactos potenciales.

El inventario ambiental de las regiones de estudio se hizo de acuerdo a los siguientes componentes ambientales: Ocurrencia y estatus de las especies presentes, las Bases Geofísicas, Estado de los Recursos Hidrológicos, la vulnerabilidad de la playa, Cobertura territorial, Paisajes Naturales, la calidad costera, el Uso del suelo, Tenencia de la Tierra, Infraestructura existente, y algunos Criterios de Ordenamiento Territorial existentes en la costa de Yucatán.

Las principales fuentes de información correspondieron al Programa de Ordenamiento del Territorio Costero del Estado de Yucatán; el Atlas de Procesos Territoriales del Estado; las bases de datos de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves del Consejo Nacional de Biodiversidad; los listados de especies de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves, y Bird Life International. Para los recursos faunísticos, la información obtenida fue proporcionada directamente por expertos en el área, pertenecientes a Instituciones de Investigación locales, Nacionales, e Internacionales. El manejo de los datos obtenidos y la generación de los mapas de acogida se realizaron en un Sistema de Información Geográfica (GIS).

El análisis incluyó a la Reserva del Palmar, propuesta como referencia ambiental debido a su alto valor ambiental y estado conservacionista, y al municipio de Rio Lagartos como región de interés energética y de comparación ambiental al municipio de proyección, tal como se observa en la Figura 1.

En una primera escala de análisis intermunicipal, se definió y estimó para las tres regiones, un Índice de Impacto Ambiental Potencial (IPI), a través de cuatro criterios ambientales: Estatus de las especies de interés, imanes ecológicos, Atributos Físicos, y Aspectos Socioeconómicos. También se calculó un Índice de Impacto Normalizado (IPIN) al máximo valor del IPI, correspondiente a la región de referencia. Posteriormente la viabilidad ambiental de Telchac Puerto se evaluó en una segunda escala intramunicipal, con

las Zonas de Mayor Acogida o recepción Ambiental (ZMA) a los parques, determinadas según los componentes ambientales de mayor compatibilidad con la actividad y de relevancia destacada en la primera escala de análisis; con el manejo de éstos en el GIS fue posible generar una primera zonificación del municipio.

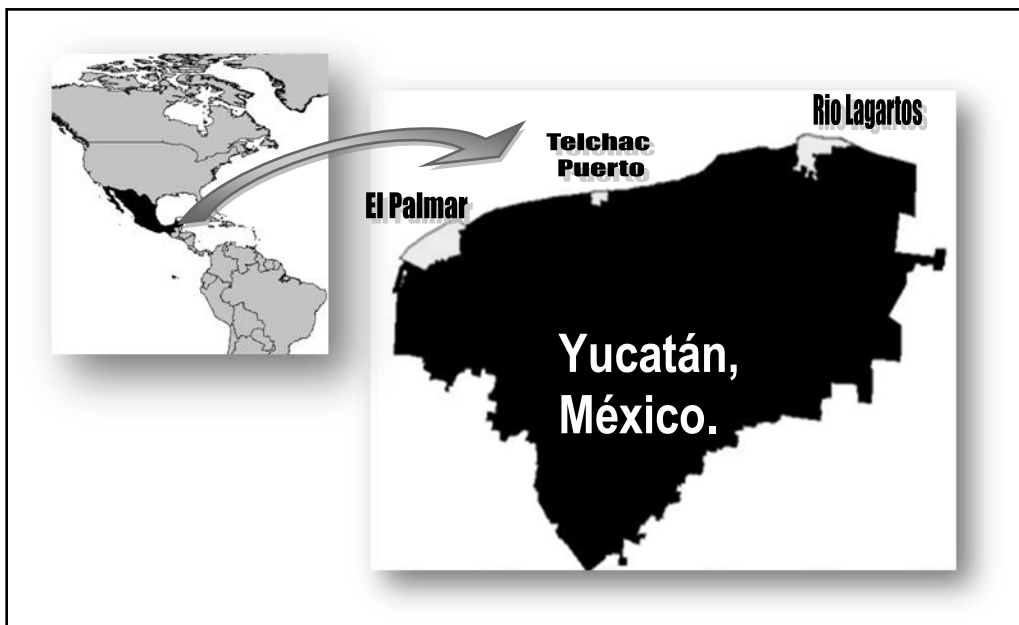


Figura 1. Regiones de Estudio: Telchac Puerto (Municipio Propuesto); El Palmar (Referencia Ambiental), Río Lagartos (Comparación).

