

LA SITUACIÓN ACTUAL

CAMBIO CLIMÁTICO, PETRÓLEO Y ENERGÍAS RENOVABLES



Comité Editorial | prospectiva@uv.mx

A partir de 1972, cuando se realiza la Primera Conferencia Internacional convocada por la Organización de las Naciones Unidas, cuyo tema central fue *El medio humano* (conocida también como la Conferencia de Estocolmo), en la que se fijaron algunas metas como una moratoria de diez años a la caza comercial de ballenas, la prevención de descargas deliberadas de petróleo en el mar a partir de 1975 y un informe sobre los usos de la energía a partir de este mismo año. Desde ese entonces, se llevan a cabo reuniones para dar seguimiento, análisis y toma de las medidas necesarias sobre el impacto de las actividades humanas en el medio ambiente.

A través de las últimas tres décadas, tanto el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC) y la Agencia Internacional de Energía (AIEA)¹ han realizado estudios sobre los efectos del petróleo en la atmósfera, y atribuyen a la quema de petróleo la emisión de la quinta parte de los gases efecto invernadero; además de impactos ambientales en la contaminación de agua y aire por la extracción del petróleo².

Durante la primera y segunda década de este siglo, ante los altos precios del petróleo se alentó la revolución energética para usar energía más limpia y tecnología “inteligente” que pueden reducir tajantemente las emisiones de gases efecto

invernadero (GEI). En la actualidad muchos países están produciendo automóviles híbridos y eléctricos, se estimula la construcción de edificios inteligentes; sin embargo, el meollo del problema, lo representa el transporte en todas sus ramas, y la pregunta ante el nuevo panorama de la técnica para obtener petróleo y gas de esquisto, que ha disminuido su precio pero que no contribuye a mejorar la emisión de GEI a la atmósfera, es: ¿Cómo convertir los motores de aviones, barcos, ferrocarril y vehículos de carga en motores eléctricos o híbridos?

Si los países quieren cumplir con los acuerdos de la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COPs)³, de promover en cada país una sociedad saludable, es necesario cumplir con las regulaciones sobre la calidad del aire, protección del medio ambiente y eficiencia energética de edificios y transporte. La industria del petróleo a nivel global debe repensar su manera de producirlo, porque los acuerdos de la COP 21 (Conferencia 21 de la COP) de París tienen como objetivo primordial mantener el aumento de la temperatura en este siglo muy por debajo de 2°C, e impulsar los esfuerzos para limitar el aumento de la temperatura incluso más, por debajo de 1.5°C sobre los niveles preindustriales; para lo cual es necesario disminuir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, aquellas que provienen de combustibles fósiles, hasta su total erradicación. Mediante la premisa de “cero combustibles fósiles”, se pretende sustituirlos por energías renovables, alternativas o limpias⁴.

El acuerdo de París (figura 1) dispone de la mitigación, la adaptación, y la resiliencia para luchar contra el cambio climático y se crea el Fondo Verde para el Clima (FVC) para ayudar a los países con menos recursos a realizar acciones para contrarrestar el calentamiento global.



Fuente: <https://pixabay.com/es/photos/calentamiento-global-2370285/>



Figura 1. Acuerdo de París, 2015



INFOGRAFÍA: AFP/LA PRENSA

FUENTE: ONU, GOBIERNO FRANCÉS

Fuente: <https://bit.ly/2ltwwbd>

La política internacional: el trilema energético

El Consejo Mundial de Energía (WEC, por sus siglas en inglés) desarrolló el concepto del trilema energético (figura 2) que describe la sostenibilidad energética, a través de un sistema energético que quiere llegar a ser sostenible, tomando en cuenta tres dimensiones: seguridad energética, equidad energética y sostenibilidad ambiental, las cuales están ligadas entre y a través de la estrategia de lograr un punto de equilibrio del sistema energético.

La seguridad energética requiere de un sistema confiable y resiliente a los fenómenos climáticos, para garantizar los suministros energéticos primarios hasta su llegada al consumidor final. La equidad energética, tal como su nombre lo indica, es asegurar que toda la población tenga acceso a las energías a precios asequibles.

Por otro lado, la sostenibilidad ambiental se refiere a la necesidad de que el sector energético minimice a su menor expresión la emisión posible de gases de efecto invernadero y de gases que causen contaminación local.

