

**DECRETO por el que se aprueba el Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables 2014-2018.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

**ENRIQUE PEÑA NIETO**, Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, en ejercicio de la facultad que me confiere el artículo 89, fracción I, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con fundamento en los artículos 9o., 22, 26, 28, 29, párrafo primero, y 32 de la Ley de Planeación; 6o., fracción I, 11 y 12 de la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética; y 9o., 31, 33 y 37 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, y

**CONSIDERANDO**

Que mediante Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2013 se aprobó el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, el cual contiene los objetivos, estrategias, indicadores y metas que regirán la actuación del Gobierno Federal durante la presente administración;

Que el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 prevé como estrategia general elevar la productividad para llevar a México a su máximo potencial, por lo que se orienta la actuación gubernamental en torno a cinco metas nacionales: México en Paz, México Incluyente, México con Educación de Calidad, México Próspero y México con Responsabilidad Global, lo cual incluye además tres estrategias transversales: Democratizar la Productividad, Gobierno Cercano y Moderno, y Perspectiva de Género;

Que las metas nacionales México Próspero y México Incluyente tienen como objetivos, entre otros, abastecer de energía a todas las comunidades del país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva, por lo que es necesario promover el uso eficiente de la energía, así como el aprovechamiento de fuentes renovables, en el marco de una sociedad equitativa e incluyente, mediante la adopción de nuevas tecnologías y la implementación de mejores prácticas, además de fortalecer el desarrollo de la ciencia y la tecnología en temas prioritarios para el sector energético;

Que conforme a la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética, el Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables establece objetivos, metas, estrategias y acciones específicas, así como las metas de participación de las energías renovables en la generación de electricidad, y

Que la Secretaría de Energía elaboró el Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables 2014-2018, conforme a las directrices previstas en el Plan Nacional de Desarrollo y, previo dictamen de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, esta dependencia lo sometió a la consideración del Ejecutivo Federal a mi cargo, por lo que he tenido a bien emitir el siguiente

**DECRETO**

**ARTÍCULO PRIMERO.** Se aprueba el Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables 2014-2018.

**ARTÍCULO SEGUNDO.** El Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables 2014-2018 será de observancia obligatoria para la Secretaría de Energía y las entidades paraestatales coordinadas por la misma; las demás dependencias y entidades de la Administración Pública Federal se sujetarán a sus disposiciones cuando dicho programa incida en el ámbito de sus respectivas competencias.

**ARTÍCULO TERCERO.** La Secretaría de Energía y las entidades paraestatales coordinadas por la misma, de conformidad con el Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables 2014-2018 y las disposiciones jurídicas aplicables, elaborarán sus respectivos programas anuales y anteproyectos de presupuesto. Estos últimos deberán destinar los recursos presupuestarios correspondientes para el eficaz cumplimiento de los objetivos y metas del Plan Nacional de Desarrollo y de dicho Programa Especial.

**ARTÍCULO CUARTO.** La Secretaría de Energía, con la participación que conforme a sus atribuciones les corresponde a las secretarías de Hacienda y Crédito Público y de la Función Pública, en los términos de las

disposiciones jurídicas aplicables, dará seguimiento a la implementación de las acciones y al cumplimiento de los objetivos establecidos en el Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables 2014-2018, y reportará los resultados obtenidos con base en las metas e indicadores correspondientes.

**ARTÍCULO QUINTO.** La Secretaría de la Función Pública, en el ámbito de su competencia, vigilará el cumplimiento de las obligaciones derivadas de las disposiciones contenidas en el presente Decreto.

#### **TRANSITORIO**

**ÚNICO.** El presente Decreto entrará en vigor el día de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Dado en la residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, a veinticinco de abril de dos mil catorce.- **Enrique Peña Nieto.**- Rúbrica.- El Secretario de Hacienda y Crédito Público, **Luis Videgaray Caso.**- Rúbrica.- El Secretario de Energía, **Pedro Joaquín Coldwell.**- Rúbrica.- En ausencia del Secretario de la Función Pública, en términos de lo dispuesto por los artículos 18 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 7, fracción XII, y 86 del Reglamento Interior de la Secretaría de la Función Pública, el Subsecretario de Responsabilidades Administrativas y Contrataciones Públicas de la Secretaría de la Función Pública, **Julián Alfonso Olivas Ugalde.**- Rúbrica.

**PROGRAMA Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables.**

---

**Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables****Marco Normativo****En materia de Planeación**

De conformidad con el artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático.

Por su parte, el artículo 26 constitucional establece que el Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional y prevé que habrá un plan nacional de desarrollo, al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la Administración Pública Federal. Con sujeción al marco jurídico aplicable, el Titular del Ejecutivo Federal aprobó el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, mediante decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 20 de mayo de 2013.

El Plan Nacional de Desarrollo, de conformidad con los artículos constitucionales mencionados y los artículos 9o., 10, 16, 17, 21, 22, 23, 29, 30 y 31 de la Ley de Planeación, constituye el marco para definir los programas sectoriales, que especificarán los objetivos, prioridades y políticas que regirán el desempeño de las actividades del sector administrativo de que se trate. A su vez, los programas especiales deberán construirse con base en el Plan Nacional de Desarrollo y los Programas Sectoriales, referidos a las prioridades del desarrollo integral del país y a las actividades relacionadas con dos o más dependencias coordinadoras de sector.

El Ejecutivo Federal, con el fundamento citado y lo establecido en los artículos 22 y 26 de la Ley de Planeación, así como lo señalado en el artículo 6o., fracción I, de la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (LAERFTE), elaboró este Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables.

El artículo 9o. de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal señala que las dependencias y entidades de la Administración Pública Centralizada y Paraestatal, conducirán sus actividades en forma programada, con base en las políticas que para el logro de los objetivos y prioridades de la planeación nacional del desarrollo, establezca el Ejecutivo Federal.

El Reglamento Interior de la Secretaría de Energía prevé, en su artículo 3, que esta dependencia planeará y conducirá sus actividades con sujeción a lo dispuesto en los instrumentos que se emitan en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática y con base en las políticas que para el logro de los objetivos y prioridades del desarrollo nacional determine el Titular del Ejecutivo Federal.

Los Lineamientos para dictaminar y dar seguimiento a los programas derivados del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, tienen por objeto establecer los elementos y características que deberán contener los programas que deriven del Plan Nacional de Desarrollo, así como el procedimiento para someter los mismos a dictamen de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, y determinar los criterios para llevar a cabo su seguimiento.

**En materia de Energías Renovables**

La obligación de emitir el Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables (PEAER) emana de la LAERFTE, que en su artículo 11 determina el contenido que este debe suscribir. Los elementos fundamentales son:

- Promover la participación social durante la planeación, aplicación y evaluación del Programa;
- Establecer objetivos y metas específicas para el aprovechamiento de energías renovables, así como definir las estrategias y acciones necesarias para alcanzarlas;
- Establecer metas de participación de las energías renovables en la generación de electricidad;
- Incluir la construcción de las obras de infraestructura eléctrica necesarias para que los proyectos de energías renovables se puedan interconectar con el Sistema Eléctrico Nacional;
- Asegurar la congruencia entre el Programa y los otros instrumentos de planeación del sector energía;

- Definir estrategias para fomentar aquellos proyectos que a partir de fuentes renovables de energía provean energía eléctrica a comunidades rurales que no cuenten con este servicio, estén o no aislados de las redes eléctricas, y
- Definir estrategias para promover la realización de proyectos de generación de electricidad a partir de energías renovables, preferentemente para los propietarios o poseedores de los terrenos y los sujetos de derechos sobre los recursos naturales involucrados en dichos proyectos.

Adicionalmente, en materia de biocombustibles, los objetivos y líneas de acción se desarrollan de acuerdo con el artículo 12, fracción primera, de la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos, que mandata al Ejecutivo Federal, a través de la Secretaría de Energía, a desarrollar la programación relativa a la producción, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de bioenergéticos.

En seguimiento al mandato del Artículo 20 y 20 Bis de la Ley de Planeación y la fracción primera del Artículo 11 de la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética, en materia de participación, la Secretaría de Energía ha conducido el proceso de conformación del Programa Especial en el marco del trabajo del Consejo Consultivo para las Energías Renovables (en adelante el Consejo Consultivo), grupos de trabajo y consultas extendidas. De este modo se aseguró la participación del sector privado, social, académico, y la representación de miembros del Consejo Consultivo de la Comisión para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.

El funcionamiento del Consejo Consultivo se rige por lo previsto en el Reglamento de la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética y sus propias reglas de operación. El Consejo Consultivo es presidido por el Secretario de Energía, mientras que el Subsecretario de Planeación y Transición Energética asume la responsabilidad de Secretario Técnico.

El Consejo se conforma por 15 miembros que incluyen a las Secretarías de Energía, Medio Ambiente y Recursos Naturales, Salud, Economía, Hacienda y Crédito Público, Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. Asimismo, lo integran la Comisión Reguladora de Energía, la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía y la Comisión Federal de Electricidad. En adición a estas nueve instituciones públicas, el Secretario de Energía ha invitado seis miembros que oficialmente cuentan con voz y voto, y a un grupo de invitados permanentes que cuentan con voz en las sesiones del Consejo. Los participantes incluyen a la Asociación Mexicana de Energía Eólica, la Asociación Nacional de Energía Solar, la Iniciativa Mexicana de Energías Renovables, Asociación Mexicana de Hidroelectricidad, el Consejo Mundial de Energía-Capítulo México, la Red Mexicana de Bioenergía, Comisión del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable, el Consejo Coordinador Empresarial, la Cámara Nacional de la Industria de Transformación, Cogenera México, entre otros.

En el seno del Consejo se instruyó la conformación de grupos de trabajo para discutir una gran variedad de temas, en cuyas reuniones participaron otras instituciones públicas y representantes del sector privado, social y académico.

Destaca la importancia de la participación de representantes del Poder Legislativo y de la Secretaría de Desarrollo Social, así como de Petróleos Mexicanos, que no forman parte del Consejo de acuerdo con el Reglamento de la Ley, sino por invitación del Secretario de Energía y del Secretario Técnico del Consejo.

#### **En materia de igualdad, no discriminación y equidad**

El artículo 1o. Constitucional establece que en los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en dicho ordenamiento y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección. En ese sentido, queda prohibida toda discriminación motivada por origen étnico o nacional, el género, la edad, las discapacidades, la condición social, las condiciones de salud, la religión, las opiniones, las preferencias sexuales, el estado civil o cualquier otra que atente a la dignidad humana y tenga por objeto anular o menoscabar los derechos y libertades de las personas.

Por su parte, el artículo 4o. del mismo ordenamiento, establece que la mujer y el varón son iguales ante la ley.

En ese sentido es que México ha suscrito la "Convención Interamericana para Prevenir, Sancionar y Erradicar la Violencia Contra la Mujer, Convención de Belem do Para", en la que se prevé que toda mujer tiene derecho a una vida libre de violencia, tanto en el ámbito público como en el privado; así como la "Convención sobre la Eliminación de todas las formas de Discriminación contra la Mujer", en la que los Estados participantes condenaron la discriminación contra la mujer en todas sus formas y convinieron en seguir una política encaminada a eliminar la discriminación contra la mujer y acordaron la adopción de diversos compromisos para su consecución.

En congruencia con lo anterior, la Ley General para la Igualdad entre Mujeres y Hombres, tiene por objeto regular y garantizar la igualdad de oportunidades y de trato entre mujeres y hombres, proponer lineamientos y mecanismos institucionales que orienten a la Nación hacia el cumplimiento de la igualdad sustantiva en los ámbitos público y privado, promoviendo el empoderamiento de las mujeres y la lucha contra toda discriminación basada en el sexo.

La Ley General de Acceso de las Mujeres a una Vida Libre de Violencia tiene por objeto establecer la coordinación entre la Federación, las entidades federativas, el Distrito Federal y los municipios, para prevenir, sancionar y erradicar la violencia contra las mujeres, así como los principios y modalidades para garantizar su acceso a una vida libre de violencia que favorezca su desarrollo y bienestar conforme a los principios de igualdad y de no discriminación, así como para garantizar la democracia, el desarrollo integral y sustentable que fortalezca la soberanía y el régimen democrático establecidos en la Constitución.

Por lo anterior es que en la presente Administración, se encuentra en marcha el "Programa Nacional para la Igualdad de Oportunidades y no Discriminación contra las Mujeres 2013-2018", como un mecanismo para diseñar e implementar políticas públicas de corto, mediano y largo plazo, dirigidas a combatir las causas históricas y estructurales que impiden y obstaculizan el desarrollo de las mexicanas, mujeres y niñas, al limitar, segregar, discriminar o excluirlas en muy diversos ámbitos.

Asimismo, dicho Programa tiene por objeto, garantizar el cumplimiento de los derechos humanos de las mujeres y las niñas, lo cual constituye uno de los compromisos prioritarios del Gobierno Federal, y en consistencia con el Plan Nacional de Desarrollo, en el que se asumió el compromiso de impulsar la igualdad sustantiva entre mujeres y hombres, como parte de una estrategia para que México alcance su máximo potencial.

Por todo lo anterior, la Secretaría de Energía, comprometida y respetuosa de los acuerdos internacionales, legislación nacional y programas en la materia, formula el presente Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables, en cumplimiento al marco jurídico aplicable y en el contexto de la igualdad entre mujeres y hombres y perspectiva de género.

## Capítulo I. Diagnóstico

En este apartado se presenta la evolución histórica y la situación actual del aprovechamiento de las fuentes de energía renovable para la generación de electricidad, en aplicaciones en procesos térmicos y para su uso como biocombustibles en México. Asimismo, el análisis que se presenta a continuación, identifica las fortalezas y debilidades de la política energética nacional implementada en esta materia en los últimos años, además de señalar las principales áreas de oportunidad que faciliten la transición de nuestro país hacia un sistema energético más sustentable.

### Potencial para el aprovechamiento de los recursos renovables para la generación de electricidad

Durante el año 2013, la SENER desarrolló el Inventario Nacional de Energías Renovables (INER), el cual, a través de un sistema de información geográfica, proporciona información sobre el inventario de generación de electricidad para el abasto del servicio público y de otros particulares, así como el atlas de los recursos renovables que pueden ser utilizados para estos propósitos, con una descripción de recursos probados, probables y posibles.

Con base en este inventario, y como se muestra en la Tabla 1, el mayor potencial **probado** para la generación de electricidad a partir de fuentes renovables de energía (es decir, aquel que cuenta con estudios técnicos y económicos que comprueban la factibilidad de su aprovechamiento) se encuentra en la energía eólica, seguido en orden de magnitud por la energía hidráulica en pequeña escala<sup>1</sup> y geotérmica, y por último, con un potencial prácticamente igual, la energía proveniente de la biomasa y la energía solar.

Por otro lado, el mayor potencial **probable** identificado, es decir, aquel que ya cuenta con estudios de campo, pero por sí solos no son suficientes para comprobar su factibilidad técnica y económica, corresponde al aprovechamiento de los recursos geotérmicos.

Finalmente, el mayor potencial **posible** identificado, es decir, el potencial teórico para el cual no existen ni estudios de campo u otros que permitan comprobar su factibilidad técnica y económica, ambiental y social se encuentra en la energía solar y eólica, seguidos por los recursos geotérmicos y de la biomasa.

<sup>1</sup> De acuerdo con el artículo tercero de la LAERFTE, se consideran como renovables el movimiento del agua en sus cauces naturales o artificiales. Existen diversas definiciones sobre energía hidráulica en pequeña escala o pequeña/mini hidráulica, pero no una oficial en México. En el uso común en el país estos términos se usan para referirse a los sistemas de generación menores a 30 MW, debido a que la LAERFTE en su artículo 1 fracción II, establece que este es uno de los criterios que le permiten ser objeto de la misma Ley, y por lo tanto, susceptibles a los beneficios de la regulación que se desprende de la misma. Sin embargo, la legislación mexicana no determina una categorización entre centrales hidroeléctricas renovables y no renovables. En el ámbito internacional, el criterio inclusivo es utilizado por Naciones Unidas en la iniciativa Sustainable Energy for All ([www.se4all.org](http://www.se4all.org)), otras plataformas como REN21 establecen una diferencia a partir de los 50MW ([www.ren21.net](http://www.ren21.net)).

**TABLA 1. POTENCIAL DE GENERACIÓN ELÉCTRICA CON FUENTES RENOVABLES (GWh)**

Recursos	Geotérmica	Minihidráulica	Eólica	Solar	Biomasa
Posible	78,799	-	87,600	6,500,000	11,485
Probable	60,286	23,028	-	-	391
Probado	892	2,378	10,513	843	592

Fuente: Inventario Nacional de Energías Renovables, consultado el 14 de febrero de 2014.

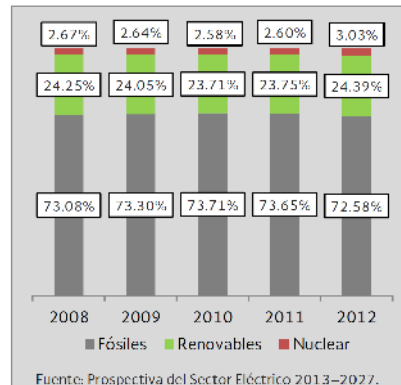
#### Participación de las energías renovables para la generación de electricidad

La capacidad instalada en el Sector Eléctrico Nacional (SEN) al mes de diciembre de 2012 se ubicó en 63,745 Megawatts (MW), de los cuales 54,311 MW estuvieron destinados para abastecer la demanda del servicio público (incluidos 13,616 MW de capacidad de los Productores Independientes de Energía, así como 1,334 MW de la extinta Luz y Fuerza del Centro –LyFC–) y 9,432 MW al abastecimiento de la demanda de otros particulares.

La GRÁFICA 1 muestra que la participación porcentual de la capacidad destinada a satisfacer la demanda del servicio público con fuentes de energía renovable ha mostrado una tendencia prácticamente invariable en el periodo 2008–2012. De esta forma, su participación se mantuvo en un rango entre 23.7 y 24.4% de la capacidad total instalada a nivel nacional.