RESULTADOS

Las especies más vulnerables al establecimiento de parques eólicos son las aves (con especial interés en las migratorias) y los murciélagos. Yucatán da hogar a poco más del 50% de todas las aves reportadas en México; y a 11 de las 14 especies endémicas de aves encontradas en la región. La afinidad que la vegetación costera del norte y la costa este de la Península de Yucatán tienen con la región del Caribe proporciona el hábitat para las aves de esa región que no se encuentra en ninguna otra parte de México. Telchac Puerto proporciona hábitat para más de 300 especies de aves; y en las dunas costeras se encuentran muchos endemismos de vegetación confiriéndole una gran capacidad para albergar una alta diversidad de especies de aves. Recientes estudios en la costa yucateca han reportado no más de 20 registros de especies de murciélagos cercanas a la costa.

Los resultados sugieren en la figura 2, que Telchac Puerto representa el valor más bajo de IPI de las tres regiones de estudio, 86% del IPIN. De ahí que su vocación territorial se orienta más hacia el aprovechamiento de sus recursos naturales que a la conservación.

El Palmar, resultó como se esperaba en la región de mayor impacto y riesgo ambiental potencial, que evidentemente la posiciona como región de referencia ambiental (100% IPIN), útil en posteriores diseños experimentales del tipo “Before-After-Control-Impact”, para la costa Yucateca.

Rio Lagartos, obtuvo un valor del IPI equicomparable al del Referencia (98% IPIN), implicando en una primera escala de análisis un alto riesgo ambiental potencial, este resultado es coherente ya que aunque ambas regiones presentan condiciones geográficas opuestas, mantienen un alto grado de conservación.

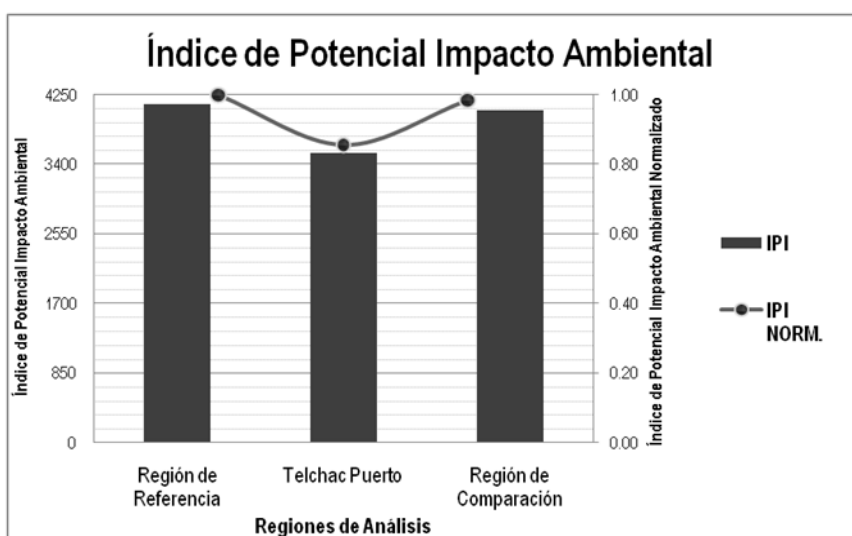


Figura 2.- Índice de Impactos Potenciales para las regiones de Estudio

El mapa de mayor acogida resultó en la integración del paisaje natural más impactado y transformado a nivel costero, con el desarrollo del cultivo del henequén y en las últimas cuatro décadas con el desarrollo de la ganadería extensiva. De igual manera incluyó a las unidades de gestión ambiental existentes de mayor flexibilidad en cuanto al desarrollo y construcción de infraestructura, desarrollo industrial, y con algunas restricciones sobre la conservación de la biodiversidad. El tercer criterio de acogida ambiental en la zonificación de Telchac, integró aquellas actividades productivas de mayor compatibilidad ecológica con los parques eólicos. Según la experiencia internacional en la compatibilidad con los

diferentes usos de suelo, se incluyeron algunas áreas con actividades ganaderas, agrícolas o zonas desprovistas de vegetación y sin actividad productiva aparente.

Las ZMA a la proyección de los parques eólicos presentadas en la Figura 3, resultaron excluyentes a los principales imanes ecológicos para las aves o murciélagos, zonas de vegetación o paisajes naturales importantes, y con mayor afinidad a las áreas previamente impactadas por otras actividades costeras. Para Telchac Puerto las ZMA recomendadas por su conectividad a infraestructura eléctrica y carretera existente oscilan alrededor de las 750 Ha, representando el 11.6 % del territorio municipal. Actualmente y según la experiencia en el País, en promedio se necesita por aerogenerador de entre 7 y 10 Ha de superficie. Localizada una zona de mayor acogida a nivel macro-emplazamiento, es importante proceder a la investigación ambiental correspondiente a la distribución específica de los equipos dentro de la ZMA, más allá de los estudios que la legislación mexicana actual requiere en materia de impacto ambiental e incluyendo técnicas especializadas para predecir el ruido, el impacto visual, etc.