Figura 2. Cómo equilibrar el “trilema energético”



Fuente: <https://bit.ly/3apsYSs>

Juntos, constituyen un “trilema”⁵ para lograr un alto rendimiento en las tres dimensiones, lo cual implica complejos entretrejos y vínculos entre:

1. Actores públicos y privados.
2. Gobiernos y reguladores.
3. Factores económicos y sociales.

Todo ello aunado al contexto de los recursos nacionales, preocupaciones ambientales y comportamientos de los consumidores individuales.

El concepto trilema implica el cambio con equilibrio entre los tres factores, para lograr el crecimiento positivo de cada dimensión, tomando en cuenta el cómo compensar los efectos positivos y negativos entre los componentes.

Es por ello que, lograr una transición robusta a la sostenibilidad energética, significa equilibrar los tres aspectos fundamentales del trilema. Mantener en equilibrio al triángulo implica que de trasfondo están políticas nacionales integradas y enfoques de innovación coherentes, compatibles con un sistema de energías robustas, seguras y flexibles en el contexto del cambio y transición.

El trilema energético representa para las naciones una herramienta para que los tomadores de decisiones puedan decidir cómo obtener energía de una manera segura, accesible y respetuosa con el medio ambiente.



Dicho trilema representa para la política energética la opción para equilibrar las fuentes de energías. Será importante que ya no se continúe dañando al medio ambiente; por lo cual, resulta prioritario contrarrestar los efectos que los gases de efecto invernadero están llevando a la humanidad hacia un desastre ecológico y civilizatorio; aunque muchos dicen que el daño ya se ha hecho.

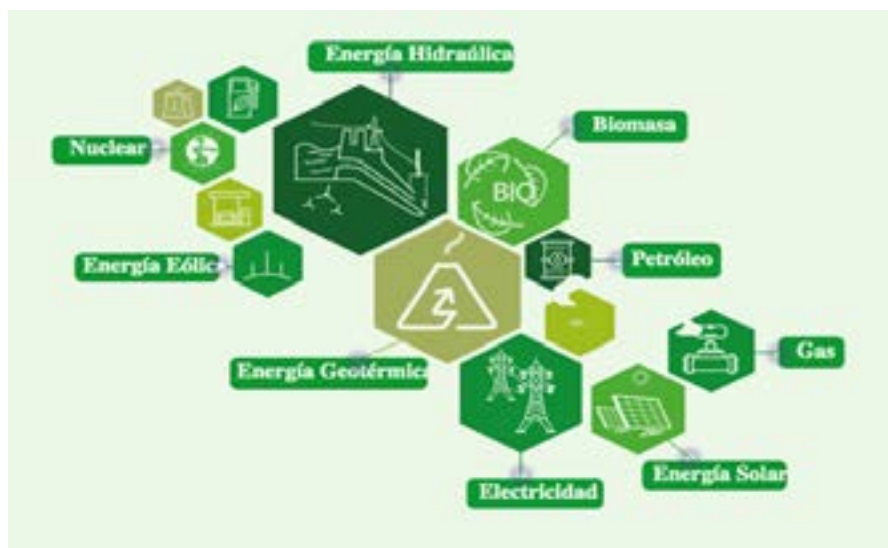
Vivimos tiempos de la gran bifurcación en los cuales la sociedad informada y participativa realiza contribuciones para nuevos estilos de vida saludables y sustentables, se trata de ser protagonistas de nuevas formas culturales de involucrarse en procesos participativos colaborativos y creativos.

Los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) impulsados en Rio de Janeiro en 2012, el Acuerdo de Paris de 2015, y el Marco de Sendai para la Reducción de Riesgos de Desastre firmado en Japón en marzo de 2015 conforman un conjunto de normas comunes y metas viables para reducir las emisiones de carbono, gestionar los riesgos del cambio climático y los desastres naturales. Enfatizan el compromiso internacional para atender los desafíos ambientales, políticos y económicos que estamos viviendo; se constituyen como llamados urgentes para que todos contribuyamos a que el planeta transite a una senda más sostenible.

La edición 25 de la Conferencia de las partes realizada en diciembre del año 2019, Cumbre Mundial del Clima (COP25), reunió a los casi 200 países que forman parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático en la que se reconoció que estamos destruyendo los sistemas que nos mantienen con vida; y sin embargo no se llegó a un acuerdo final, a pesar de la protesta social. La cumbre se limitó a un llamado a los países a realizar esfuerzos más ambiciosos contra el cambio climático. Hay evidencia científica en torno a la crisis climática, la realidad que vivimos tiene que ver con una crisis civilizacional; la comunidad científica se encuentra realizando un llamado urgente, así también diversos grupos sociales. Recientemente el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático de la ONU publicó un informe de alerta sobre los costos y riesgos que sufriremos si no se logra frenar el calentamiento global.