A diciembre de 2012 la capacidad instalada en operación con fuentes de energía renovable para satisfacer la demanda de particulares en sociedad de autoabastecimiento sumó 1,608 MW, además de 13.1 MW en esquemas de generación distribuida (contratos de pequeña y mediana escala).

En cuanto a la participación de las diferentes tecnologías a partir de fuentes de energía renovable, y como se muestra en la Tabla 2, en el año 2008 prácticamente toda la capacidad instalada con este tipo de fuentes de energía se concentró en las centrales hidroeléctricas y geotermoeléctricas con 91.5% (11,343 MW) y 7.8% (965 MW), respectivamente.

**GRÁFICA 1. EVOLUCIÓN DE LA CAPACIDAD INSTALADA PARA SATISFACER LA DEMANDA DEL SERVICIO PÚBLICO 2008-2012**

En el año 2012 las centrales hidroeléctricas y geotermoeléctricas han mantenido un papel importante con 89% (11,544 MW) y 6.27% (812 MW) del total de la capacidad instalada. Adicionalmente, en el año 2012 fueron adicionados 510.9 MW de capacidad eoloeléctrica en el Estado de Oaxaca, así como la puesta en marcha del proyecto piloto de energía solar fotovoltaica en Baja California Sur, los cuales permitieron una mayor contribución de otras fuentes de energía renovable, aunque la participación de esta última todavía es marginal.

**TABLA 2. PARTICIPACIÓN DE LA CAPACIDAD TOTAL INSTALADA PARA SATISFACER LA DEMANDA DEL SERVICIO PÚBLICO A PARTIR DE ENERGÍAS RENOVABLES 2008-2012**

	2008	2009	2010	2011	2012
Hidroeléctrica	91.53%	91.55%	91.64%	92.19%	89.11%
Geotermoeléctrica	7.79%	7.76%	7.69%	7.11%	6.27%
Eoloeléctrica	0.69%	0.68%	0.68%	0.70%	4.61%
Solar fotovoltaica	-	-	-	-	0.01%

<b>Total</b>	100%	100%	100%	100%	100%
--------------	------	------	------	------	------

Fuente: Prospectiva del Sector Eléctrico 2013 - 2027.

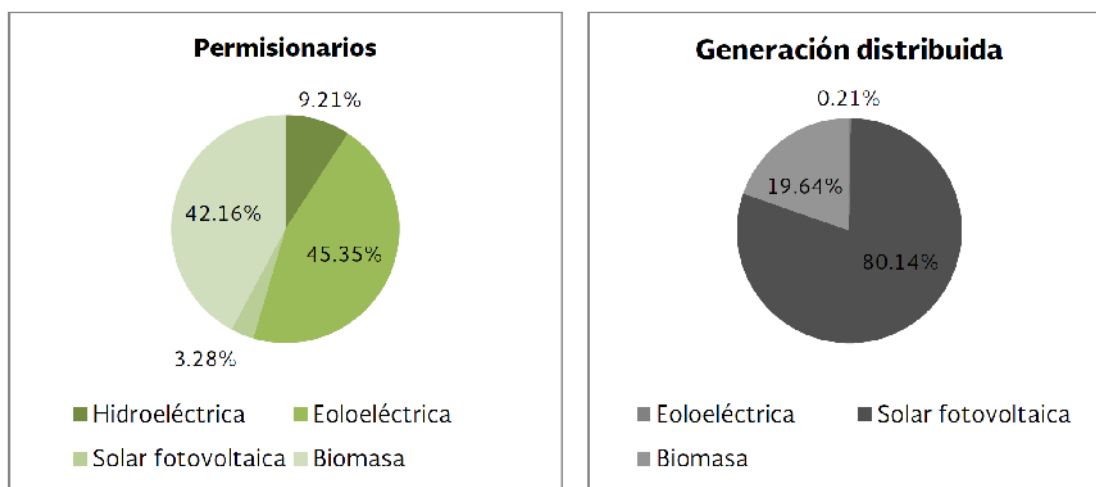
A diferencia del comportamiento anterior, la Gráfica 2 muestra que la mayor parte de la capacidad instalada para satisfacer la demanda de particulares correspondió a proyectos eoloeléctricos y de la biomasa con casi 90% del total (729 y 678 MW, respectivamente) seguidos en orden de magnitud por los proyectos hidroeléctricos (148 MW) y de solar fotovoltaica (53 MW).

En contraste, la capacidad instalada en proyectos de generación distribuida muestra un comportamiento distinto, concentrándose casi en su totalidad en la tecnología solar fotovoltaica con 80% del total (10.5 MW), seguida de los proyectos a partir de la biomasa (2.58 MW) y de algunos proyectos eoloeléctricos en pequeña escala, aunque estos últimos todavía con una participación marginal (0.028 MW).

Por otro lado, la generación total en el SEN alcanzó 275,920 GWh en el año 2012, de los cuales 261,895 GWh fueron destinados a satisfacer la demanda del servicio público (incluido el esquema de productor independiente de energía) y 14,025 GWh a la demanda de particulares.

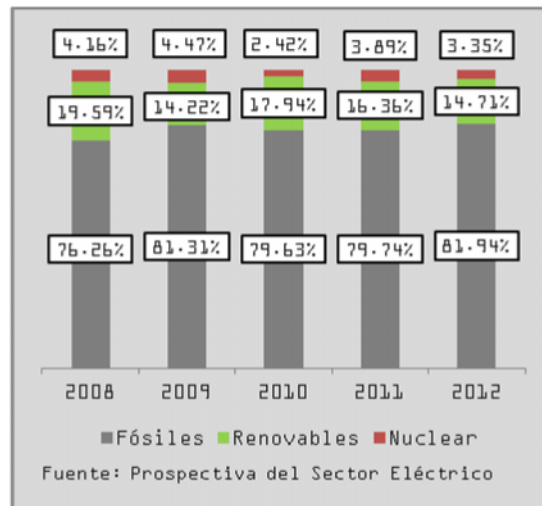
En la Gráfica 3 se observa que la generación de electricidad para satisfacer la demanda del servicio público a partir de fuentes de energía renovable, ha mostrado un comportamiento variable en el periodo 2008–2012, ubicándose en su nivel más alto en 20% de la generación total en el año 2008 y alrededor de 14% en su nivel más bajo en el año 2009.

**GRÁFICA 2. PARTICIPACIÓN PORCENTUAL DE LA CAPACIDAD INSTALADA CON ENERGÍAS RENOVABLES PARA SATISFACER LA DEMANDA DE PARTICULARES 2012**



Fuente: SENER con información de la Prospectiva de Energías Renovables 2013- 2027, CRE y CFE.

**GRÁFICA 3. EVOLUCIÓN DE LA GENERACIÓN PARA SATISFACER LA DEMANDA DEL SERVICIO PÚBLICO 2008–2012**



Por el contrario, la generación de electricidad a partir de combustibles fósiles ha mantenido una participación predominante y casi invariable en el mismo periodo, cercana al 80% del total.

En lo que respecta a la participación de las tecnologías que integran el parque nacional de generación, la Gráfica 3 y la Tabla 3 muestran que las centrales hidroeléctricas y las geotermoeléctricas han mantenido su papel central en la generación de electricidad para satisfacer las necesidades del servicio público, en 2012 contribuyeron con 81% (31,317 GWh) y 15% (5,817 GWh) del total generado con fuentes de energía renovable. No obstante, se observó un aumento importante en la generación eoloeléctrica respecto a los años anteriores y se ubicó en 3.63% (1,398 GWh) del total, mientras que la solar fotovoltaica por primera vez figuró aunque con una participación todavía marginal (2 GWh) durante el mismo año.

**TABLA 3. PARTICIPACIÓN PORCENTUAL DE LA GENERACIÓN TOTAL PARA SATISFACER LA DEMANDA DEL SERVICIO PÚBLICO A PARTIR DE FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES 2008-2012**

	2008	2009	2010	2011	2012
Hidroeléctrica	84.18%	79.10%	84.41%	84.41%	81.27%
Geotermoeléctrica	15.27%	20.16%	15.21%	15.34%	15.10%
Eoloeléctrica	0.55%	0.74%	0.38%	0.25%	3.63%
Solar fotovoltaica	-	-	-	-	0.01%
<b>Total</b>	100%	100%	100%	100%	100%

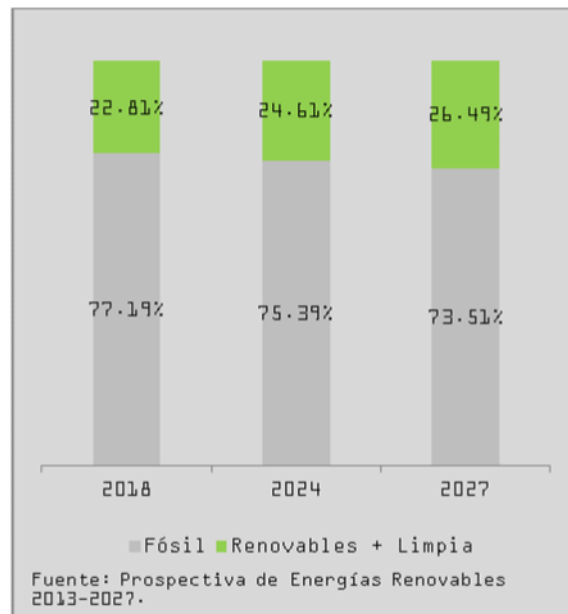
Fuente: SENER con información de la Prospectiva del Sector Eléctrico 2013 - 2027.

La generación de electricidad para satisfacer la demanda de particulares con fuentes de energía renovable se ubicó en 3,422 GWh durante el año 2012.

Finalmente, y como se puede apreciar en la Gráfica 4, de acuerdo con las consideraciones de planeación actuales, la participación de las fuentes de energía consideradas como limpias para la generación de electricidad (incluidas las energía renovables, la nuclear y las carboeléctricas con captura y confinamiento de CO<sub>2</sub>) se ubicarían en 22.81% en el año 2018, incrementado su participación a 24.61% y 26.49% en el año 2024 y 2027, respectivamente. Sin embargo, no sería suficiente para alcanzar las metas establecidas en Ley. Este Programa Especial se propone establecer las políticas que permitan modificar estas prospectivas.

**GRÁFICA 4. TRAYECTORIA PREVISTA DE PARTICIPACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES EN LA GENERACIÓN A 2018, 2024 Y 2027**





Cabe señalar que la estructura de la generación que se observa considera el efecto de programas de ahorro y eficiencia energética, los cuales reducen la generación eléctrica necesaria y con ello contribuyen también a la reducción de emisiones de gases contaminantes. Este efecto del ahorro y la eficiencia en el consumo y la generación de electricidad se describen y cuantifican en los indicadores y metas del Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía y el Programa Especial de Cambio Climático.

#### **Capacidad de transmisión y distribución para el desarrollo de proyectos de generación con energías renovables**

El SEN cuenta con una infraestructura que permite la transformación, transmisión, distribución y comercialización de electricidad en todo el país. Esta infraestructura es operada por áreas de control, las cuales mantienen la confiabilidad e integridad del sistema. A su vez, dichas áreas supervisan que la demanda y la oferta de electricidad estén balanceadas en todo momento.

Al cierre del año 2012, la red de transmisión y distribución del SEN alcanzó una longitud total de 853,490 km, de los cuales la red de transmisión troncal (líneas de 400 kV y 230 kV) y la red de subtransmisión (líneas de 69 kV a 161 kV) representaron 5.9% y 5.7% del total, respectivamente, mientras que las redes de distribución en media (de 2.4 kV a 34.5 kV) y baja tensión (menos de 2.4 kV) representaron el 78% del total nacional<sup>2</sup>.

En cuanto a la capacidad de transformación, ésta alcanzó en 2012 un total de 276,662 millones de voltios-amperios (MVA), de los cuales 58% corresponden a subestaciones de transmisión y 31% a subestaciones de distribución.<sup>3</sup>

Durante los últimos años, y con la finalidad de aprovechar los sitios con los mejores recursos para la generación de electricidad con fuentes de energía renovable en México, se ha llevado a cabo la construcción o refuerzo de líneas de transmisión, subestaciones y demás infraestructura necesaria para garantizar la interconexión y el transporte de la electricidad generada en estas plantas a través del SEN, mediante el instrumento denominado Temporada Abierta (TA).<sup>4</sup>

La primera TA, para el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca, incluyó 424.8 km en 2 líneas de transmisión en 400 kV y 3 subestaciones de 230 kV con 2,125 MVA de capacidad, entre otra infraestructura asociada. Con estas obras de transmisión es posible dar salida a 405.6 MW de centrales eólicas destinadas a satisfacer la demanda del servicio público, así como 1,521.6 MW para satisfacer la demanda de otros particulares.

En la actualidad se tiene el proyecto de la segunda TA en Oaxaca, así como la TA para proyectos eólicos en Tamaulipas y Baja California. La segunda TA en Oaxaca incluye 1,271 km en líneas de transmisión en 400

<sup>2</sup> El resto (10.4%) corresponde a la red de la extinta Luz y Fuerza del Centro (LyFC).

<sup>3</sup> El resto corresponde a las subestaciones de la extinta LyFC.

<sup>4</sup> Mecanismo de coordinación a cargo de la Comisión Reguladora de Energía para la reserva de capacidad de transmisión y transformación de energía eléctrica. Tiene el propósito de ordenar la participación ordenada de empresas privadas y de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) para el financiamiento, diseño y construcción de la infraestructura necesaria para desalojar energía eléctrica.

kV, además de subestaciones en 400 kV, 230 kV y 115 kV, entre otra infraestructura asociada. Estas obras permitirán dar salida a 1,200 MW eólicos destinados para satisfacer la demanda del servicio público, además de 1,130 MW para satisfacer la demanda de otros particulares. La TA en Tamaulipas contempla 1,667 MW para proyectos de autoabastecimiento, mientras que la TA de Baja California representa 886 MW para este mismo propósito. Adicionalmente, para atender la demanda del servicio público, se tienen contemplados 200 MW en Tamaulipas y 300 MW en Baja California.

De forma similar, también se han implementado procesos de automatización complementarios a los ya existentes a través de Redes Eléctricas Inteligentes (REI), los cuales facilitan la integración de esquemas de generación distribuida a partir de fuentes renovables de energía, especialmente en las líneas de distribución.

### **Biocombustibles**

Hasta el momento, México ha desarrollado políticas para el fomento de los diferentes componentes de la cadena de valor y el impulso del mercado de biocombustibles, sin desarrollar mandatos para los mercados de combustibles para el transporte. La conducción de estas políticas se realiza conforme a la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos (LPDB), la cual contempla la transversalidad del tema y por ello crea la Comisión Intersecretarial de Bioenergéticos (CIB), integrada por los titulares de Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Secretaría de Energía (SENER), Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Secretaría de Economía (SE) y Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). Esta Comisión está prevista como un órgano colegiado encargado de establecer las directrices de política pública en materia de biocombustibles, para la posterior ejecución de acciones a través del ejercicio de las facultades por parte de las autoridades competentes.

El objetivo de incrementar el aprovechamiento de los biocombustibles es contribuir al desarrollo sustentable del país mediante su participación en la diversificación de la matriz energética, y como instrumento de mitigación al cambio climático. La producción y el uso de los biocombustibles permiten aprovechar una gran diversidad de insumos en apoyo al campo mexicano, a la agroindustria, al sector forestal, a la gestión integral de los residuos y al desarrollo científico y tecnológico. Los biocombustibles son alternativas técnica y económicamente viables al uso de los combustibles fósiles, por lo que es fundamental que la producción de insumos de origen agrícola y acuícola con fines energéticos no atente contra la seguridad y la soberanía alimentaria del país, y se sujete a principios de sustentabilidad y equilibrio ecológico.

Las tres principales acciones del Ejecutivo Federal en materia de biocombustibles han sido:

*Etanol anhidro:* Entre 2008 y 2009 PEMEX, con el apoyo técnico del Instituto Mexicano del Petróleo (IMP), analizó el comportamiento de la gasolina oxigenada con etanol al 6% (E6) en sustitución del Metil ter-butil éter (MTBE). Para ello, PEMEX adquirió 151,600 litros de etanol de caña del Ingenio La Gloria, con el que se produjeron 2.38 millones de gasolina base Magna UBA sin oxigenantes, de bajo octano y baja presión. La distribución de esta mezcla se realizó en una gasolinera de Monterrey con una flotilla controlada de 101 vehículos. En la prueba piloto no se reportaron quejas ni incidentes en la operación de los vehículos. Como efecto positivo se presentó una reducción en las emisiones a la atmósfera de los óxidos de nitrógeno y monóxido de carbono y como efecto negativo se presentó un incremento en las emisiones de acetaldehídos y formaldehídos, promotores de la formación de ozono.

*Biodiesel:* El gobierno federal apoyó la producción de biodiesel en Campeche para un proyecto de 2,460 hectáreas para plantaciones de palma de aceite, cuya producción anual fue de 49,200 litros en 2010. En 2011 se apoyaron 534 hectáreas adicionales, lo que permitió aumentar la producción anual de biodiesel en 10,480 litros. Asimismo, entre 2007 y 2011, el Programa Proárbol de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) apoyó la siembra de 8,113 hectáreas de *jatropha curcas*, para la producción de 2,443,063 litros de biodiesel por año. También hubo una prueba piloto con 5% de biodiesel como lubricante del diésel UBA.

*Bioturbosina:* Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA) presentó en 2010 la iniciativa "Plan de vuelo hacia los biocombustibles sustentables de aviación en México", con la que Interjet realizó el primer vuelo de demostración con bioturbosina en México. Para este vuelo, ASA suministró 2,340 litros de bioturbosina elaborada en 27% con biokeroseno derivado de aceite de *jatropha curcas*. Este aceite se obtuvo por donaciones de productores mexicanos de los Estados de Chiapas, Yucatán y Puebla. A la fecha, Aeroméxico e Interjet han realizado en total 36 vuelos comerciales con bioturbosina suministrada por ASA.