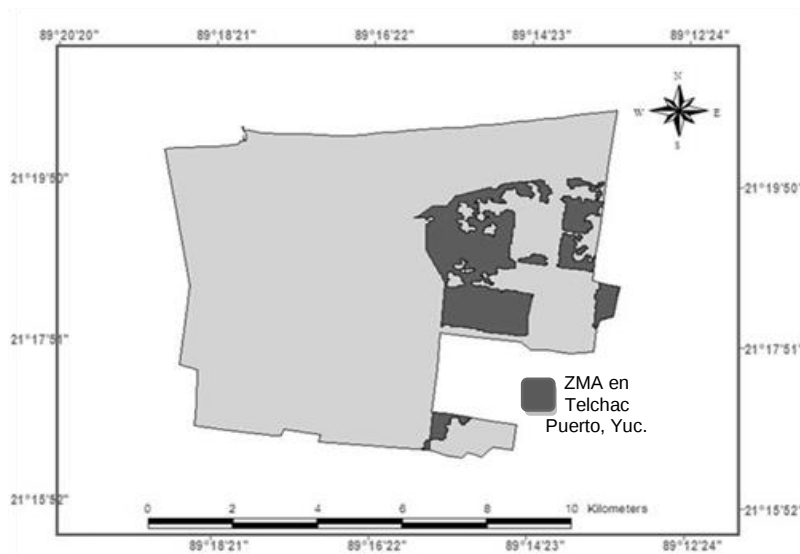


Figura 3.- Zonas de Mayor Acogida Ambiental recomendadas en Telchac Puerto, Yucatán.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados de este primer estudio, destacaron que la zona especialmente noreste de Telchac Puerto es ambientalmente apropiada para albergar parques eólicos. El método

propuesto, resulta una herramienta adecuada y útil para la evaluación ambiental de otras regiones de interés en México, en la proyección de parques eólicos principalmente terrestres. Los altos valores del IPI sugieren ampliar el espectro de regiones para determinar con mayor precisión el municipio de mayor viabilidad ambiental a nivel costero y las respectivas ZMA. Finalmente, puesto que los parques eólicos pueden provocar importantes impactos sobre el medio ambiente cuando en los emplazamientos sólo se garantiza la producción energética, sin considerar la conservación de los valores naturales, paisajísticos y sociales del entorno, se promueve la investigación ambiental multidisciplinaria en las etapas pre-constructivas a fin de contribuir a una futura ordenación ecológica territorial de la actividad y al desarrollo sustentable de la zona.

Agradecimientos

A Barbara Mackiknonn de Montes, gran especialista en aves de la Península de Yucatán, así como a Jorge Montejo y a Jill Deppe; a M^a Cristina MacSwiney, experta en quirópteros en Yucatán. A los proyectos FING-05-016 y FOMIX: CONACyT- Yucatán, No: YUC-2005-C04-21289.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Fielding, A., y Whitfield, P. (2006). Spatial association as indicator of the potential for future interactions between wind energy and golden eagles *Aquila Chrysaetos* in Scotland. *Biological Conservation* , vol. 131, 359-369.
- Hurtado, J., y Fernández, J. (2004). Spanish method of visual impact evaluation in wind farms. *Renewable & Sustainable Energy Reviews* ,vol. 8, 483-491..
- Villegas, R., y Medellín, R. (2007). Sites for development of large scale wind energy in Mexico and the potential impact on bats. *Memorias del XIV International Bat Research Conference*, Mérida, Yucatán, México, 60.
- Risser, P. (2005). Environmental impacts of wind energy projects. *National Research Council, Board on Environmental Studies and Toxicology, Comittee on Environmental Impacts of Wind Energy Projects*, EUA.

- Saldaña, R., y Miranda, U. (2005). Estudio de los potenciales bioenergético, eólico, minihidraulico y solar en México. *Secretaría de Energía. Instituto de Investigaciones Eléctricas*. Cuernavaca, Morelos.
- Soler Bientz, R., et . al. (2008). Wind assessment network at North of Yucatan Peninsula. *World Renewable Energy Congress X*. Glasgow, Scotland.
- USFWS. (2003). Interim Guidelines to Avoid and Minimize Wildlife Impacts From Wind Turbines. *U.S. Department of the Interior; U.S. Fish and Wildlife Service*, Washington, D.C.