El tránsito hacia energías más limpias es sólo parte de la solución, y requiere la participación de todos los países.

Figura 3. Energía y Medio Ambiente



Fuente: <http://www.oise.mx/>



Energías renovables en México

México forma parte de la Agencia Internacional de Energía (IEA) desde el 17 de febrero de 2018, cuando se convirtió de manera oficial en el miembro número 30 y el primer país de América Latina en formar parte de esta agencia⁶, el foro de energía más importante en el mundo. Actualmente, la IEA se integra por 30 países miembros y siete países asociados que representan más del 70% del consumo mundial de energía. Al formar parte de la IEA, México cuenta con la oportunidad de recibir asistencia técnica y asesoría en política energética por parte de expertos de esta agencia, acceso a bases de datos y puede colaborar en acciones colectivas en casos de emergencias energéticas.

Por otra parte, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de la UNESCO⁷ contempla 17 objetivos, uno de ellos es el 7, que refiere a la energía asequible y no contaminante. Entre sus planteamientos se enfatiza el aumento del uso de fuentes renovables para crear comunidades más sostenibles e inclusivas y para la resiliencia ante problemas ambientales como el cambio climático. En su caso, México estableció como metas de generación con energías limpias (37.3% al 2030 y 50% al 2050) y metas de eficiencia energética que tienen que ver con un uso responsable.

Las energías renovables son alternativas consideradas como energías limpias, que no emiten cantidades significativas de gases de efecto invernadero; necesarias para transitar hacia economías de bajo carbón, condición para atender la problemática del cambio climático⁸. Al respecto, un acontecimiento relevante fue la ley para el fomento de las energías renovables en el año 2008, detonante para los subsecuentes años que se traducen en otras acciones favorables que adquieren mayor atención: reglamentos, leyes, programas, la realización de estudios, investigaciones, proyectos demostrativos, colaboraciones, el involucramiento de instituciones educativas, el replanteamiento curricular, el impulso a la formación profesional, iniciativas de investigadores, la intervención de las ONG, de diversos grupos indígenas, la creación del Centro Mexicano de Innovación en Energía Eólica, Solar, Geotérmica, en Biocombustibles y en Energía del Océano, eventos (congresos, conferencias), publicación de libros, artículos, ensayos, la atención a problemas locales, entre otras iniciativas.

Un ejemplo, en el periodo 1989-1999⁹ es el aprovechamiento de la energía solar implementado por el Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV-IPN), con la investigación y el desarrollo de celdas fotovoltaicas, incluyendo los procesos para su fabricación y ensamble en pequeños módulos generadores de electricidad para aplicaciones tales como alumbrado y telecomunicación en sitios remotos de difícil acceso. A continuación, se da a conocer la producción de las diversas energías renovables con impactos positivos, que evitan la emisión de miles de toneladas de dióxido de carbono (CO₂) al año.

Producción de energía eólica

La energía eólica es aquella que utiliza la fuerza del viento para producir electricidad, mediante aerogeneradores que mueven una turbina, se convierte la energía cinética en mecánica. Son tres las etapas de su producción: a) planificación y factibilidad, b) equipamiento y construcción, c) operación y mantenimiento.



PROSPECTUS



PROSPECTUS

PROSPECTUS

PROSPECTUS

PROSPECTUS



La planta solar Villanueva en Coahuila, con una inversión de 650 millones de dólares, la convierte en la planta fotovoltaica más grande en América. De acuerdo a la información de la Secretaría de Energía, abarca una extensión de 2,400 hectáreas de construcción que equivalen a 3.5 veces el tamaño del Bosque de Chapultepec en la Ciudad de México, se instalaron más de 2.3 millones de paneles. Por su innovación, tecnología y sustentabilidad ha sido seleccionada como finalista Obra del año 2019.