Con respecto a la producción de electricidad a partir de biomasa, la capacidad actualmente instalada es de 674.8 MW. Del total de la energía generada, el 90% proviene de la combustión directa de bagazo de caña, el 6% del biogás obtenido a partir de lodos residuales, agropecuarios, industriales y residuos sólidos urbanos, y el 4% proviene del licor negro producido en la industria papelera (ver Tabla 4). Sin embargo el potencial térmico contenido en biomasa disponible en México permitiría multiplicar este aprovechamiento muchas veces, así como diversificar las formas de su consumo, como se muestra en la Tabla 5.

### **TABLA 4. CAPACIDAD DE GENERACIÓN PARA EL APROVECHAMIENTO DE BIOMASA**

Fuente	Capacidad instalada (MW)	Núm. de centrales eléctricas	Generación anual 2012 (GWh/a)
Biogás			
Lodos residuales	13.1	3	8.6
Residuos agropecuarios	0.8	1	1.1
Residuos industriales	2.7	2	7.1
Residuos sólidos urbanos	28.2	4	120.3
Bagazo de caña	607.5	52	905.5
Licor negro	22.5	2	128.4
<b>Total general</b>	<b>674.8</b>	<b>64</b>	<b>1,171</b>

Fuente: INER. Segunda etapa. Resultados preliminares. 2013.

Nota: La capacidad también puede ser utilizada para la combustión de combustibles fósiles.

**TABLA 5. BIOMASA APTA PARA GENERAR ENERGÍA POR TIPO A NIVEL NACIONAL (TJ)**

Tipo de biomasa	Contenido energético
Agrícola	
Granos y oleaginosas	71,811
Hortalizas	24,249
Frutales	13,980
Otros	1,878
Actividad pecuaria	
Rastros	1,353
Granjas porcícolas	12,806
Urbana	
Plantas de tratamiento de aguas residuales	22,708
Industrial	
Bagazo de caña	2,127
Bagazo de agave	5,354
Bagazo de malta	153
Forestal	
Biomasa de bosque de encino	202,792
Biomasa de bosque mixto	19,568
Biomasa de selva	1,256,239
Biomasa de bosque de pino	82,362

Fuente: INER. Segunda etapa. Resultados preliminares. 2013.

#### **Desarrollo tecnológico, de talento y cadenas de valor**

En el ámbito del desarrollo de talento y tecnológico en materia de energía, el sector energético cuenta con el Fondo Sectorial SENER-CONACYT de Sustentabilidad Energética (FSE). Este fondo es el instrumento encargado de impulsar la investigación científica y la investigación tecnológica aplicada. En el trabajo del FSE la adopción, innovación, asimilación y desarrollo tecnológico quedan enmarcadas en cuatro líneas: eficiencia energética, fuentes renovables de energía, uso de tecnologías limpias y diversificación de fuentes primarias de energía.

A nivel internacional, México se sitúa como uno de los países con menor gasto en estas actividades, incluso se encuentra por debajo del promedio latinoamericano con un gasto actual por debajo del 1% del PIB. En particular, el sector energético contribuye en promedio con 17% del gasto total en Ciencia y Tecnología, lo cual corresponde a un 0.07% del PIB.<sup>5</sup> Sin embargo, se espera que la inversión en ciencia y tecnología en el sector energético se incremente y contribuya de manera importante a alcanzar el 1% del PIB en gasto en la materia.

La composición de la economía mexicana no ha variado significativamente en los últimos años; las actividades terciarias continúan teniendo mayor participación en el PIB (65%), mientras que las actividades secundarias (construcción, abastecimiento de electricidad, agua y gas, minería e industria manufacturera), tienen una participación de 30%, finalmente las actividades primarias con una aportación de sólo 3.3% al producto.

El sector industrial ha mantenido un fuerte impulso y crecimiento en los últimos años, sin embargo, no se ha visto reflejado en la creación de cadenas de valor y absorción de fuerza laboral en el sector energético. El estudio publicado por Bloomberg New Energy Finance y el Fondo Multilateral de Inversiones, *ClimateScope 2013* identifica a México como el cuarto lugar en América Latina en materia de cadenas de valor, después de Brasil, Chile y Argentina, a pesar de que México es el país con mayor capacidad instalada en energía geotérmica y solar, y sólo el segundo en cuanto a energía eólica.

Actualmente existen esfuerzos por parte de la Secretaría de Economía y otras dependencias de gobierno, como el Fondo PYME, Fondo de Innovación Tecnológica, Fondo de Capital Emprendedor, Fomento a la Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación, para incentivar una política industrial más verde, principalmente mediante la generación de electricidad de fuentes renovables, sector con facilidad para impulsar el crecimiento, atraer inversión y alta capacidad de crear valor agregado. Adicionalmente PROMEXICO desarrolla estrategias específicas para atraer inversión extranjera que pueda utilizar a México como plataforma de exportación.

Se debe poner énfasis en explotar el potencial manufacturero y convertir a nuestro país en una economía del conocimiento. Para ello, será importante impulsar el fomento al desarrollo de talento, tecnológico y potenciar las cadenas de valor del sector, en todas las entidades y generar una buena articulación entre ellas. El principal reto consistirá, entonces, en desarrollar proyectos que generen valor agregado para la industria energética nacional, fortaleciendo a los institutos de investigación y educación, fomentar el desarrollo de capital humano especializado en el sector y generar redes nacionales e internacionales con instituciones y centros de investigación.

Durante 2013 se desarrolló la iniciativa para la conformación de Centros Mexicanos de Innovación en Energía (CEMIE) del FSE, misma que está dirigida al establecimiento de alianzas de innovación en temas de energía eólica, geotérmica y solar. Adicionalmente, están en diseño las convocatorias para CEMIE en nuevas materias. Los CEMIE permitirán al sector abatir las barreras y retos científicos y tecnológicos que enfrenta el país para el aprovechamiento sustentable de la energía. Para ello, se concibe que se integren como redes de formación de capacidades y recursos humanos; de vinculación y expansión del tejido científico-tecnológico-empresarial; y de visión, estrategia y prospectiva de la energía en México. Cada uno de los CEMIE tiene un carácter distinto, en virtud de las diferentes necesidades de investigación y desarrollo tecnológico para el subsector en México.

### **Electrificación rural**

Desde hace 76 años CFE tiene la encomienda de ampliar la cobertura del servicio a las poblaciones que no cuentan con el servicio eléctrico. Al día de hoy existen diversos esfuerzos enfocados en atender el problema de la Electrificación Rural, los cuales se pueden segmentar en tres grandes rubros que son: servicio público de energía eléctrica, suministrado exclusivamente por CFE; acciones puntuales con enfoque social, que son esfuerzos específicos que hacen posible el uso de la electricidad a distintos ámbitos del México rural (iluminación, refrigeración, etc.) y; proyectos con enfoques productivos hacia la electrificación y tecnificación de las actividades agropecuarias (bombeo, agronegocios, etc.).<sup>6</sup>

Actualmente, SENER y CFE desarrollan el Proyecto Servicios Integrales de Energía (PSIE), que tiene como objetivo dotar de electricidad, a través de sistemas de energía renovable, a 86 comunidades rurales remotas identificadas que no cuentan con servicio de energía eléctrica y que por su alto grado de dispersión difícilmente serán integradas a la red eléctrica nacional. De estas comunidades las cuales un aproximado de 33 localidades serán financiadas con recursos del Banco Mundial y 53 a través de convenios con las diferentes entidades de los gobiernos federal, estatal y municipal. El PSIE considera metas tales como:<sup>7</sup>

<sup>5</sup> Informe general del estado de la ciencia, la tecnología y la innovación 2009, 2010, 2011, 2012. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

<sup>6</sup> Ante un panorama de rezago de cobertura del servicio, el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE) y CFE elaboraron el Documento "Especificaciones Técnicas para Pequeños Sistemas Fotovoltaicos de Iluminación Doméstica para Zonas Rurales" (Documento Programa de Electrificación Rural FV: Presente, Pasado y Futuro. Carlos González Navarro. CFE. 2011).

<sup>7</sup> Documento Manual de Operación del Proyecto Servicios Integrales de Energía. SENER. 2012.

- Reducir el porcentaje de población rural que no cuenta con el servicio de energía eléctrica a nivel nacional.
- Aprovechar el recurso solar local que permita la generación de energía eléctrica independiente a la red eléctrica nacional.
- Contribuir con la reducción de los niveles de marginación y pobreza de la población rural a partir del impulso de proyectos productivos que sean detonados mediante el suministro de energía eléctrica proveniente de las plantas eléctricas solares.
- Impulsar el desarrollo del mercado regional de tecnologías alternativas de generación de energía y la creación de empresas regionales que implementen este tipo de proyectos.
- Contribuir en el desarrollo de capacidades técnicas locales en los estados beneficiarios del proyecto.
- Crear una base de proyectos piloto de generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables en comunidades rurales que sirva como ejemplo para que pueda replicarse en otras regiones del país.

Existe un gran potencial de generación de energía eléctrica a partir de biomasa forestal. CONAFOR explora la posibilidad de fomentar el uso de este insumo también para la provisión de electricidad en zonas rurales.

### **Aprovechamiento térmico**

El aprovechamiento térmico de las energías renovables, tiene una distribución global similar entre regiones y en México, con una mayor participación global de biomasa y menor participación de otras fuentes como los desechos municipales, el biogás y las bombas de calor.

El Balance Nacional de Energía contempla tres principales fuentes de energía térmica disponible para su uso: la leña, el bagazo y la energía solar aprovechada en calentadores solares de agua. La leña es la principal fuente renovable en México y la más utilizada, particularmente en la zona sur-sureste del país. Su consumo está asociado al acceso de otros combustibles, a las prácticas culturales y al entorno mismo, siendo este sustentable si y sólo si es utilizado de manera adecuada. Es por ello que se considera que es posible incrementar la eficiencia en el uso y el aprovechamiento sustentable de la biomasa forestal.

La segunda fuente de aprovechamiento térmico es el bagazo de la industria azucarera. Recientemente, estos ingenios han mejorado sus procesos productivos haciendo un uso eficiente del vapor y la electricidad. En la zafra 2011/2012, seis ingenios ya estaban interconectados a la red eléctrica.<sup>8</sup> Sin embargo, se espera que el desarrollo de metodologías para valorar la combinación de biocombustibles con combustibles fósiles en proceso de cogeneración eficiente pueda incrementar su aprovechamiento.

La tercera fuente significativa de aprovechamiento térmico son los calentadores solares de agua, su participación en la matriz energética se ha triplicado en tan sólo diez años. En los últimos tres años su crecimiento sufrió una desaceleración, sin embargo en 2012 se estabilizó su crecimiento.

El aprovechamiento térmico mediante concentradores solares y el aprovechamiento de recursos geotérmicos de media y baja entalpía aún deben de ser adecuadamente cuantificados y fomentados.

### **Participación Social**

En materia de participación social, en México, SEDESOL y la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) en el marco de la Cruzada Nacional Contra el Hambre, realiza actividades que permitan la integración y participación activa de las comunidades del país para la solución de problemas locales mediante la participación de diez mil jóvenes universitarios.

SEDESOL considera como temas prioritarios el acceso universal de agua, drenaje, carreteras y electrificación. Uno de los principales resultados de la Cruzada Nacional Contra el Hambre ha sido la identificación de necesidades que pueden ser atendidas a través de la electrificación. Por lo que dentro de las actividades del sector Desarrollo Social se considera el uso de energías renovables para la electrificación. En estas comunidades es muy poco común la participación de las mujeres en las decisiones de las localidades, por lo que se busca trabajar en la inclusión de género. Actualmente, el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), se encuentra trabajando en un indicador de participación social.

La participación indígena representa un papel importante, ya que a nivel nacional 15.7 millones de personas se reconocen como indígenas, 11.1 millones de personas viven en lugares indígenas, 1 millón sólo hablan una lengua, todo ello categorizado entre 68 pueblos indígenas. Por lo cual es importante desarrollar una política social adecuada e incluyente que combata el rezago desde las comunidades indígenas. Durante 2013 la Secretaría de Energía trabajó en la materia estableciendo actividades y requerimientos que ahora se constituyen como mejores prácticas internacionales.

---

<sup>8</sup> Cámara Nacional de las Industrias Azucarera y Alcohólica. México.

### Mecanismos de planeación y metas para el aprovechamiento de las energías renovables

En el sector energía, el principal instrumento de planeación de largo plazo es la Estrategia Nacional de Energía (ENE), la cual se elabora con la participación del Consejo Nacional de Energía y su Foro Consultivo, para su posterior aprobación por parte del Congreso de la Unión. Por Ley se actualiza cada año con un horizonte de 15 años, y por su propia naturaleza el documento se aleja de los temas coyunturales y se enfoca en los temas estratégicos de largo plazo.

A partir de la ENE y el Plan Nacional de Desarrollo (PND) es posible elaborar el Programa Sectorial de Energía. Estos documentos permiten a su vez la elaboración del Programa Especial y el mismo permite integrar las aportaciones de todas las dependencias de la administración pública federal, así como de los sectores privados, social y otras instancias gubernamentales.

Las primeras metas nacionales para la generación de electricidad por fuentes renovables fueron establecidas en el Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables 2009 – 2012. Las metas establecidas para el año 2012 se definieron en términos de capacidad instalada y de generación. Su nivel de cumplimiento al año 2012 se presenta en la Tabla 6.

De acuerdo con la Ley de Planeación, estos instrumentos de planeación deben desarrollarse de manera participativa, por lo que en la elaboración del PEAER participa el Consejo Consultivo de las Energías Renovables que incorpora representantes de los sectores de gobierno en sus distintos niveles, la industria, la sociedad civil, la academia, instituciones y agencias de cooperación internacional.

**TABLA 6. CUMPLIMIENTO DE METAS DEL PROGRAMA ESPECIAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES 2009–2012**

Metas de Capacidad				
Fuente de energía	Meta (%)	Resultado (%)	Resultado (MW)	Grado de cumplimiento (%)
Eólica	4.34	2.09	1,304.5	48
Minihidráulica	0.77	0.72	449.7	93
Geotermia	1.65	1.30	811.6	79
Biomasa y biogás	0.85	0.93	581	109
<b>Global</b>	<b>7.60</b>	<b>5.04</b>	<b>3,146.8</b>	<b>66</b>
Metas de Generación				
Fuente de energía	Meta (%)	Resultado (%)	Resultado (GWh)	Grado de cumplimiento (%)
Eólica	1.74 – 2.91	1.29	3,666.6	74
Minihidráulica	0.36 – 0.61	0.63	1,783	174
Geotermia	2.19 – 2.74	1.94	5,511	88
Biomasa y biogás	0.19 – 0.32	0.37	1,050.9	194
<b>Global</b>	<b>4.48 – 6.58</b>	<b>4.22</b>	<b>12,011.5</b>	<b>94</b>

Fuente: SENER con información del Sistema de Información Energética (SIE) y de la CRE.

De acuerdo con la LAERFTE, el PEAER debe establecer objetivos y metas específicas para el aprovechamiento de energías renovables, además de definir las estrategias y acciones necesarias para alcanzarlas, así como establecer metas de participación de las energías renovables en la generación de electricidad, las cuales deberán aumentar gradualmente sobre bases de viabilidad económica y potencial técnico existente.

No obstante, en el curso de la evaluación del establecimiento de metas del Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables 2009–2012 fue posible identificar las siguientes fortalezas y debilidades:

**TABLA 7. FORTALEZAS Y DEBILIDADES IDENTIFICADAS  
EN EL ESTABLECIMIENTO DE METAS DEL PEER 2009-2012**

Fortalezas	Debilidades
Las metas de capacidad y generación ofrecen un mensaje claro sobre el nivel de ambición reflejado en el Programa.	No identifica responsables claros para el cumplimiento de las metas.
Están claramente enfocadas al objetivo de la LAERFTE, en cuanto a incrementar el uso de las energías renovables en el sistema energético nacional.	Los objetivos no incluyen hidroeléctricas fuera del ámbito de la LAERFTE ni tampoco incluyen a la cogeneración eficiente.  Sólo incluyen metas relacionados con el sector eléctrico, excluyendo otras áreas de oportunidad relacionadas con el aprovechamiento térmico, o de impacto social y económico.  No cuenta con indicadores de variables facilitadoras para el desarrollo de proyectos, por ejemplo, reservas probadas de recursos geotérmicos.  No existen indicadores que faciliten la evaluación del cumplimiento de metas hacia otros años (2024, 2035 y 2050).

Fuente: Grupo de Trabajo de Seguimiento de Metas y Metodología del Consejo Consultivo para las Energías Renovables.

#### **Mensajes clave del Consejo Consultivo para las Energías Renovables**

Derivado del análisis presentado en las secciones anteriores, se observa que a pesar de que la generación de electricidad a partir de fuentes renovables de energía ha sido una prioridad para diversificar la matriz energética en los últimos años, en la actualidad ésta todavía depende fuertemente del uso de combustibles fósiles, y muestra una tendencia a concentrarse en un solo combustible: el gas natural. No obstante, el uso de las fuentes renovables de energía sigue siendo un factor clave para contribuir a que México alcance los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Sin embargo, ante la participación actual de los combustibles fósiles (mayor a 80%) para la generación de electricidad, con el marco legislativo y de inversión existente previa a la Reforma Energética, no existiría certeza sobre las trayectorias para alcanzar las metas establecidas en la LAERFTE y la Ley General de Cambio Climático (LGCC).

Es importante tener en cuenta que los recursos renovables no están distribuidos uniformemente sobre el territorio nacional, además de que todavía es necesario descartar aquellos sitios en donde existen restricciones para la instalación de proyectos, debido a las características orográficas de la región, la infraestructura existente o su estatus en el ordenamiento del territorio. Es por esta razón que todavía es necesario incorporar en el INER datos de alta resolución sobre estos recursos para proporcionar información más confiable a los desarrolladores y autoridades locales, por lo que es necesario continuar con la evaluación de recursos.

Por otra parte, una de las principales características de la generación de electricidad a partir de energías renovables como la solar y eólica es que son variables en intensidad y en el tiempo, es decir, se caracterizan por tener un factor de planta menor respecto a las fuentes fósiles. Es por esta razón que, además de los esquemas actualmente utilizados para compensar esta particularidad (medición neta, banco de energía y potencia autoabastecida), se requiere de una mejor planeación y una mayor flexibilidad para la operación del Sistema Interconectado Nacional (SIN).

En este sentido, y no obstante el crecimiento que ha tenido la red de transmisión, existen situaciones operativas que han resultado en congestionamientos de la red troncal. Independientemente del nivel del margen de reserva de generación del SIN, estas situaciones limitan la capacidad para compartir la generación entre las diferentes regiones, creando cuellos de botella e imposibilitando aprovechar la capacidad de generación de aquellas regiones que cuentan con excedentes.

Derivado de lo anterior, uno de los retos más importantes a los que se enfrenta el sector eléctrico, es incrementar la eficiencia, disponibilidad, confiabilidad y seguridad de los sistemas de transmisión y distribución de energía eléctrica. En este contexto es necesario construir nuevas líneas de transmisión y subestaciones que permitan interconectar las principales regiones con recursos renovables del país.

Por otro lado, una de las herramientas más favorables para el impulso de las energías renovables, debido a la necesidad de contar con inversión de largo plazo, es el desarrollo de instrumentos de planeación que reduzcan la incertidumbre a todos los actores involucrados, incluidas instituciones públicas, empresas y organizaciones privadas y consumidores en general.

En lo que respecta a los proyectos de generación para abastecer la demanda de los particulares, se identificaron al menos los siguientes tres elementos que inhiben el desarrollo de este tipo de proyectos:

- El elevado costo en la inversión inicial y de los costos financieros asociados a los periodos de pre-inversión, los cuales dependen del periodo de tiempo y la certidumbre para obtener los trámites y permisos necesarios ante diferentes autoridades.
- El limitado acceso a fuentes de financiamiento debido a la falta de certidumbre sobre las características específicas de cada tecnología de generación.
- El periodo de recuperación de la inversión, el cual, en algunos casos, excede los parámetros considerados como rentables por parte de los agentes financieros.
- De igual manera, se identificaron por lo menos los siguientes dos elementos que inhiben el desarrollo de proyectos para el abastecimiento de electricidad del servicio público:
- El uso de una tasa de descuento social de 12% para la evaluación de proyectos por parte de la SHCP<sup>9</sup>.
- La aplicación de una metodología de externalidades solamente para la evaluación de proyectos, o la ausencia de una política más amplia para incorporar los costos externos o externalidades asociadas a las diferentes tecnologías de generación.

#### **Arreglo institucional y la Reforma Energética**

Con la publicación de la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (LAERFTE) se fortaleció el papel de la Secretaría de Energía (SENER) y la Comisión Reguladora de Energía (CRE). Esta Ley ha sido reforzada por mandatos y disposiciones de la Ley General de Cambio Climático (LGCC) publicada en el Diario Oficial de la Federación en la segunda mitad de 2012. De hecho, la LAERFTE y la LGCC se refuerzan respecto a las metas de generación de electricidad. La LAERFTE define un límite de generación fósil de 65% en 2024, de 60% en 2035, y de 50% en 2050; mientras que la LGCC establece una meta de 35% de participación de tecnologías de generación limpia en 2024.

Sin embargo, la Reforma Constitucional en materia de energía permitirá establecer nuevos mecanismos y renovar algunos de los existentes, para la promoción de las energías renovables.

Destaca entre ellos las obligaciones de energías limpias, que permitirán dar certidumbre al ritmo y avances en materia de desarrollo de energías renovables, en el corto mediano y largo plazos.

La creación del Centro Nacional de Control de Energía como operador independiente del sistema eléctrico permitirá superar las barreras que hoy supone la limitada capacidad de interconexión al sistema para las fuentes renovables; y las nuevas modalidades de inversión en transmisión, permitirán acelerar la tasa de crecimiento de la red específicamente dedicada a evaluar la electricidad con fuentes renovables de energía.

PEMEX como el principal usuario de energía eléctrica y térmica en el país, estará en posibilidad de explotar el potencial de cogeneración eficiente, que se calcula, tan sólo con la infraestructura hoy instalada en más de 3,000MW.

Durante 2013 y el primer trimestre de 2014 se instrumentaron o ratificaron mecanismos de fomento o políticas que favorecen la inversión en energías renovables, y políticas de corte más amplio que resultan de importancia destacando las deducciones fiscales para inversión en capital, y los impuestos al carbono para la mayoría de los combustibles fósiles, así como la modificación de la tasa de descuento social del 12% al 10%.

La metodología para valorar externalidades asociadas a la generación de electricidad se utilizará de manera más sistemática en la política energética y ambiental, mientras que los instrumentos de difusión: los cuales proporcionan información relevante para los desarrolladores y el público en general sobre el potencial, como el Inventario Nacional de Energías Renovables y el sistema de planeación adquirirán mayor importancia para asegurar que la infraestructura necesaria para la interconexión de las energías renovables a la red eléctrica se desarrolle de manera que provea certidumbre a los inversionistas y el mercado en general.

---

<sup>9</sup> El 13 de enero de 2014 la Subsecretaría de Egresos emitió un Oficio Circular mediante el cual anuncia la disminución de la Tasa Social de Descuento a 10%. Esto forma parte de las acciones que se han comenzado a implementar para la promoción de energías renovables por parte del Gobierno de México.



**Capítulo II. Alineación de los objetivos del Programa al Plan Nacional de Desarrollo****TABLA 8. ALINEACIÓN DEL PROGRAMA ESPECIAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES A LOS OBJETIVOS del PND y PROSENER**

<b>Alineación de los objetivos del Programa Especial al Plan Nacional de Desarrollo y Programa Sectorial de Energía</b>				
<b>Meta Nacional</b>	<b>Objetivo de la Meta Nacional</b>	<b>Estrategias del Objetivo de la Meta Nacional</b>	<b>Objetivos del Programa Sectorial de Energía</b>	<b>Objetivo del Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables</b>
IV. México Próspero	4.6 Abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva.	4.6.2 Asegurar el abastecimiento racional de energía eléctrica a lo largo del país.	Objetivo 4: Incrementar la cobertura de usuarios de combustibles y electricidad en las distintas zonas del país.	Objetivo 5. Democratizar el acceso a las energías renovables mediante la electrificación rural, el aprovechamiento térmico y la participación social.
IV. México Próspero	4.6 Abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva.	4.6.2 Asegurar el abastecimiento racional de energía eléctrica a lo largo del país.	Objetivo 5: Ampliar la utilización de fuentes de energía limpias y renovables, promoviendo la eficiencia energética y la responsabilidad social y ambiental.	Objetivo 1. Aumentar la capacidad instalada y la generación de electricidad a partir de fuentes renovables de energía.  Objetivo 2. Incrementar la inversión pública y privada en la generación, así como en la construcción y ampliación de la infraestructura para su interconexión.  Objetivo 3. Incrementar la participación de biocombustibles en la matriz energética nacional.
IV. México Próspero	4.6 Abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva.	4.6.2 Asegurar el abastecimiento racional de energía eléctrica a lo largo del país.	Objetivo 6: Fortalecer la seguridad operativa, actividades de apoyo, conocimiento, capacitación, financiamiento y proveeduría en las distintas industrias energéticas nacionales.	Objetivo 4. Impulsar el desarrollo tecnológico, de talento y de cadenas de valor en energías renovables.

**Tabla 9. Alineación del Programa Especial a otros programas Sectoriales**

<b>Alineación de los objetivos del Programa Especial al Plan Nacional de Desarrollo y Programa Sectorial de Energía</b>				
<b>Meta Nacional</b>	<b>Objetivo de la Meta Nacional</b>	<b>Estrategias del Objetivo de la Meta Nacional</b>	<b>Objetivos y Estrategias del Programa Sectorial</b>	<b>Objetivo del Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables</b>
<b>Programa de Desarrollo Innovador 2013-2018</b>				
IV. México Próspero	4.8. Desarrollar los sectores estratégicos del país.	4.8.1. Reactivar una política de fomento económico enfocada en incrementar la productividad de los sectores dinámicos y tradicionales de la economía mexicana, de manera regional y sectorialmente equilibrada.	Objetivo sectorial 1. Desarrollar una política de fomento industrial y de innovación que promueva un crecimiento económico equilibrado por sectores, regiones y empresas.	Objetivo 4. Impulsar el desarrollo tecnológico, de talento y de cadenas de valor en energías renovables. Objetivo 5. Democratizar el acceso a las energías renovables mediante la electrificación rural, el aprovechamiento térmico y la participación social.
IV. México Próspero	4.8. Desarrollar los sectores estratégicos del país.	4.8.4. Impulsar a los emprendedores y fortalecer a las micro, pequeñas y medianas empresas. 4.8.5. Fomentar la economía social.	Objetivo sectorial 3. Impulsar a emprendedores y fortalecer el desarrollo empresarial de las MIPYMES y los organismos del sector social de la economía.	Objetivo 4. Impulsar el desarrollo tecnológico, de talento y de cadenas de valor en energías renovables. Objetivo 5. Democratizar el acceso a las energías renovables mediante la electrificación rural, el aprovechamiento térmico y la participación social.
<b>Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018</b>				
IV. México Próspero	4.4 Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.	4.4.3 Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente, y de bajo carbono.	Objetivo sectorial 2. Incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero.	Objetivo 1. Aumentar la capacidad instalada y la generación de electricidad a partir de fuentes renovables de energía. Objetivo 4. Impulsar el desarrollo tecnológico, de talento y de cadenas de valor en energías renovables. Objetivo 5. Democratizar el acceso a las energías renovables mediante la electrificación rural, el aprovechamiento térmico y la participación social.

<b>Programa Sectorial de Desarrollo Social 2013-2018</b>				
II. México Incluyente	2.5 Proveer un entorno adecuado para el desarrollo de una vida digna	2.5.3 Lograr una mayor y mejor coordinación interinstitucional que garantice la concurrencia y corresponsabilidad de los tres órdenes de gobierno para el ordenamiento sustentable del territorio, así como para impulso al desarrollo regional, urbano, metropolitano y de vivienda.	Objetivo sectorial 2. Construir un entorno digno que propicie el desarrollo a través de la mejora en los servicios básicos, la calidad y espacios de la vivienda y la infraestructura social.	Objetivo 5. Democratizar el acceso a las energías renovables mediante la electrificación rural, el aprovechamiento térmico y la participación social.
II. México incluyente	2.2 Transitar hacia una sociedad equitativa e incluyente.	2.2.1 Generar esquemas de desarrollo comunitario a través de procesos de participación social.	Objetivo sectorial 5. Fortalecer la participación social para impulsar el desarrollo comunitario a través de inclusión productiva y cohesión social.	Objetivo 5. Democratizar el acceso a las energías renovables mediante la electrificación rural, el aprovechamiento térmico y la participación social.
<b>Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario 2013-2018</b>				
IV. México Próspero	4.10 Construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país.	4.10.4 Impulsar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país.	Objetivo sectorial 4. Impulsar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país.	Objetivo 3. Incrementar la participación de biocombustibles en la matriz energética nacional.
<b>Programa Sectorial de Salud 2013-2018</b>				
IV. México próspero	4.1 Mantener la estabilidad macroeconómica del país	4.1.3 Promover un ejercicio eficiente de los recursos presupuestarios disponibles, que permita generar ahorros para fortalecer los programas prioritarios de las dependencias y entidades	Objetivo sectorial 5. Asegurar la generación y el uso efectivo de los recursos en salud.	Objetivo 1. Aumentar la capacidad instalada y la generación de electricidad a partir de fuentes renovables de energía.

### Capítulo III. Objetivos, Estrategias y Líneas de Acción

#### Objetivo 1. Aumentar la capacidad instalada y la generación de electricidad a partir de fuentes renovables de energía.

##### Beneficios:

- Diversificación de la matriz energética.
- Descarbonización del sector eléctrico.
- Atender la demanda de energía eléctrica nacional con costos competitivos y respeto al medio ambiente.

**Justificación:**

Es necesario el desarrollo de una visión de largo plazo que permita asegurar que la integración de las energías renovables en la matriz energética sea óptima económica, ambiental y socialmente.

Esto requiere establecer los instrumentos necesarios de regulación y políticas públicas para promover el aprovechamiento del capital natural del país, para el desarrollo regional.

Una matriz energética diversificada, con elevada participación de energías renovables favorece la seguridad energética y es una de las principales contribuciones del sector energía al cambio climático.

**Estrategia 1.1. Adecuar el ejercicio de planeación para incrementar la participación de proyectos de energía renovable en la generación de electricidad.****Línea de acción 1.1.1**

Incorporar el Inventario Nacional de Energías Renovables y el Atlas Nacional de Zonas Factibles a la planeación del Sistema Eléctrico Nacional.

**Línea de acción 1.1.2**

Determinar las necesidades de adición o de sustitución de capacidad de generación considerando los recursos renovables disponibles en cada región.

**Línea de acción 1.1.3**

Determinar las necesidades de crecimiento o renovación de la red de transmisión y distribución considerando la disponibilidad de fuentes de energía renovable por región.

**Línea de acción 1.1.4**

Evaluar los instrumentos técnicos, operativos y regulatorios que permitan manejar la variabilidad en la generación.

**Estrategia 1.2. Desarrollar políticas públicas e instrumentos regulatorios que faciliten la incorporación de proyectos de energía renovable para la generación de electricidad.****Línea de acción 1.2.1**

Revisar y adecuar el marco regulatorio vigente sobre permisos requeridos para la generación de electricidad mediante fuentes renovables.

**Línea de acción 1.2.2**

Implementación de procesos administrativos simplificados para el desarrollo de proyectos de energía renovable, aprovechando la Ventanilla Nacional Única.

**Línea de acción 1.2.3**

Incentivar la integración de proyectos de generación de energía eléctrica renovable a redes eléctricas inteligentes bajo esquemas de regulación y reglas de mercado.

**Línea de acción 1.2.4**

Implementar procesos competitivos que promuevan la generación de electricidad a partir de energías renovables.

**Línea de acción 1.2.5**

Fortalecer a las instituciones encargadas de promover las energías renovables, a través de la ampliación de sus facultades.

**Línea de acción 1.2.6**

Adecuar las reglas de interconexión existentes y de mercado para favorecer el uso de cogeneración eficiente.

**Línea de acción 1.2.7**

Establecer reglas que permitan el acceso a información relevante sobre las condiciones de interconexión al sistema eléctrico nacional.

**Estrategia 1.3. Desarrollar proyectos de energía renovable y cogeneración eficiente.****Línea de acción 1.3.1**

Diseñar los mecanismos de asignación tipo subasta necesarios para la incorporación de energías renovables.

**Línea de acción 1.3.2**

Identificar y evaluar proyectos piloto viables de hidroeléctricas para rebombear para la gestión de fuentes renovables variables.

**Línea de acción 1.3.3**

Desarrollar un programa de redes eléctricas inteligentes que contribuya al manejo de la variabilidad de las energías renovables.

**Estrategia 1.4. Generar y difundir información relevante que permita acelerar y ordenar el desarrollo de proyectos de energía renovable.****Línea de acción 1.4.1**

Publicar y actualizar de forma periódica el Inventario Nacional de Energías Renovables incluyendo zonas factibles y de exclusión.

**Línea de acción 1.4.2**

Generar nueva información sobre recursos potenciales de energías renovables por parte de instituciones públicas y privadas.

**Línea de acción 1.4.3**

Desarrollar herramientas con nuevas tecnologías de información y de libre acceso para la difusión de información relacionada con el potencial, políticas y regulación.

**Línea de acción 1.4.4**

Desarrollar herramientas para informar el debate público sobre el futuro del desarrollo de las energías renovables.

**Línea de acción 1.4.5**

Utilizar instrumentos de educación y comunicación masiva para desarrollar una cultura de la sustentabilidad y aprovechamiento de energías renovables.

**Estrategia 1.5. Modernizar la infraestructura de transmisión y distribución con una mayor participación de energías renovables.****Línea de acción 1.5.1**

Instrumentar mecanismos que faciliten la expansión y adecuación de la infraestructura del Sistema Eléctrico Nacional para una mayor integración de las energías renovables.

**Línea de acción 1.5.2**

Definir los esquemas de inversión pública, pública-privada o privada, bajo los cuales se llevará a cabo la incorporación de la infraestructura.

**Línea de acción 1.5.3**

Impulsar la normalización del sector eléctrico para atender el uso incremental de energías renovables, sistemas de cogeneración eficiente y de redes inteligentes.

**Línea de acción 1.5.4**

Revisar las disposiciones generales que regulan el acceso de nuevos proyectos de generación eléctrica con fuentes renovables a la infraestructura de transmisión.

**Línea de acción 1.5.5**

Considerar las mejores prácticas en la programación del despacho considerando el incremento de proyectos de energías renovables.

**Línea de acción 1.5.6**

Adecuar la capacidad de pronósticos para reducir el costo de respaldo de energías renovables variables como la solar y eólica.

**Estrategia 1.6. Impulsar el desarrollo de proyectos de energías renovables para la generación de electricidad bajo la modalidad de exportación.****Línea de acción 1.6.1**

Crear grupos de trabajo entre la CFE y los entes operadores en Estados Unidos, para incrementar el intercambio de información para la exportación de electricidad.

**Línea de acción 1.6.2**

Evaluar el potencial de generación hidroeléctrica en cuencas del sur-sureste, para el mercado nacional y de exportación en el SIEPAC.

**Línea de acción 1.6.3**

Fomentar el diálogo binacional para la exportación de electricidad a estados con obligaciones de energías renovables en Estados Unidos.

**Transversales específicas****Gobierno cercano y moderno****Estrategia 5.1. Propiciar la transformación Gubernamental mediante las tecnologías de información y comunicación****Línea de acción 5.1.2**

Digitalizar los trámites y servicios del Catálogo Nacional relevantes para el desarrollo de energías renovables e incorporarlos al portal [www.gob.mx](http://www.gob.mx).

**Democratizar la productividad****Estrategia 1.1. Promover el manejo eficiente y sustentable del capital natural y reforzar el cuidado del medio ambiente del país****Línea de acción 1.4.2**

Fortalecer la política de cambio climático y medio ambiente para construir una economía competitiva, sustentable, con mayor resiliencia y de bajo carbono.

**Línea de acción 1.4.6**

Promover el mayor uso de energías limpias.