Imagen 1. Planta Solar Villanueva



Fuente: <https://bit.ly/2RkAnw5>

Otro caso es Nopala de Villagran (lugar de los nopales) con una extensión de 334 km², con una altitud de 2,400 metros sobre el nivel del mar, clima templado semifrío, formado por lomeríos en un 80%, llanuras en un 15% y sierra en un 5%. Nopala es uno de los ochenta y cuatro municipios que conforman el estado de Hidalgo, en dicho lugar fue inaugurado el parque de la empresa Atlas Renewable Energy¹², con una superficie de 410 hectáreas y 370,000 paneles, lo que da como resultado una producción de 129 MWp, equivalente a generar cerca de 300 GWh anualmente. Se estima que la operación de la Central Fotovoltaica Guajiro evitará la emisión de 215,000 toneladas de dióxido de carbono (CO₂) al año. El proyecto se realizó con una inversión de más de 2,300 millones de pesos.

Producción de energía geotérmica

La energía geotérmica es un recurso renovable que se obtiene del calor interno de la tierra. En el planeta hay lugares específicos en donde se encuentran zonas con alta actividad volcánica (principalmente en donde se juntan las placas tectónicas); estas zonas son las mejores para su aprovechamiento. La temperatura interna de la tierra, a una profundidad de un kilómetro, puede ir de 50°C hasta 350°C, en estas áreas los recursos pueden ser secos, es decir, sólo vapor; ser una mezcla de vapor y agua o sólo agua. En la producción de energía geotérmica



se requieren arduas investigaciones especializadas, así como la incorporación de tecnología, ambos representan altos costos.

Mapa 2 Campos Geotérmicos Mexicanos, 2019



Fuente: <https://bit.ly/2CPhusE>

México ocupa el sexto lugar a nivel mundial en capacidad geotérmica instalada, un alto porcentaje pertenece a CFE. Bajo explotación comercial se encuentran cinco campos geotérmicos¹³ que generan 6,041 GWh, representando 1.84% de la electricidad a nivel nacional. Cuatro centrales o plantas están a cargo de la CFE y la quinta, Domo de San Pedro en el municipio de San Pedro Lagunillas, Nayarit, corresponde al Grupo Dragón, de origen privado. Cerro Prieto es el campo más grande y antiguo, genera cerca del 40% de la demanda del sistema eléctrico de Baja California; Los Azufres, en Michoacán es el segundo; Los Hornos es el tercer campo geotérmico, situado en la porción oriental del Cinturón o Faja Volcánica Transmexicana, en Puebla, Puebla de Zaragoza; en tanto que Las Tres Vírgenes es el campo de Baja California Sur.

Producción de energía hidroeléctrica

La energía hidroeléctrica es una fuente de energía renovable, es el aprovechamiento mediante la fuerza del movimiento del agua; a través de maquinaria se transforma inicialmente en energía mecánica y luego en energía eléctrica. De acuerdo con el Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (Prodesen) 2018-2032, en 2017, la generación hidroeléctrica representó el 10% de la generación total (31,848 GWh) y el 17% de la capacidad instalada del Sistema Eléctrico Nacional (12,642 MW). En el mismo programa en el periodo 2019-2033, se menciona la rehabilitación y modernización de algunas hidroeléctricas en operación, el equipamiento de otras en instalaciones hidráulicas existentes. También incluye proyectos de generación renovable que la CFE tiene en es-



tudio, son ocho y corresponden a proyectos geotermoeléctricos, con una capacidad total de 117 MW, y la reactivación de la central hidroeléctrica Chicoasén II de 240 MW de capacidad.

El agua es un recurso vital, indispensable para la vida, se almacena en diversos sistemas acuáticos (ríos, presas, lagunas, pantanos, mares, océanos, casquetes polares) y la utilizamos en múltiples actividades. Recientemente *La Declaratoria¹⁴ por una participación local inclusiva, informada y proactiva para el manejo de cuencas* es una iniciativa desarrollada e impulsada por la Red Mexicana de Cuencas, el Comité Organizador y Científico y participantes del Ier Congreso Latinoamericano y V Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas, en un esfuerzo por plasmar ideas y sentimientos en torno a la participación local y la gobernanza para el manejo de cuencas en México. En su congreso, realizado en octubre de 2019 en la Ciudad de México, enfatizaron varias cuestiones que llaman a la acción responsable, congruente y consecuente con nuestros tiempos, veamos las siguientes:

La urgente necesidad de realizar una planeación del territorio, considerando la dinámica de las cuencas, con la finalidad de disminuir los impactos de actividades extractivas, industriales y agropecuarias, que actualmente están causando el deterioro de todos nuestros cuerpos de agua, suelos y biodiversidad.