**Objetivo 2. Incrementar la inversión pública y privada en la generación, así como en la construcción y ampliación de la infraestructura para su interconexión****Beneficios:**

- Aumentar la capacidad en la red de transmisión y transformación del Sistema Eléctrico Nacional para la incorporación de energías renovables.
- Incremento en la inversión para el futuro desarrollo de proyectos de generación.
- Adecuada valoración del capital natural y los impactos económicos y sociales.

**Justificación:**

Establecer un ambiente regulatorio que fomente la inversión, el cual permitirá establecer las condiciones de mercado necesarias para promover la participación de los distintos entes interesados en el desarrollo de proyectos de energía renovables y en una economía menos intensiva en carbono.

También se requiere garantizar las herramientas necesarias para que los inversionistas y los desarrolladores de proyectos puedan manejar el riesgo asociado a este tipo de proyectos mediante bases científicas y reglas transparentes y definidas a lo largo de los procesos administrativos y operativos.

**Estrategia 2.1. Adecuar la planeación para acelerar la inversión en proyectos competitivos de energía renovable en la generación de electricidad.****Línea de acción 2.1.1**

Optimizar la planeación y evaluación de proyectos con fuentes renovables en las Empresas Productivas del Estado.

**Línea de acción 2.1.2**

Estudiar la política sobre la tasa de descuento social para la evaluación de proyectos públicos en relación al aprovechamiento de energías renovables.

**Línea de acción 2.1.3**

Adequar el análisis de costos nivelados en la planeación para reflejar tasas de interés y la reducción de costos de la tecnología.

**Línea de acción 2.1.4**

Realizar la planeación del sistema eléctrico nacional considerando el costo de servicio en transmisión y distribución.

**Línea de acción 2.1.5**

Incorporar el costo de las externalidades ambientales y sociales en el ejercicio de planeación.

**Estrategia 2.2. Establecer políticas transparentes para los instrumentos regulatorios para la operación, ampliación y renovación de la infraestructura de transmisión y distribución.**

**Línea de acción 2.2.1**

Revisar y transparentar la metodología que establece los costos por el uso de los servicios de transmisión y conexos para energías renovables.

**Línea de acción 2.2.2**

Adequar la política de cargos por el uso de los servicios de transmisión y conexos que facilite la recuperación de los costos de operación de la infraestructura de transmisión y distribución.

**Línea de acción 2.2.3**

Impulsar el uso de mecanismos de gestión de la demanda, aprovechando instrumentos como las tarifas interrumpibles, para aumentar la flexibilidad del sistema.

**Línea de acción 2.2.4**

Definir esquemas regulatorios para que los permisionarios de generación distribuida contribuyan a cubrir los costos de operación e infraestructura de la red que les da soporte.

**Estrategia 2.3. Adequar el entorno de financiamiento para facilitar el desarrollo de proyectos de energía renovable.**

**Línea de acción 2.3.1**

Crear condiciones de mercado que permitan reducir la percepción de incertidumbre en el desarrollo de proyectos de energías renovables mediante la gestión de riesgos.

**Línea de acción 2.3.2**

Desarrollar estrategias, programas, proyectos y mecanismos que permitan la participación de los sectores productivos en el comercio de emisiones de gases de efecto invernadero.

**Línea de acción 2.3.3**

Definir esquemas que faciliten la participación del sector público en proyectos para el aprovechamiento de energías renovables a nivel federal, estatal y municipal.

**Línea de acción 2.3.4**

Definir mecanismos que permitan incorporar el costo de las externalidades ambientales y sociales en la evaluación de proyectos.

**Estrategia 2.4. Asegurar un nivel de inversión y ejecución adecuado para acelerar la incubación de proyectos.**

**Línea de acción 2.4.1**

Elaborar estudios para evaluar el costo-beneficio de la instalación de redes eléctricas inteligentes.

**Línea de acción 2.4.2**

Promover el desarrollo de esquemas de financiamiento para aprovechamiento de fuentes renovables con la participación de la banca de desarrollo y privada.

**Línea de acción 2.4.3**

Impulsar mecanismos de inversión para el desarrollo de proyectos de cogeneración eficiente por las Empresas Productivas del Estado.

**Línea de acción 2.4.4**

Facilitar el acceso a los mecanismos de financiamiento nacionales o internacionales concesionales para la promoción de energías renovables.

**Línea de acción 2.4.5**

Alinear los esfuerzos de cooperación internacional a las prioridades nacionales en el sector energía.

**Estrategia 2.5. Utilizar instrumentos económicos y fiscales para fortalecer el desarrollo de proyectos de energía renovable.****Línea de acción 2.5.1**

Estudiar los factores de actualización de las tasas de impuestos y derechos por impactos ambientales de la generación de electricidad y producción de energía a partir de fuentes fósiles.

**Línea de acción 2.5.2**

Formar y fortalecer el aprovechamiento de energías renovables para racionalizar el gasto público en apoyos al consumo.

**Estrategia 2.6. Incrementar el aprovechamiento de los recursos geotérmicos para su incorporación a la matriz energética nacional.****Línea de acción 2.6.1**

Constituir un centro de innovación especializado en energía geotérmica.

**Línea de acción 2.6.2**

Desarrollo de un marco regulatorio especializado en materia de geotermia.

**Línea de acción 2.6.3**

Promover un mecanismo de apoyo financiero para la gestión de riesgos en la exploración de proyectos de geotermia.

**Objetivo 3. Incrementar la participación de biocombustibles en la matriz energética nacional.****Beneficios:**

- Reducción de gases de efecto invernadero.
- Aprovechamiento de residuos orgánicos de origen biológico y no biológico.
- Diversificación de fuentes de empleo

**Justificación:**

La producción y el uso de los biocombustibles contribuyen a garantizar la seguridad energética del país ya que pueden utilizarse con fines de aprovechamiento térmico, eléctrico y como combustibles para el sector transporte, sustituyendo en una amplia gama de aplicaciones a los combustibles fósiles.

Debido a que los biocombustibles pueden producirse a partir de una gran diversidad de insumos orgánicos de origen biológico y no biológico, el desarrollo de estos mercados contribuye a la reducción de gases de efecto invernadero y promueve la generación de fuentes de empleo directo en los sectores primario, secundario y terciario.

**Estrategia 3.1. Coordinar acciones entre los gobiernos federal, estatales, municipales y del Distrito Federal, y la concurrencia con los sectores social y privado para el desarrollo de los biocombustibles.****Línea de acción 3.1.1**

Desarrollar inventarios de recursos para biocombustibles y líneas base, a través de la cooperación con los sectores social y privado.

**Línea de acción 3.1.2**

Desarrollar programas de promoción de biocombustibles con enfoque regionalizado en relación con los requerimientos de infraestructura productiva, distribución y comercialización.

**Línea de acción 3.1.3**

Establecer mecanismos de cooperación entre el sector público y el sector privado para desarrollar nichos de mercado para biocombustibles y mezclas.

**Línea de acción 3.1.4**

Coordinar acciones entre los sectores público, privado y social para replicar casos de éxito en bioenergéticos.



**Estrategia 3.2. Promover el aprovechamiento de residuos e insumos para la producción de biocombustibles.****Línea de acción 3.2.1**

Establecer programas de vinculación entre el sector privado, universidades y centros de investigación para impulsar proyectos de innovación tecnológica.

**Línea de acción 3.2.2**

Focalizar apoyos de diferentes sectores y sus programas para apuntalar la promoción de los biocombustibles y las mezclas.

**Línea de acción 3.2.3**

Implementar proyectos pilotos o demostrativos de aprovechamiento de residuos e insumos no alimentarios para la producción de biocombustibles.

**Línea de acción 3.2.4**

Promover las oportunidades de cooperación y cofinanciamiento nacional e internacional para el desarrollo de los bioenergéticos.

**Estrategia 3.3. Desarrollar las condiciones de certidumbre legal y de mercado para la promoción de todo tipo de biocombustibles y mezclas.****Línea de acción 3.3.1**

Promover adecuaciones en la legislación vigente en materia de biocombustibles.

**Línea de acción 3.3.2**

Revisar y, en su caso, modificar la normativa aplicable al otorgamiento de permisos para biocombustibles y mezclas.

**Línea de acción 3.3.3**

Implementar pruebas de concepto de introducción de biocombustibles bajo esquemas de producción, distribución y comercialización regionalizados.

**Línea de acción 3.3.4**

Expedir especificaciones técnicas y estándares de calidad para la producción y el almacenamiento de biocombustibles y mezclas.

**Línea de acción 3.3.5**

Desarrollar programas de aprovechamiento de biocombustibles, y en su caso de mezclas, para generación de energía eléctrica y térmica, y para el sector transporte.

**Línea de acción 3.3.6**

Fortalecer el marco normativo para la promoción de esquemas de cogeneración eficiente con biocombustibles.

**Estrategia 3.4. Generar y difundir información relevante para la promoción, desarrollo y uso de los biocombustibles y las mezclas.****Línea de acción 3.4.1**

Crear un Registro Nacional de Biocombustibles, el cual alimentará al Sistema de Información Energética y al Inventario Nacional de Energías Renovables.

**Línea de acción 3.4.2**

Recopilar y generar información para el diseño e implementación de programas de promoción de biocombustibles y mezclas.

**Línea de acción 3.4.3**

Actualizar y publicar periódicamente información vinculada con insumos, políticas, programas, regulación y avances de resultados sobre bioenergéticos.

**Línea de acción 3.4.4**

Utilizar medios de educación y comunicación masiva con fines informativos y de participación social para la promoción, desarrollo y uso de los biocombustibles y mezclas.

**Objetivo 4. Impulsar el desarrollo tecnológico, de talento y de cadenas de valor en energías renovables.****Beneficios:**

- Creación de empleos verdes y de alta productividad.
- Incremento en las bases del crecimiento endógeno y el crecimiento de la base exportadora.
- Contribución al desarrollo de una economía del conocimiento.

**Justificación:**

Es fundamental apoyar y expandir las actividades de investigación y desarrollo tecnológico así como desarrollar los recursos humanos de alta especialización que requiere la industria energética en todas sus áreas.

Para lograr mayor competitividad y desarrollo económico se debe incrementar al máximo la participación de industrias mexicanas en la manufactura y desarrollo de los componentes tecnológicos de las energías renovables por lo que es necesario promover las condiciones y tecnologías adecuadas para el desarrollo de la industria.

**Estrategia 4.1 Apoyar el desarrollo tecnológico como pilar del desarrollo del sector de las energías renovables.****Línea de acción 4.1.1**

Identificar requerimientos de nuevas tecnologías para el fomento de la innovación tecnológica en México.

**Línea de acción 4.1.2**

Analizar e identificar instrumentos, actores, redes necesarias para el desarrollo de las áreas de enfoque previamente identificadas.

**Línea de acción 4.1.3**

Fomentar la creación de agendas de inversión y el desarrollo de proyectos en investigación, desarrollo e innovación.

**Línea de acción 4.1.4**

Apoyar el desarrollo de estrategias para complementar y actualizar la infraestructura científica y académica actual.

**Línea de acción 4.1.5**

Fomentar cooperaciones internacionales para la transferencia de conocimientos técnicos y tecnológicos.

**Línea de acción 4.1.6**

Fomentar la transferencia tecnológica entre regiones y entre instituciones dentro del país, y mediante cooperación internacional.

**Línea de acción 4.1.7**

Promover la vinculación entre la academia y la industria, mediante la realización de proyectos en grupos de colaboración.

**Estrategia 4.2 Impulsar el desarrollo de talento mexicano en el sector.****Línea de acción 4.2.1**

Identificar las necesidades de capital humano especializado en el sector, de manera sistemática y periódica.

**Línea de acción 4.2.2**

Impulsar las iniciativas surgidas del Comité de Gestión por Competencias de Energías Renovables y Eficiencia Energética.

**Línea de acción 4.2.3**

Impulsar la constitución de grupos de trabajo de expertos en el sector de energías renovables de acuerdo con el Comité de Gestión por Competencias de Energías Renovables y Eficiencia Energética.

**Línea de acción 4.2.4**

Desarrollar diferentes ofertas de formación profesional y de capacitación para formadores y estudiantes en el área de las energías renovables a través de convenios.

**Línea de acción 4.2.5**

Desarrollar un modelo de evaluación y certificación de competencias en el ámbito de las energías renovables adecuado a la normatividad.

**Línea de acción 4.2.6**

Elaborar estrategias de cooperación pública-privada, de apoyo formativo, pedagógico y de evaluación y certificación.

**Línea de acción 4.2.7**

Identificar potencial de proyectos renovables en instituciones de educación, centros de capacitación y organismos públicos y privados de formación profesional.

**Línea de acción 4.2.8**

Aprovechar redes internacionales de talento para fortalecer las capacidades nacionales.

**Estrategia 4.3 Desarrollar las cadenas de valor de la producción nacional a partir de fuentes renovables de energía.**

**Línea de acción 4.3.1**

Con el sector privado, realizar diagnósticos de las barreras y fallas de mercado que inhiben el desarrollo de cadenas de valor.

**Línea de acción 4.3.2**

Estudiar la creación incentivos y mecanismos que propicien la inversión y la transferencia tecnológica en el país en el ámbito de componentes o subcomponentes del sector de energías renovables.

**Línea de acción 4.3.3**

Promover el acceso a financiamiento y capital para emprendedores, micro, pequeñas y medianas empresas.

**Línea de acción 4.3.4**

Implementar Normas y Certificaciones Internacionales por parte de las empresas en el sector energía.

**Línea de acción 4.3.5**

Impulsar la exportación de productos relacionados con energías renovables mediante capacitación, consultoría, adecuación del producto, diseño e imagen y alianzas estratégicas.

**Línea de acción 4.3.6**

Atraer inversión que atienda de manera inmediata aspectos tecnológicos que requieran un horizonte de largo plazo para generar proveeduría nacional.

**Línea de acción 4.3.7**

Coordinar con otras instancias competentes el impulso a los emprendedores y a las MIPYMES en el mercado de proveeduría para energías renovables.

**Transversales Específicas****Democratizar la Productividad**

**Estrategia 2.3 Promover el emprendimiento y el escalamiento productivo de las empresas, con especial atención en las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES).**

**Línea de acción 2.3.8**

Promover el desarrollo de proveedores y de nuevas actividades industriales en torno a los sectores eléctrico y de hidrocarburos.

**Objetivo 5. Democratizar el acceso a las energías renovables mediante la electrificación rural, el aprovechamiento térmico y la participación social.**

**Beneficios:**

- Disminución del grado de marginación de la población rural.
- Disminución de consumo y dependencia de combustibles fósiles con tecnologías tradicionales.
- Impulso al acceso de tecnologías técnicas para incrementar la productividad de las empresas.
- Protección de los derechos de participación y consulta de la población en general e indígenas en especial.

**Justificación:**

Al brindar acceso a la población que actualmente no cuenta con servicios energéticos y aprovechamiento térmico limpio y eficiente, se impulsa y se promueve la democratización del acceso a servicios básicos y oportunidades económicas.

La competitividad es un aspecto fundamental del desarrollo, y el aprovechamiento sustentable de los recursos es vital para lograrlo por lo que es necesario identificar e impulsar las oportunidades que ofrece el calor residual en los procesos productivos e incrementar el acceso a la bioenergía.

En el desarrollo de proyectos de energías renovables a todas las escalas, es necesario garantizar la protección de garantías de participación y consulta, así como favorecer el desarrollo económico y social local.

**Estrategia 5.1. Facilitar la inclusión social de la población alejada de los centros urbanos, mediante la electrificación rural con energías renovables.****Línea de acción 5.1.1**

Actualizar de manera periódica el diagnóstico del estado de comunidades rurales sin acceso a electricidad.

**Línea de acción 5.1.2**

Emplear Sistemas de Información Geográfica para identificar necesidades, recursos disponibles y analizar la factibilidad de electrificación mediante energías renovables.

**Línea de acción 5.1.3**

Incubar nuevos modelos de inversión para el desarrollo de proyectos renovables de electrificación rural con la participación de las comunidades beneficiadas.

**Línea de acción 5.1.4**

Coordinar los esfuerzos de electrificación rural y acceso a bioenergía con la política social y de fomento a la economía popular.

**Línea de acción 5.1.5**

Formar alianzas con gobiernos locales para los planes de electrificación en el corto, mediano y largo plazo.

**Línea de acción 5.1.6**

Estandarizar los niveles de acceso a la energía, mediante especificaciones técnicas.

**Línea de acción 5.1.7**

Diseñar mecanismos de apoyo a comunidades en emergencia, mediante el aprovechamiento de energías renovables.

**Estrategia 5.2. Impulsar el aprovechamiento térmico de pequeña y gran escala.****Línea de acción 5.2.1**

Diagnosticar y promover la generación y cogeneración distribuida en centros urbanos para llevar energía a centros de consumo de energía térmica y eléctrica.

**Línea de acción 5.2.2**

Impulsar el aprovechamiento geotérmico de media y baja entalpía para uso térmico.

**Línea de acción 5.2.3**

Impulsar el desarrollo de aprovechamiento termosolar para producción de energía.

**Línea de acción 5.2.4**

Incrementar la calidad de la información disponible sobre el aprovechamiento térmico para el mejor desarrollo de políticas y del mercado.

**Línea de acción 5.2.5**

Fortalecer programas de uso de calentadores solares de agua en los sectores de consumo final.

**Línea de acción 5.2.6**

Fortalecer programas de aprovechamiento térmico renovable en los sectores de consumo final.

**Estrategia 5.3 Impulsar el desarrollo de proyectos sociales y de participación que contribuyan a mejorar las condiciones de vida de las localidades.****Línea de acción 5.3.1**

Contribuir a la Cruzada Nacional Contra el Hambre mediante el acceso a energía haciendo uso de fuentes de energía renovable.

**Línea de acción 5.3.2**

Facilitar el desarrollo de modelos de gestión que permitan la creación de empresas sociales que aprovechen energías renovables en todas las escalas.

**Línea de acción 5.3.3**

Facilitar la participación de la inversión pública y privada en asociaciones estratégicas con pueblos indígenas, comunidades y empresas sociales para el aprovechamiento de energías renovables.

**Estrategias Transversales****Línea de acción 5.3.4**

Desarrollar mecanismos con participación social y privada para el cumplimiento de las disposiciones legales sobre consulta, inclusión social y responsabilidad corporativa.

**Línea de acción 5.3.5**

Facilitar el conocimiento de mejores prácticas entre los actores públicos locales, privados y sociales sobre participación ciudadana y comunitaria entorno a proyectos de aprovechamiento renovable.

**Línea de acción 5.3.6**

Colaborar con otros países, especialmente en materia de inclusión y participación ciudadana en relación a proyectos de energías renovables.

**Línea de acción 5.3.7**

Desarrollar estrategias de participación social específicas por tecnología de generación de energía eléctrica, en sus diferentes escalas.

**Línea de acción 5.3.8**

Desarrollar protocolos y mejores prácticas en consultas indígenas.

**Línea de acción 5.3.9**

Fomentar el acompañamiento de organizaciones y asociaciones para comunidades.

**Línea de acción 5.3.10**

Instrumentar mecanismos de coinversión con actores públicos, sociales y privados.

**Estrategias Transversales**

En adición a las estrategias transversales a las que se describen ya en el Programa Sectorial de Energía, se han identificado estrategias trasversales y líneas de acción específicas, las cuales incluyen:

**Democratizar la Productividad**

Estrategia 2.3 Promover el emprendimiento y el escalamiento productivo de las empresas, con especial atención en las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES).

- Línea de acción 2.3.8 Promover el desarrollo de proveedores y de nuevas actividades industriales en torno a los sectores eléctrico y de hidrocarburos.

Estrategia 1.4. Promover el manejo eficiente y sustentable del capital natural y reforzar el cuidado del medio ambiente del país

- Línea de acción 1.4.2 Fortalecer la política de cambio climático y medio ambiente para construir una economía competitiva, sustentable, con mayor resiliencia y de bajo carbono.
- Línea de acción 1.4.6 Promover el mayor uso de energías limpias.

**Gobierno cercano y moderno**

Estrategia 5.1. Propiciar la transformación Gubernamental mediante las tecnologías de información y comunicación

- Línea de acción 5.1.2 Digitalizar los trámites y servicios del Catálogo Nacional relevantes para el desarrollo de energías renovables e incorporarlos al portal [www.gob.mx](http://www.gob.mx).

**Capítulo IV. Indicadores****Objetivo 1. Aumentar la capacidad instalada y la generación de electricidad a partir de fuentes renovables de energía**

Elemento	Características
Indicador:	Participación de energías renovables y tecnologías limpias en capacidad instalada de generación de electricidad en el Sistema Eléctrico
Objetivo:	Aumentar la capacidad instalada y la generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables de energía
Descripción general:	Mide la participación de energías renovables y tecnologías limpias en la capacidad instalada de generación de electricidad en el Sistema Eléctrico Nacional. Se determina sumando el total de capacidad instalada de generación de electricidad con energías renovables y tecnologías limpias dividida por el total de capacidad instalada de generación
Observaciones:	Método de cálculo: $P_{CIL} = \left( \frac{C_{CIL}}{C_T} \right) * 100$ <p><math>P_{CIL}</math>: Participación de energías renovables y tecnologías limpias en capacidad instalada de generación de electricidad (%)  <math>C_{CIL}</math>: Capacidad Instalada de Generación Eléctrica con Energías Renovables y Tecnologías Limpias (MW)  <math>C_T</math>: Capacidad instalada de generación de energía eléctrica total instalada (MW)</p>
Periodicidad:	Anual
Fuente:	CFE
Referencias adicionales:	Participación de energías renovables y tecnologías limpias en capacidad instalada de generación de electricidad en el Sistema Eléctrico. Este indicador proviene directamente del Programa Sectorial de Energía 2013-2018.
	Línea base 2013 28.4%
	Meta 2018 34.6%

**Objetivo 1. Aumentar la capacidad instalada y la generación de electricidad a partir de fuentes renovables de energía**

Elemento	Características
Indicador:	Porcentaje de capacidad de generación de energía eléctrica instalada en proyectos de energía renovable
Objetivo:	Aumentar la capacidad instalada y la generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables de energía
Descripción general:	Mide el porcentaje de capacidad de generación de energía eléctrica instalada con energía renovable en relación a la capacidad de generación total disponible
Observaciones:	Método de cálculo: $PCE_{ER} = \left( \frac{C_{ER}}{C_T} \right) * 100$ <p><math>PCE_{ER}</math>: Porcentaje de capacidad de generación de energía eléctrica instalada en proyectos de energía renovable (%)  <math>C_{ER}</math>: Capacidad de generación de energía eléctrica instalada con energías renovables (MW)  <math>C_T</math>: Capacidad de generación de energía eléctrica total instalada (MW)</p>
Periodicidad:	Anual
Fuente:	CRE, SENER y CFE
Referencias adicionales:	La Comisión Reguladora de Energía será la responsable del seguimiento de este indicador
	Línea base 2012 25.32%
	Meta 2018 Mayor o igual a 32.8%

**Objetivo 1. Aumentar la capacidad instalada y la generación de electricidad a partir de fuentes renovables de energía**

Elemento	Características
Indicador:	Porcentaje de energía eléctrica generada a partir de proyectos de energía renovable
Objetivo:	Aumentar la capacidad instalada y la generación de electricidad a partir de fuentes renovables de energía
Descripción general:	Porcentaje de participación de energía eléctrica generada a partir de proyectos de energía renovable, incluyendo proyectos de cogeneración eficiente y con participación de biocombustibles, con respecto de la generación total
Observaciones:	<p>Método de cálculo:</p> $GE_{ER} = \left( \frac{G_{ER}}{G_T} \right) * 100$ <p><math>GE_{ER}</math>: Porcentaje de generación eléctrica por proyectos de energía renovable con respecto al total de energía eléctrica generada en el año (%)</p> <p><math>G_{ER}</math>: Energía eléctrica generada por proyectos de energías renovables (GWh/año)</p> <p><math>G_T</math>: Energía eléctrica generada total (GWh/año)</p>
Periodicidad:	Anual
Fuente:	CRE, SENER y CFE
Referencias adicionales:	<p>Documentos de referencia publicados por Agencias Internacionales y de Cooperación</p> <p>La Secretaría de Energía será la responsable del seguimiento de este indicador, en coordinación con la Comisión Reguladora de Energía</p>
Línea base 2012 14.78%	Meta 2018 Mayor o igual a 24.9%

**Objetivo 2 Incrementar la inversión pública y privada en la generación, así como en la construcción y ampliación de la infraestructura para su interconexión**

Elemento	Características
Indicador:	Optimización de los trámites, permisos y contratos requeridos por los desarrolladores de proyectos de energía renovable en el sector energía para facilitar la inversión en el sector
Objetivo:	Incrementar la inversión pública y privada en la generación, así como en la construcción y ampliación de la infraestructura para su interconexión
Descripción general:	Mide el grado de digitalización de los trámites para el desarrollo de proyectos de energías renovables, y el promedio de días trámite para que un inversionista privado pueda obtener todos los permisos y licencias requeridos para la instalación y puesta en operación de un proyecto de energía renovable

Observaciones:	<p>Digitalización:</p> $TPC_{DG} = \left( \frac{TPC_D}{TPC_T} \right) * 100$ <p>TPC<sub>DG</sub>: Grado de digitalización de los Trámites Permisos y Contratos para el desarrollo de proyectos de energías renovables (%)</p> <p>TPC<sub>D</sub>: Trámites Permisos y Contratos, para el desarrollo de proyectos de energías renovables, digitalizados.</p> <p>TPC<sub>T</sub>: Trámites Permisos y Contratos Totales para el desarrollo de proyectos de energías renovables.</p> <p>Días trámite:</p> $D_{TT} = \left( \frac{T_{TTS} - T_{RTT}}{T_{TTS}} \right)$ <p>D<sub>TT</sub>: Reducción porcentual de los días de trámite requeridos para la obtención de permisos y contratos de interconexión</p> <p>T<sub>TTS</sub>: Tiempo Total de Trámites Secuenciales por tecnología</p> <p>T<sub>RTT</sub>: Tiempo total reducido en el trámite por interoperabilidad y uso de tecnologías de la información</p>		
Periodicidad:	Anual		
Fuente:	UGD y COFEMER		
Referencias adicionales:	La Secretaría de Energía será la responsable del seguimiento de este indicador.		
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">Línea base 2013 620 días trámite promedio</td> <td style="text-align: center;">Meta 2018 465 días trámite promedio 100 % de trámites en cumplimiento de la Estrategia Digital Nacional</td> </tr> </table>		Línea base 2013 620 días trámite promedio	Meta 2018 465 días trámite promedio 100 % de trámites en cumplimiento de la Estrategia Digital Nacional
Línea base 2013 620 días trámite promedio	Meta 2018 465 días trámite promedio 100 % de trámites en cumplimiento de la Estrategia Digital Nacional		

**Objetivo 2 Incrementar la inversión pública y privada en la generación, así como en la construcción y ampliación de la infraestructura para su interconexión**

Elemento	Características		
Indicador:	Inversión en desarrollo de recursos geotérmicos de alto potencial de aprovechamiento		
Objetivo:	Incrementar la inversión pública y privada en la generación, así como en la construcción y ampliación de la infraestructura para su interconexión		
Descripción general:	Mide la relación entre los recursos probados de geotermia y el decaimiento de los yacimientos geotérmicos explotados		
Observaciones:	<p>Método de cálculo:</p> <p>Decaimiento de la capacidad de generación con recursos geotérmicos contra recursos probados.</p> $TS_G = \frac{PNC_G}{SC_G}$ <p>TS<sub>G</sub>: Tasa de seguridad de la capacidad de generación con recursos geotérmicos</p> <p>PNC<sub>G</sub>: Recursos probados totales para generación eléctrica a partir de fuentes geotérmicas (MW)</p> <p>SC<sub>G</sub>: Declinación de capacidad de generación con recursos geotérmicos en el periodo de cálculo (MW)</p> <p>El periodo de cálculo es de 10 años.</p>		
Periodicidad:	Anual		
Fuente:	INER, SENER y CRE		
Referencias adicionales:	La Secretaría de Energía es la entidad responsable de dar seguimiento a este indicador		
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">Línea base 2013 1.05 reservas probadas para cubrir la declinación esperada en 10 años</td> <td style="text-align: center;">Meta 2018 Mayor o igual a 2.0 reservas probadas para cubrir la declinación esperada en 10 años</td> </tr> </table>		Línea base 2013 1.05 reservas probadas para cubrir la declinación esperada en 10 años	Meta 2018 Mayor o igual a 2.0 reservas probadas para cubrir la declinación esperada en 10 años
Línea base 2013 1.05 reservas probadas para cubrir la declinación esperada en 10 años	Meta 2018 Mayor o igual a 2.0 reservas probadas para cubrir la declinación esperada en 10 años		



**Objetivo 3. Incrementar la participación de biocombustibles en la matriz energética nacional.**

Elemento	Características
Indicador:	Incremento de la generación eléctrica mediante biocombustibles
Objetivo:	Incrementar la participación de la bioenergía en la matriz energética nacional
Descripción general:	Incrementar la generación eléctrica proveniente de biocombustibles con relación al año base 2012
Observaciones:	<p>Método de cálculo: Incremento en la generación eléctrica mediante biocombustibles.</p> $P_{BB} = \left( \frac{G_{BB}^{201X}}{G_{BB}^{2012}} \right) * 100$ <p><math>P_{BB}</math>: índice de incremento en la generación eléctrica mediante biocombustibles (%)  <math>G_{BB2012}</math>: Generación eléctrica con biocombustibles en el año base 2012 (GWh/año)  <math>G_{BB201X}</math>: Generación eléctrica con biocombustibles en el año de control (GWh/año)</p>
Periodicidad:	Anual
Fuente:	SENER, CRE y CFE INER - Inventario de Biomasa
Referencias adicionales:	La Secretaría de Energía en coordinación con la Comisión Reguladora de Energía será la responsable del seguimiento de este indicador
Línea base 2012 973.8 (GWh/año) correspondientes al 100 %	Meta 2018 2,142 (GWh/año) correspondientes al 220 %

**Objetivo 4. Impulsar el desarrollo tecnológico, de talento y de cadenas de valor en energías renovables.**

Elemento	Características
Indicador:	Índice de desarrollo de cadenas de valor y servicios en energías renovables
Objetivo:	Impulsar el desarrollo tecnológico, de talento y de cadenas de valor en energías renovables
Descripción general:	El Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN) y Bloomberg New Energy Finance publican anualmente el reporte Climatescope, el cual valora, entre otros elementos, la "cadena de valor en el sector de energías renovables. Para calcular el encadenamiento, se cuantifica la existencia de 66 componentes entre seis tecnologías (biocombustibles, biomasa y residuos, geotérmica, pequeñas hidroeléctricas, solar y eólica)
Observaciones:	<p>El índice de Cadenas de Valor y Servicios en energías renovables <math>I_{CS}</math> se conforma por la adición de tres indicadores:</p> $I_{CS} = I_{SF} + I_{CV} + I_{PS}$ <p><math>I_{SF}</math>: Indicador de existencia de servicios financieros activos, ponderado en 25%  <math>I_{CV}</math>: Indicador de componentes de la cadena de valor existentes ponderado en 50%  <math>I_{PS}</math>: Indicador de segmentos de servicios de negocio existentes, ponderado en 25%. En total se consideran 21 segmentos</p>
Periodicidad:	Anual
Fuente:	FOMIN-BNEF, Climatescope
Referencias adicionales:	México cuenta con 1 de 4 componentes en servicios financieros, 24 de 40 segmentos de la cadena de valor, y 12 de 22 segmentos en el indicador de servicios existentes.
Línea base 2013 2.625 de 5.0	Meta 2018 3.200 de 5.0

**Objetivo 4. Impulsar el desarrollo tecnológico, de talento y de cadenas de valor en energías renovables.**

Elemento	Características
Indicador:	Empleos en el sector de energías renovables
Objetivo:	Impulsar el desarrollo tecnológico, de talento y de cadenas de valor en energías renovables
Descripción general:	Este indicador cuantifica la creación de empleos que se relacionan al sector energía, en específico al sector de las energías renovables
Observaciones:	<p>Método de cálculo:</p> $E_F = C_{ER} * f_{OM}$ <p><math>E_F</math>: Empleos fijos generados en relación a la capacidad instalada de la capacidad de generación en el año base (Empleos)</p> <p><math>C_{ER}</math>: Capacidad de generación eléctrica instalada con energías renovables (MW)</p> <p><math>f_{OM}</math>: Factor de generación eléctrica instalada con energías renovables (Empleos/MW)</p> $E_T = \left( \frac{C_{ER} * f_C * f_{RC}}{f_t} \right) + \left( \frac{C_{ER} * f_M * f_{RM}}{f_t} \right)$ <p><math>E_T</math>: Empleos temporales generados por el desarrollo de nuevos proyectos de energías renovables (Empleos)</p> <p><math>C_{ER}</math>: Capacidad de generación eléctrica instalada con energías renovables (MW)</p> <p><math>f_C</math>: Factor de empleos generados a partir de la Construcción/Instalación de proyectos de energías renovables (Empleos año/MW).</p> <p><math>f_M</math>: Factor de empleos generados a partir de la Manufactura de proyectos de energías renovables (Empleos año/MW).</p> <p><math>f_t</math>: Factor de tiempo (años).</p> <p><math>f_{RC}</math>: Factor de ajuste regional para construcción/instalación (años).</p> <p><math>f_{RM}</math>: Factor de ajuste regional para la manufactura (años).</p>
Periodicidad:	Anual
Fuente:	SENER
Referencias adicionales:	La unidad responsable de su seguimiento es la Secretaría de Energía. Se acuerdan los factores con SEMARNAT para mantener consistencia con el indicador de empleos limpios del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
Empleos Fijos en 2012	Empleos Fijos a 2018
<ul style="list-style-type: none"> <li>Considerando Grandes Hidroeléctricas 5,538 empleos</li> <li>Sin considerar Grandes Hidroeléctricas 2,155 empleos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Considerando Grandes Hidroeléctricas 8,150 empleos</li> <li>Sin considerar Grandes Hidroeléctricas 4,398 empleos</li> </ul>
Empleos temporales 2012	Empleos Temporales a 2018
3,085 empleos considerando una instalación importante de proyectos eólicos	Mantener una media geométrica de 6,800 empleos durante el periodo 2013-2018

**Objetivo 5. Democratizar el acceso a las energías renovables mediante la electrificación rural, el aprovechamiento térmico y la participación social**

Elemento	Características
Indicador:	Participación de las energías renovables en la electrificación
Objetivo sectorial o transversal:	Democratizar el acceso a las energías renovables mediante la electrificación rural, el aprovechamiento térmico y la participación social
Descripción general:	Porcentaje de habitantes beneficiados por proyectos de electrificación rural con energías renovables, en el total de habitantes beneficiados por actividades de electrificación. Las localidades que aplican para la electrificación rural con energías renovables son en su mayoría localidades con un alto grado de marginación que al recibir el servicio de energía eléctrica, mejoran considerablemente su calidad de vida y por consecuencia se reduce el rezago social
Observaciones:	<p>Método de cálculo:</p> $PE_{ER} = \frac{\sum_{CFE} (NV_{ER} * F_h) + \sum_{AI} (NP_{AI})}{PE_{Total}}$ <p>PE<sub>Total</sub>: Población total beneficiada por la electrificación.  PE<sub>ER</sub>: Población beneficiada por la electrificación con energías renovables  NV<sub>ER</sub>: Viviendas que cuentan con el servicio de energía eléctrica con energías renovables  NP<sub>AI</sub>: Población beneficiada por acciones de electrificación no contabilizadas por la CFE  F<sub>h</sub>: Número de habitantes por vivienda (4.5 - 5.0)</p>
Periodicidad:	Semestral
Fuente:	CFE
Referencias adicionales:	La CFE será la responsable del seguimiento de este indicador
Línea base 2013 6% estimado histórico	Meta 2018 Mayor o igual a 8%

**Objetivo 5. Democratizar el acceso a las energías renovables mediante la electrificación rural, el aprovechamiento térmico y la participación social**

Elemento	Características
Indicador:	Incremento en proyectos de generación de energía eléctrica mediante proceso de cogeneración eficiente
Objetivo sectorial o transversal:	Democratizar el acceso a las energías renovables mediante la electrificación rural, el aprovechamiento térmico y la participación social
Descripción general:	Mide el incremento en el desarrollo de nuevos proyectos de generación de energía eléctrica, generada de forma eficiente mediante tecnologías que se consideran limpias debido al aprovechamiento del calor residual para incrementar la eficiencia de sus procesos
Observaciones:	<p>Método de cálculo:</p> $G_{CEA} = C_{201X} - C_{2012}$ <p>C<sub>CEA</sub>: Incremento en la capacidad de generación de energía eléctrica proveniente de proyectos de cogeneración eficiente  C<sub>2012</sub>: Incremento en la capacidad de generación de energía eléctrica proveniente de proyectos de cogeneración eficiente en el año de control  C<sub>201X</sub>: Capacidad generación de energía eléctrica proveniente de proyectos de cogeneración eficiente en el año de cálculo</p>
Periodicidad:	Anual
Fuente:	CRE, SENER y CFE
Referencias adicionales:	La Comisión Reguladora de Energía será la responsable del seguimiento de este indicador
Línea base 2012 0 MW	Meta 2018 1,480 MW

### Transparencia

El presente Programa estará disponible a partir de su publicación en la sección de “Programas del Plan Nacional de Desarrollo” de la pestaña de Transparencia en la página:

<http://www.hacienda.gob.mx>

Y en el apartado de Políticas y Programas Especiales de la página de la Secretaría de Energía con dirección:

<http://www.energia.gob.mx/portal/Default.aspx?id=2613>

Asimismo, el seguimiento de los indicadores estará disponible en:

<http://www.transparenciapresupuestaria.gob.mx>

El seguimiento y actualización de las metas de capacidad y generación mediante fuentes renovables estará disponible en el Sistema de Información Energética en:

<http://sie.energia.gob.mx>

#### Referencias

1. Prospectiva de Energías Renovables 2013 – 2027. SENER. 2013.
2. Prospectiva del Sector Eléctrico 2013 – 2027. SENER. 2013.
3. Sistema de Información Energética (SIE) 2013.
4. Inventario Nacional de Energías Renovables. SENER. 2013.
5. Carlos González Navarro. Programa de Electrificación Rural FV: Presente, Pasado y Futuro. CFE. 2011.
6. Cámara Nacional de las Industrias Azucarera y Alcohólica. México.
7. Informe general del estado de la ciencia, la tecnología y la innovación 2009, 2010, 2011, 2012. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
8. Manual de Operación del Proyecto Servicios Integrales de Energía. SENER. 2012
9. Balance Nacional de Energía 2012. SENER. 2013.