Su llamado a todos los niveles de gobierno, la academia, el sector privado y la sociedad en general, a mejorar la gestión de los recursos hídricos a nivel de cuencas, a través de la participación informada de los actores locales, constituye una práctica de democratización esencial para trascender a un uso sustentable, equitativo y eficiente de los recursos hídricos. Esta convocatoria destaca la necesidad de elevar el debate hacia una reflexión amplia que permita y promueva la gobernanza en materia hídrica.

Mapa 3 Cuencas de las regiones hidrológicas



Fuente: <https://bit.ly/2O88kQg>



Producción de bioenergía

La energía obtenida a partir de la biomasa es básicamente energía producida por desechos orgánicos de origen vegetal o animal, como madera o desechos de la agricultura. Considerando la información reportada en el Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (Prodesen) 2018-2032, México¹⁵ cuenta con 77 plantas generadoras, que representan el 1.3% de la capacidad total instalada (1,007 MW) del país y que emplearon algún tipo de biocombustible para producir 1,884 GWh durante el 2017.

Los estados de Veracruz, Jalisco y San Luis Potosí concentran el 53.9% de la capacidad total de esta tecnología, debido al aprovechamiento de los residuos orgánicos en los ingenios azucareros y del procesamiento de los residuos sólidos urbanos. Diariamente hay desechos orgánicos de origen vegetal o animal que podrían tener un mejor aprovechamiento en la bioenergía sustentable. Esto implica una cultura de cuidado y atención de los suelos impulsada por distintos grupos en asentamientos humanos urbanos y rurales en sus distintas actividades hacia la higiene territorial que redunde en protección de la salud. Se tendría primero que comprender este tipo de energía, advertir que no provoca aumento de emisiones que producen el cambio climático para realizar una propuesta de planeación en la cual varios actores estén implicados, llevarse a cabo y darle seguimiento.

Producción de energía del océano

La energía del océano proviene de la dinámica de las masas oceánicas y se manifiesta a través del oleaje, las mareas y las corrientes marinas. Existen distintos tipos, entre ellas: la energía de corrientes marinas, undimotriz, mareomotriz, por gradiente térmico, por gradiente salino. Se han identificado dos sitios importantes en nuestro país con intensas corrientes, estos son el Mar Caribe y el Golfo de California, donde actualmente se busca generar líneas y acciones estratégicas para evaluar los recursos energéticos renovables.

La UNAM¹⁶ mediante el Instituto de Ingeniería, coordina los esfuerzos de 42 instituciones de educación superior, centros de investigación y empresas de base científica y tecnológica, reunidas en el Centro Mexicano de Innovación en Energías del Océano (Cemie-Océano). El objetivo: desarrollar innovación, tecnología y formación de recursos humanos, con lo que se espera posicionar a México como referencia global en la generación de conocimiento y talento en el aprovechamiento de las energías del mar.

Política de transición energética

En el documento que refiere al primer informe de labores de la SENER (2018-2019) se comentan entre varios aspectos los siguientes:

La política para la incorporación de las energías limpias y renovables en la matriz energética nacional considerará el uso racional y sustentable de todos los recursos renovables del país. Su incorporación en el sistema energético nacional, en el marco integral de energías primarias, tecnologías y sistemas de producción y uso de energía, será de manera racional y económicamente viable, según las necesidades de la demanda y las posibilidades de generación de energía. Se subraya que la única forma de acelerar la implementación de una política de transición energética es concentrar los esfuerzos en la reducción de los costos de inversión requeridos por las energías renovables, mediante el desarrollo nacional de la ciencia, tecnología y producción industrial de equipos, para avanzar gradualmente hacia el uso generalizado de energías renovables.



Avances en ciencia y tecnología

La conceptualización, planeación y realización de una política tecnológica-industrial de Estado en materia energética, requiere entre otros aspectos el incluir a las instituciones de educación superior (IES), investigación, ciencia e innovación, en su misión fundamental de formación de los científicos, profesionales y técnicos que requiere el sistema energético mexicano, en particular, para la transición hacia el uso intensivo de energías renovables y limpias.

Se habla también en el documento antes mencionado de poner a disposición de las empresas nacionales las patentes, sistemas automatizados de producción industrial (robots e inteligencia artificial) y herramientas producidas por instituciones públicas de acuerdo con el marco jurídico vigente; con el compromiso de la industria nacional de producir estos bienes y servicios a un bajo costo, que los haga asequibles a la sociedad mexicana marcada por la pobreza y desigualdad, y de contribuir a una constante innovación de cada producto y servicio, lo que reducirá en el mediano y largo plazo los costos de la industria energética, beneficiando a otras ramas industriales y a la sociedad.

Referencias

- ¹ INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). World Energy Outlook 2019 [consulta 20 de abril 2019]. Disponible en <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2019>
- ² WORLD ECONOMIC-FORUM. *The Global Risks Report 2019*. Marsh & McLennan Companies and Zurich Insurance Group 14th Ed., 2019 [en línea]. [consulta 2 junio 2019]. ISBN: 978-1-944835-15-6. Disponible en: <https://es.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2019>
- ³ SGK PLANET. Magazin. Todo sobre el acuerdo de París 2015 [en línea]. [consulta: 4 de mayo 2019]. Disponible en: <https://sgerendask.com/es/magazin-todo-sobre-el-acuerdo-de-paris/>
- ⁴ SGK PLANET, ref. 3.
- ⁵ CONSEJO MUNDIAL DE LA ENERGÍA (WEC). *World Energy, Trilemma Index/2018* [en línea]. [consulta: 2 de junio de 2019]. Disponible en: <https://www.worldenergy.org/assets/downloads/World-Energy-Trilemma-Index-2018.pdf>
- ⁶ SENER. Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2018-2030 [en línea]. México: PRODESEN [consulta: 11 de julio de 2019]. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/331770/PRODESEN-2018-2032-definitiva.pdf>
- ⁷ UNESCO. *AGENDA 2030* [en línea]. Francia: UNESCO [Consulta: 11 julio de 2019]. Disponible en: http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Hanoi/2030_Brochure_SP.pdf



- 8 HUACUZ VILLAMAR, J. M. Energías renovables en el IIE, punto de apoyo para la transición energética de México. [en línea]. México: Instituto de Investigaciones Eléctricas, 2016. [consulta: 28 de mayo de 2019]. Disponible en: https://anes.org/cms/contenido/docs/libros/Libro_Energias_Renovables_en_el_IIE.pdf
- 9 HUACUZ VILLAMAR, J. M., ref. 8.
- 10 MARIANO, E. Inauguran en Oaxaca el parque eólico más grande de América Latina. Energy & Commerce [en línea]. México, 29 de mayo de 2019. [consulta: 8 de julio de 2019]. Disponible en: <https://energyandcommerce.com.mx/inauguran-en-oaxaca-el-parque-eolico-mas-grande-de-america-latina/>
- 11 Yucatán buscará ser la primera entidad autosuficiente en energías renovables. *El Financiero* [en línea]. México, 7 de junio de 2019 [consulta: 11 de julio de 2019]. Disponible en: <https://www.elfinanciero.com.mx/peninsula/yucatan-busca-ser-la-primera-entidad-autosuficiente-en-energias-renovables>
- 12 HERRERA, M. *Atlas Renewable Energy inaugura Central Fotovoltaica Guajiro en Hidalgo*. *Inmobiliare* [en línea]. [consulta: 10 de julio de 2019]. Disponible en: <https://inmobiliare.com/atlas-renewable-energy-inaugura-central-fotovoltaica-guajiro-en-hidalgo>
- 13 PETROQUIMEX. Estado de la Energía Geotérmica en México. *Petroquimex. La Revista de la Industria energética* [en línea]. [consulta: 11 de julio de 2019]. Disponible en: <https://petroquimex.com/estado-de-la-energia-geotermica-en-mexico/>
- 14 CENTRO DE EDUCACIÓN CONTINUA Eugenio Méndez Docurro del Instituto Politécnico Nacional (IPN). 1er. Congreso Latinoamericano y V Nacional de Manejo de Cuencas [en línea]. México. [consulta: 28 de noviembre de 2019]. Disponible en: http://www.remexcu.org/documentos/Declaratoria_CDMx_V3.pdf
- 15 SENER. Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2018-2030 [en línea]. México: PRODESEN [consulta: 12 de julio de 2019]. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/331770/PRODESEN-2018-2032-definitiva.pdf>
- 16 DIRECCIÓN GENERAL DE COMUNICACIÓN SOCIAL-UNAM. Coordina el Instituto de Ingeniería de la UNAM Centro Mexicano de Innovación en energía del océano. *Boletín UNAM-DGCS-127* [en línea]. México: UNAM [consulta: 6 de agosto de 2019]. Disponible en: https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2017_127.html



Fuente: <https://pixabay.com/es/photos/puerto-externo-puerto-del-mar-3108235/>