#### Glosario

Autoabastecimiento	Es el suministro de los requerimientos de energía eléctrica de los miembros de una sociedad de particulares mediante una central generadora propia. Como modalidad definida por la CRE se entiende como: la generación de energía eléctrica para fines de autoconsumo siempre y cuando dicha energía se destine a satisfacer las necesidades de personas físicas o morales y no resulte inconveniente para el país.
Aprovechamiento Sustentable	La utilización de los recursos naturales de tal forma en que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos por periodos indefinidos.
Biocombustibles	Combustible producido a partir de materia orgánica o de aceites combustibles de origen vegetal. Son ejemplos de biocombustibles: el alcohol, la lejía negra derivada del proceso de fabricación de papel, la madera y el aceite de soja.
Biomasa	Cualquier materia orgánica de origen biológico reciente que haya derivado de animales y vegetales como resultado del proceso de conversión fotosintético.
Bióxido de Carbono	Gas que existe espontáneamente así como subproducto del quemado de combustibles fósiles procedentes de depósitos de carbono de origen fósil como el petróleo, el gas o el carbón, de la quema de biomasa, o de los cambios del uso de la tierra y otros procesos industriales.
Consumo	Energía entregada a los usuarios con recursos de generación del servicio público (CFE y PIE), proyectos de autoabastecimiento y cogeneración, y a través de contratos de importación.
Cambio Climático	Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.
Cogeneración	Producción de electricidad conjuntamente con vapor u otro tipo de energía térmica secundaria o ambas.

Comité de Gestión por Competencias de Energías Renovables y Eficiencia Energética	Grupo representativo de dicho sector productivo, validado por el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER), funge como la instancia responsable para promover el modelo de Gestión por Competencias en las organizaciones del sector que representan.
Desarrollo Sustentable	El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del medio ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.
Electricidad	Es la energía transmitida por electrones en movimiento. Este rubro incluye la energía eléctrica generada por el Sistema Eléctrico Nacional (SEN), los Productores Independientes de Energía (PIE) y los autogeneradores.
Emisión de gases efecto invernadero	Liberación de gases de efecto invernadero o sus precursores y aerosoles en la atmósfera, incluyendo en sus casos compuestos de efecto invernadero, en una zona y un periodo de tiempo específicos.
Energía primaria	La energía primaria comprende aquellos productos energéticos que se extraen o captan directamente de los recursos naturales. En este balance se consideran los siguientes: carbón mineral, petróleo, condensados, gas natural, nucleenergía, hidroenergía, geoenergía, energía eólica, energía solar, bagazo de caña, leña y biogás. Este tipo de energía se utiliza como insumo para obtener productos secundarios o se consume en forma directa.
Energías renovables	De acuerdo con el Artículo 3o de la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento a la Transición Energética, aquellas que utilizan energía aprovechable por la humanidad, que se generan naturalmente, por lo que se encuentran disponibles de forma continua o periódica, y que se enumeran a continuación: a) el viento, b) radiación solar, en todas sus formas; c) el movimiento del agua en cauces naturales o artificiales; d) la energía oceánica en sus distintas formas: maremotriz, maremotérmica, de las olas, de las corrientes marinas y del gradiente de concentración de sal; e) el calor de los yacimientos geotérmicos; f) los bioenergéticos, que determine la Ley de Promoción y Desarrollo de los bioenergéticos, y g) aquellas otras que, en su caso determine la Secretaría de Energía.
Hidrocarburos	Grupo de compuestos orgánicos que contienen principalmente carbono e hidrógeno.
Nucleoenergía	Energía contenida en el mineral de uranio después de pasar por un proceso de purificación y enriquecimiento. Se considera energía primaria únicamente al contenido de material fisionable del uranio, el cual se usa como combustible en los reactores nucleares.
Petróleo	El petróleo es una mezcla que se presenta en la naturaleza compuesta predominantemente de hidrocarburos en fase sólida, líquida o gaseosa; denominando al estado sólido betún natural, al líquido petróleo crudo y al gaseoso gas natural, esto a condiciones atmosféricas.
Red	Conjunto de elementos de transmisión, transformación y compensación interconectados para el transporte de la energía eléctrica.
Recursos posibles	Potencial teórico de capacidad instalable y generación eléctrica de acuerdo a estudios indirectos, utilizando supuestos, sin estudios de campo que permitan comprobar su factibilidad técnica y económica.
Recursos probables	Indica que se cuentan con estudios directos e indirectos de campo, pero no cuenta con suficientes estudios que comprueben su factibilidad técnica y económica.
Recursos probados	Indica que cuenta con suficientes estudios técnicos y económicos que comprueban su factibilidad de generación eléctrica.
Resiliencia	Capacidad de los sistemas naturales o sociales para recuperarse o soportar los efectos derivados del cambio climático.
Sector Eléctrico	Conjunto de participantes, públicos y privados, que invierten en los procesos de generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica.
Sistema Eléctrico Nacional	Conjunto de instalaciones destinadas a la generación, transmisión, distribución y venta de energía eléctrica de servicio público en toda la República, estén o no interconectadas.

**Siglas y Acrónimos**

ASA	Aeropuertos y Servicios Auxiliares
CEMIE	Centro Mexicano de Innovación Tecnológica
CDI	Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CRE	Comisión Reguladora de Energía
CONACyT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONEVAL	Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social
ENE	Estrategia Nacional de Energía
FSE	Fondo de Sustentabilidad Energética
GEI	Gases de Efecto Invernadero
IIE	Instituto de Investigaciones Eléctricas
MIPYMES	Micro, pequeñas y medianas empresas
INER	Inventario Nacional de Energías Renovables
LAERFTE	Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética
LGCC	Ley General de Cambio Climático
LyFC	Extinta Luz y Fuerza del Centro
LPDB	Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
PEAER	Programa Especial para el Aprovechamiento de las Energías Renovables 2014-2018
PEMEX	Petróleos Mexicanos
PIB	Producto Interno Bruto
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PSIE	Proyecto Servicios Integrales de Energía
REI	Redes Eléctricas Inteligentes
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SE	Secretaría de Economía
SEDESOL-CDI	Secretaría de Desarrollo Social
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SEN	Sector Eléctrico Nacional
SENER	Secretaría de Energía
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SIEPAC	Sistema de Interconexión Eléctrica de los Países de América Central
SIN	Sistema Interconectado Nacional
TA	Temporada abierta
TAR	Terminal de Almacenamiento y Reparto

**Abreviaturas**

MTBE	Metil ter-butil éter
UBA	Ultra Bajo Azufre
kV	Kilovolts
l/a	Litros al año
MVA	Millones de Volts-Amperes
MW	Megawatts
GW	Gigawatt
GWh/a	Gigawatts-hora-al año
TJ	Terajoules
kg/ton	Kilogramos por tonelada

**Anexos****Anexo 1. Participación de dependencias de la Administración Pública Federal en los objetivos****Objetivo 1. Aumentar la capacidad instalada y la generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables de energía.**

Secretaría de Energía (Líneas de acción 1.1.1, 1.1.4, 1.2.2, 1.2.3, 1.2.4, 1.2.6, 1.2.7, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.4.1, 1.4.2, 1.4.3, 1.4.4, 1.4.5, 1.5.2, 1.5.3, 1.5.4, 1.6.2, 1.6.3 y Transversal Específica Democratizar la Productividad, líneas de acción 1.4.2 y 1.4.6).

Secretaría de Hacienda y Crédito Público (Línea de acción 1.2.5).

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Línea de acción 1.2.2 y Transversal Específica, Democratizar la productividad, línea de acción 1.4.2).

Comisión Reguladora de Energía (Líneas de acción 1.1.4, 1.4.5, 1.2.3, 1.2.4, 1.2.6, 1.3.1, 1.3.3, y 1.5.4).

Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (Línea de acción 1.5.3).

Comisión Federal de Electricidad (Líneas de acción 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4, 1.2.4, 1.2.6, 1.2.7, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.3, 1.5.4, 1.5.5, 15.6, 1.6.1, y 1.6.2) .

Oficina de Presidencia (Transversal Específica, Gobierno Cercano y Moderno, línea de acción 5.1.2).

**Objetivo 2. Incrementar la inversión pública y privada en la generación, así como en la construcción y ampliación de la infraestructura para su interconexión.**

Secretaría de Energía (Líneas de acción 2.1.4, 2.1.5, 2.2.2, 2.2.3, 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3, 2.3.4, 2.4.1, 2.4.2, 2.4.3, 2.4.4, 2.4.5, 2.5.2, 2.6.1, 2.6.2 y 2.6.3).

Secretaría de Hacienda y Crédito Público (Líneas de acción 2.1.2, 2.3.3, 2.3.4, 2.4.2, 2.4.4, 2.4.5, 2.5.1 y 2.5.2).

Secretaría de Relaciones Exteriores (Línea de acción 2.4.5).

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Línea de acción 2.3.2).

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Línea de acción 2.6.1).

Comisión Reguladora de Energía (Líneas de acción 2.2.1, 2.2.2 y 2.2.4).

Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (Línea de acción 2.4.3).

Comisión Nacional del Agua (Líneas de acción 2.6.2).

Comisión Federal de Electricidad (Líneas de acción 2.1.1, 2.1.3, 2.1.4, 2.2.3, 2.4.1, 2.4.3 y 2.5.2).

Petróleos Mexicanos (Líneas de acción 2.1.1 y 2.4.3).

Nacional Financiera (Líneas de acción 2.3.1, 2.4.2 y 2.6.3).

**Objetivo 3. Incrementar la participación de biocombustibles en la matriz energética nacional.**

Secretaría de Energía (Líneas de acción 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4, 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4, 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3, 3.3.4, 3.3.5, 3.3.6, 3.4.1, 3.4.2, 3.4.3 y 3.4.4).

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Línea de acción 3.3.5).

Secretaría de Comunicaciones y Transportes (Líneas de acción 3.1.3, 3.2.2 y 3.3.5).

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Líneas de acción 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4, 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4, 3.3.1, 3.3.2, 3.3.5, 3.4.1 y 3.4.2).

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Línea de acción 3.2.1).

Comisión Reguladora de Energía (Líneas de acción 3.3.4 y 3.3.6).

Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (Líneas de acción 3.3.6).

Petróleos Mexicanos (Líneas de acción 3.3.3, 3.3.4 y 3.4.2).

**Objetivo 4. Impulsar el desarrollo tecnológico, de talento y de cadenas de valor en energías renovables.**

Secretaría de Energía (Líneas de acción 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4, 4.1.5, 4.1.6, 4.1.7, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.6, 4.2.7, 4.2.8, 4.3.1, 4.3.2 y Transversal Específica, Democratizar la Productividad, línea de acción 2.3.8)

Secretaría de Economía (Líneas de acción 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3, 4.3.4, 4.3.5 y Transversal Específica, Democratizar la Productividad, línea de acción 2.3.8)

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Líneas de acción 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4, 4.1.5, 4.1.6 y 4.1.7)

Petróleos Mexicanos (Transversal Específica, Democratizar la Productividad, línea de acción 2.3.8)

PROMEXICO (Líneas de acción, 4.3.5, 4.3.6 y Transversales Específicas, Democratizar la Productividad, línea de acción 2.3.8)

Instituto Nacional del Emprendedor (Líneas de acción 4.3.6 y 4.3.7)

**Objetivo 5. Democratizar el acceso a las energías renovables mediante la electrificación rural, el aprovechamiento térmico y la participación social**

Secretaría de Energía (Líneas de acción 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4, 5.1.6, 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3, 5.2.6, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4, 5.3.5, 5.3.6, 5.3.7, 5.3.8, 5.3.9 y 5.3.10)

Secretaría de Desarrollo Social (Líneas de acción 5.1.1, 5.1.4, 5.1.5, 5.1.7, 5.3.1, 5.3.4, 5.3.5, 5.3.9 y 5.3.10)

Comisión Reguladora de Energía (Líneas de acción 5.3.2 y 5.3.4)

Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (Líneas de acción 5.3.1, 5.3.3, 5.3.5 y 5.3.8)

Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (Líneas de acción 5.2.1, 5.2.4, 5.2.5 y 5.2.6)

Comisión Federal de Electricidad (Líneas de acción 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4, 5.1.5, 5.1.7, 5.2.1, 5.2.3 y 5.3.1)

## Anexo 2. Descripción metodológica de los indicadores

### Indicador 1.1 Participación de energías renovables y tecnologías limpias en capacidad instalada de generación de electricidad en el Sistema Eléctrico

#### 1. Antecedentes

Con la intención de incluir la participación de tecnologías limpias en la capacidad instalada y coordinar los indicadores con las acciones sectoriales con el PEAER, se retoma este indicador del Programa Sectorial de Energía 2013-2018,

#### 2. Ficha del indicador

Elemento	Características				
Indicador:	Participación de energías renovables y tecnologías limpias en capacidad instalada de generación de electricidad en el Sistema Eléctrico.				
Objetivo:	Aumentar la capacidad instalada y la generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables de energía				
Descripción general:	Mide la participación de energías renovables y tecnologías limpias en la capacidad instalada de generación de electricidad en el Sistema Eléctrico Nacional. Se determina sumando el total de capacidad instalada de generación de electricidad con energías renovables y tecnologías limpias dividida por el total de capacidad instalada de generación.				
Observaciones:	<p>Método de cálculo:</p> $P_{CIL} = \left( \frac{C_{CIL}}{C_T} \right) * 100$ <p><math>P_{CIL}</math>: Participación de energías renovables y tecnologías limpias en capacidad instalada de generación de electricidad (%)</p> <p><math>C_{CIL}</math>: Capacidad Instalada de Generación Eléctrica con Energías Renovables y Tecnologías Limpias (MW)</p> <p><math>C_T</math>: Capacidad instalada de generación de energía eléctrica total instalada (MW)</p>				
Periodicidad:	Anual				
Fuente:	CFE				
Referencias adicionales:	Participación de energías renovables y tecnologías limpias en capacidad instalada de generación de electricidad en el Sistema Eléctrico				
	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center; border: none;">Línea base 2013</td> <td style="text-align: center; border: none;">Meta 2018</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border: none;">28.4%</td> <td style="text-align: center; border: none;">34.6%</td> </tr> </table>	Línea base 2013	Meta 2018	28.4%	34.6%
Línea base 2013	Meta 2018				
28.4%	34.6%				

Nota: La descripción más amplia de este indicador se puede encontrar en el Programa Sectorial de Energía 2013-2018 disponible en: <http://www.energia.gob.mx/portal/Default.aspx?id=2684>

### Indicador 1.2 Porcentaje de capacidad de generación eléctrica instalada en proyectos de energía renovable

#### 1. Antecedentes

En 2008 se inició el proceso para la transición energética hacia fuentes de generación más limpias que a su vez permitan reducir la dependencia de los hidrocarburos. Con el desarrollo de distintas políticas se ha alcanzado a 2012 una capacidad instalada de generación con energías renovables de 14,252 (MW), considerando la capacidad destinada al servicio público y el autoabastecimiento local y remoto, lo cual representa 25.32 % de la capacidad instalada total.

De acuerdo con el Escenario de Planeación descrito en la Prospectiva de Energías Renovables 2013 – 2027, se estima que en el año 2027 la capacidad de generación instalada con energías renovables se habrá incrementado en 8,462 MW. De esta capacidad adicional, 4,656 MW corresponderán a proyectos hidroeléctricos, 3,519 MW a proyectos eolieléctricos, además de 287 MW en esquemas de generación distribuida (de los cuales 180 MW corresponderán a geotermia, 57 MW a pequeñas centrales hidroeléctricas, 36 MW a solar fotovoltaico y 14 MW con solar de concentración).



#### Definiciones para el cálculo del indicador

- Energías Renovables. Se consideran las energías renovables convencionales (solar, eólica, geotérmica, hidráulica) y las que por la combinación de criterios de eficiencia y baja contaminación (cogeneración eficiente, sistemas híbridos de biocombustibles – hidrocarburos, etc.) sean consideradas por las leyes de México con los mismos beneficios que las renovables convencionales.
- Capacidad. Es la potencia máxima a la cual puede suministrar energía eléctrica una unidad generadora, una central de generación o un dispositivo eléctrico, la cual es especificada por el fabricante o por el usuario. Su unidad de medida es el watt (W).
- Generación Neta. Es la energía eléctrica que una central generadora entrega a la red de transmisión. Su unidad de medida es el watt-hora (Wh).
- Sistema Eléctrico Nacional. Se considera que es el sistema eléctrico integrado por los participantes públicos y privados, conectados a la red eléctrica nacional, y que intervienen en la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.
- Sistema Interconectado Nacional. Se considera que es el sistema eléctrico que está integrado por los sistemas eléctricos regionales que comparten a través de enlaces sus recursos de capacidad y funcionamiento de forma económica, confiable y eficiente.
- Sistemas Aislados. Son sistemas de generación de electricidad aislados de la Red Eléctrica Nacional que sin embargo contribuyen a satisfacer la demanda de energía eléctrica y al grado de electrificación.
- Autoabastecimiento local. Se refiere a la modalidad de autoabastecimiento mediante el cual la energía eléctrica generada es consumida en el mismo sitio donde se genera, sin necesidad de emplear la red eléctrica nacional para transmitir la energía eléctrica a otro centro de consumo.
- Autoabastecimiento remoto. Se refiere a la modalidad de autoabastecimiento mediante la cual la energía eléctrica es transportada desde el sitio de generación al centro de consumo empleando la red eléctrica nacional.

## 2. Metodología para cálculo del indicador

### Variables

- Tecnologías. Las tecnologías consideradas para el cálculo del indicador son las renovables convencionales variables y no variables, y aquellas tecnologías que por su eficiencia y bajo nivel de emisiones contaminantes sean consideradas por las leyes en México con iguales beneficios que las energías renovables: solar, eólica, geotermia, hidroeléctrica, cogeneración eficiente y sistemas híbridos de biocombustibles-hidrocarburos, etc.
- Capacidad destinada al servicio público. Se refiere a la capacidad de generación eléctrica disponible en centrales de generación de CFE, Productores Independientes de Energía (P.I.E.) y Pequeños Productores (P.P.).
- Capacidad destinada al autoabastecimiento. Se refiere a la capacidad de generación eléctrica instalada destinada a satisfacer el autoconsumo de las personas físicas o morales que generan la energía eléctrica considerando el autoabastecimiento local y remoto de permisionarios y no permisionarios.

### Supuestos

- La capacidad considerada en el cálculo del indicador es la capacidad bruta.
- La capacidad de generación es aquella que se encuentre en operación al finalizar el año de análisis.
- Para el caso de sistemas híbridos que emplean bioenergéticos en combinación con combustibles fósiles únicamente se considera como capacidad de bioenergéticos el 20% de la capacidad total del sistema.
- Para el caso de energía solar fotovoltaica se considera la capacidad instalada distribuida de paneles fotovoltaicos reportada en el Balance Nacional de Energía, la misma se supone como una capacidad que contribuye a satisfacer la demanda de energía aunque no esté centralizada.

Método de cálculo (fórmulas)

- i. La capacidad de generación instalada con energías renovables.

$$C_{ER} = CER_{SP} + CER_{Aut}$$

$C_{ER}$ : Capacidad de generación eléctrica instalada con energías renovables (MW)

$CER_{SP}$ : Capacidad de generación eléctrica instalada destinada al servicio público (MW)

$CER_{Aut}$ : Capacidad de generación eléctrica instalada para autoabastecimiento (MW)

- ii. La capacidad de generación eléctrica instalada total.

$$C_T = C_{ER} + C_F + C_{Limp}$$

$C_T$ : Capacidad de generación eléctrica instalada total (MW)

$C_{ER}$ : Capacidad de generación eléctrica instalada con energías renovables (MW)

$C_F$ : Capacidad de generación eléctrica instalada con fuentes fósiles (MW)

$C_{Limp}$ : Capacidad de generación eléctrica instalada con tecnologías limpias no renovables (MW)

- iii. Porcentaje de participación de la capacidad de generación eléctrica instalada en proyectos de energía renovable.

$$PCE_{ER} = \left( \frac{C_{ER}}{C_T} \right) * 100$$

$PCE_{ER}$ : Porcentaje de capacidad de generación eléctrica instalada en proyectos de energía renovable (%)

$C_{ER}$ : Capacidad de generación eléctrica instalada con energías renovables (MW)

$C_T$ : Capacidad de generación eléctrica total instalada (MW)

### 3. Fuentes de información

Fuente	Periodicidad de actualización
<b>Secretaría de Energía</b>	
INER. Inventario Nacional de Energías Renovables	Anual
SIE. Sistema de Información Energética	
BNE. Balance Nacional de Energía	
<b>Comisión Reguladora de Energía</b>	
Tabla de Permisos de Generación e Importación de Energía Eléctrica	Trimestral
<b>Comisión Federal de Electricidad</b>	
Programa de Obras e Inversiones del Sector Eléctrico	Anual

### 4. Barreras y limitantes para la estimación (información, incertidumbre, etc.)

- La información de capacidad en las distintas fuentes de información no cuenta con el mismo nivel de desagregación ni con los mismos rubros de catalogación.
- La información en el Sistema de información Energética se actualiza periódicamente por lo cual pueden existir pequeñas variaciones en el cálculo del indicador dependiendo de la fecha de consulta.
- La información reportada en el Balance Nacional de Energía corresponde al ejercicio inmediato anterior, sin embargo, el instrumento se publica habitualmente en la segunda mitad del año.

- La Tabla de Permisos de Generación e Importación de Energía Eléctrica, administrados por la CRE, incluyen la información proporcionada para efectos de solicitud del permiso correspondiente, por lo que los datos de capacidad reportados no corresponden necesariamente a la capacidad real instalada en los proyectos.
- La metodología estima la capacidad de generación eléctrica, pero no cuenta con algún elemento de ponderación que permita determinar la capacidad firme que aportan realmente los proyectos de energía renovable al Sistema Interconectado Nacional.

##### 5. Ficha del Indicador

<b>Indicador:</b>	Porcentaje de capacidad de generación eléctrica instalada en proyectos de energía renovable
<b>Objetivo sectorial o transversal:</b>	Aumentar la capacidad instalada y la generación de electricidad a partir de fuentes renovables de energía
<b>Descripción general:</b>	Mide el porcentaje de capacidad de generación eléctrica instalada con energía renovable en relación a la capacidad de generación total disponible
<b>Observaciones:</b>	<p>Método de cálculo:</p> $PCE_{ER} = \left( \frac{C_{ER}}{C_T} \right) * 100$ <p>PCE<sub>ER</sub>: Porcentaje de capacidad de generación eléctrica instalada en proyectos de energía renovable (%)</p> <p>C<sub>ER</sub>: Capacidad de generación eléctrica instalada con energías renovables (MW)</p> <p>C<sub>T</sub>: Capacidad de generación eléctrica total instalada (MW)</p>
<b>Periodicidad:</b>	Anual
<b>Fuente:</b>	CRE: Tabla de permisos de generación e importación de Energía Eléctrica. SENER: Balance Nacional de Energía – Sistema de Información Energética. CFE: Información directa de CFE.
<b>Referencias adicionales:</b>	La Comisión Reguladora de Energía será la responsable del seguimiento de este indicador
<b>Línea base 2012</b>	<b>Meta 2018</b>
$PCE_{ER} = 25.32\%$ 2012	$PCE_{ER} = 32.8\%$ 2018

### Indicador 1.3 Porcentaje de energía eléctrica generada a partir de proyectos de energía renovable

#### 1. Antecedentes

En 2008 se inició el proceso para la transición energética hacia fuentes de generación más limpias que a su vez permitan reducir la dependencia de los hidrocarburos. Con el desarrollo de distintas políticas se ha alcanzado a 2012 una generación anual de electricidad con energías renovables de 42,867 (GWh), considerando la capacidad destinada al servicio público y el autoabastecimiento local y remoto, lo cual representa 14.78 % de la generación a nivel nacional.

De acuerdo con el Escenario de Planeación, descrito en la Prospectiva de Energías Renovables 2013 – 2027, se estima que en el año 2027 la generación de electricidad con energías renovables se habrá incrementado en 48 mil GWh para un total de 86,520 GWh. De esta forma, en el año 2027 la mitad de la electricidad generada con estas fuentes de energía provendrá de las centrales hidroeléctricas (43,380 GWh), así como de centrales eolieléctricas y geotermoeléctricas con alrededor de 38% (33,030 GWh) y 9% (8,080 GWh) del total, respectivamente. El 2% restante de la generación de electricidad con renovables provendrá de otras fuentes como la solar y los biocombustibles.

### Definiciones para el cálculo del indicador

- Energías Renovables. Se consideran las energías renovables convencionales (solar, eólica, geotérmica, hidráulica) y las que por la combinación de criterios de eficiencia y baja contaminación (cogeneración eficiente, sistemas híbridos de biocombustibles – hidrocarburos, etc.) sean consideradas por las leyes de México con los mismos beneficios que las renovables convencionales.
- Capacidad. Es la potencia máxima a la cual puede suministrar energía eléctrica una unidad generadora, una central de generación o un dispositivo eléctrico, la cual es especificada por el fabricante o por el usuario. Su unidad de medida es el watt (W).
- Generación Bruta. Es la energía que se produce en las centrales eléctricas, medida en las terminales de los generadores. Una pequeña parte de esta energía es utilizada para alimentar los equipos auxiliares de la propia central y el resto es entregado a la red de transmisión. Su unidad de medida es el watt-hora (Wh).
- Generación Neta. Es la energía eléctrica que una central generadora entrega a la red de transmisión.
- Sistema Eléctrico Nacional. Se considera al sistema eléctrico integrado por los participantes públicos y privados, conectados a la red eléctrica nacional, y que intervienen en la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.
- Sistema Interconectado Nacional. Se considera al sistema eléctrico que está integrado por los sistemas eléctricos regionales que comparten a través de enlaces sus recursos de capacidad y funcionamiento de forma económica, confiable y eficiente.
- Autoabastecimiento local. Se refiere a la modalidad de autoabastecimiento mediante el cual la energía eléctrica generada es consumida en el mismo sitio donde se genera, sin necesidad de emplear la red eléctrica nacional para transmitir la energía eléctrica a otro centro de consumo.

## 2. Metodología para cálculo del indicador

### Variables

- Tecnologías. Las tecnologías consideradas para el cálculo del indicador son las renovables convencionales variables y no variables, y aquellas tecnologías que por su eficiencia y bajo nivel de emisiones contaminantes sean consideradas por las leyes en México con iguales beneficios que las energías renovables: solar, eólica, geotermia, hidroeléctrica, cogeneración eficiente y sistemas híbridos de biocombustibles-hidrocarburos, etc.
- Capacidad destinada al servicio público. Se refiere a la capacidad de generación eléctrica disponible en centrales de generación de CFE, Productores Independientes de Energía (P.I.E.) y Pequeños Productores (P.P.).
- Capacidad destinada al autoabastecimiento. Se refiere a la capacidad de generación eléctrica instalada destinada a satisfacer el autoconsumo de las personas físicas o morales que generan la energía eléctrica considerando el autoabastecimiento local y remoto de permisionarios y no permisionarios.
- Factor de Planta. Es un indicador del grado de utilización de la capacidad de las unidades generadoras en un periodo de tiempo específico. Se calcula como el cociente entre el promedio de la generación neta de la unidad y su capacidad de generación. Este indicador se expresa en forma de porcentaje.

### Supuestos

- La capacidad y la generación consideradas son la capacidad y la generación bruta.
- La capacidad y la generación consideradas son aquellas que se encuentren en operación al finalizar el año de análisis.

Método de cálculo (fórmulas)

i. La generación de electricidad con energías renovables.

$$G_{ER} = G_{ER_{SP}} + G_{ER_{Aut}} + G_{ER_{Dist}}$$

$G_{ER}$ : Generación eléctrica con energías renovables (GWh)

$G_{ER_{SP}}$ : Generación eléctrica para servicio público (GWh)

$G_{ER_{Aut}}$ : Generación eléctrica para autoabastecimiento (GWh)

$G_{ER_{Dist}}$ : Generación eléctrica distribuida (GWh)

ii. La generación eléctrica distribuida.

$$G_{ER_{Dist}} = (CER_{Dist}) * FP * 8760 \left( \frac{\text{horas}}{\text{año}} \right)$$

$G_{ER_{Dist}}$ : Generación eléctrica Distribuida (GWh)

$CER_{Dist}$ : Capacidad de generación eléctrica Distribuida (MW)

FP: Factor de planta (%)

iii. La generación eléctrica total.

$$G_T = G_{ER} + G_F + G_{Limp} + G_{ER_{Dist}}$$

$G_T$ : Generación eléctrica total (GWh)

$G_{ER}$ : Generación eléctrica con energías renovables (GWh)

$G_F$ : Generación eléctrica con fuentes fósiles (GWh)

$G_{Limp}$ : Generación eléctrica con tecnologías limpias no renovables (Nuclear) (MW)

iv. Porcentaje de electricidad proveniente de proyectos de energía renovable.

$$GE_{ER} = \left( \frac{G_{ER}}{G_T} \right) * 100$$

$GE_{ER}$ : Porcentaje de electricidad proveniente de proyectos de energía renovable (%)

$G_{ER}$ : Generación eléctrica con energías renovables (GWh)

$G_T$ : Generación eléctrica total (GWh)

### 3. Fuentes de información

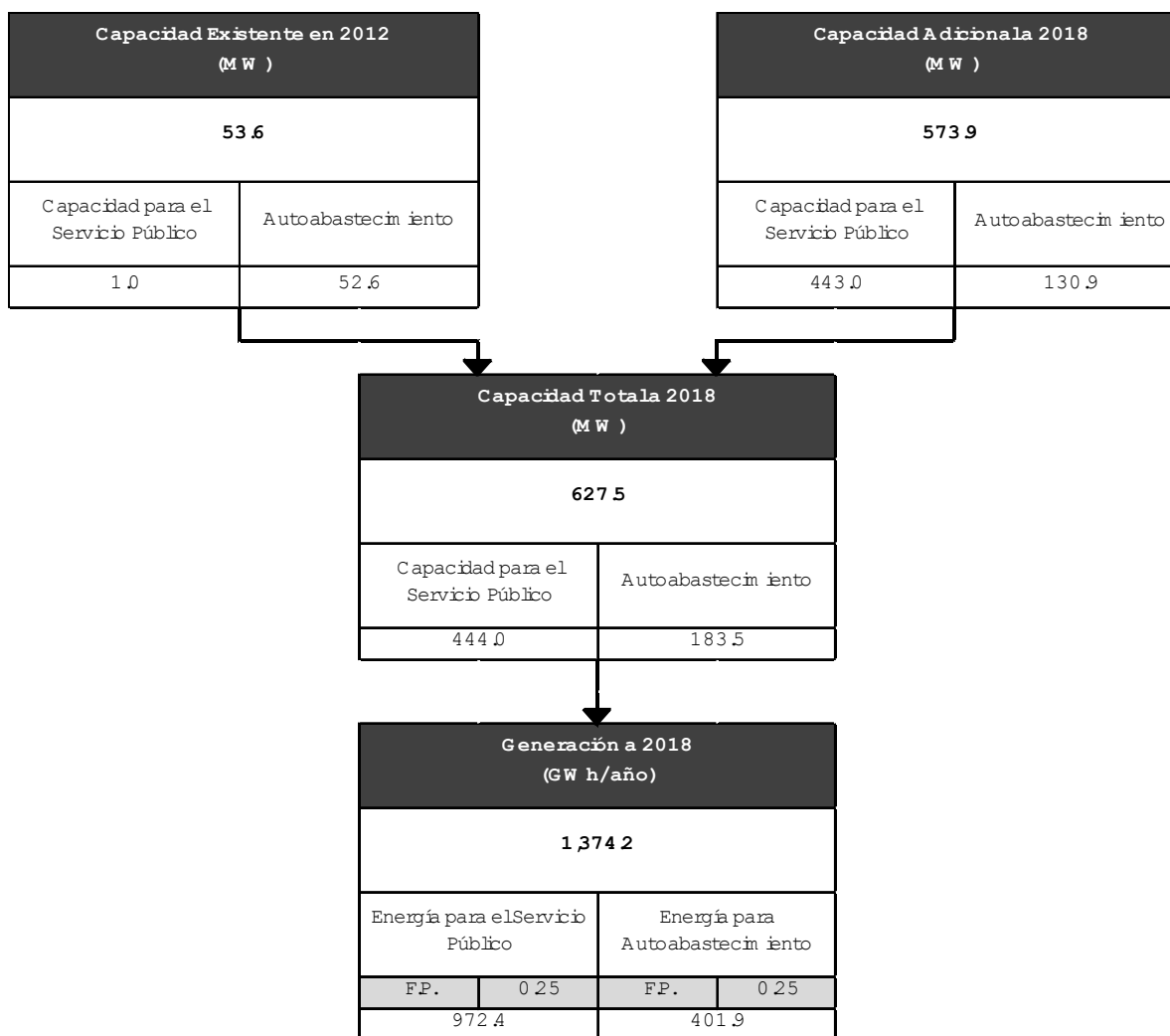
Fuente	Periodicidad de actualización
<b>Secretaría de Energía</b>	
BNE. Balance Nacional de Energía	Anual
SIE. Sistema de Información Energética	
<b>Comisión Reguladora de Energía</b>	
Tabla de Permisos de Generación e Importación de Energía Eléctrica	Trimestral
<b>Comisión Federal de Electricidad</b>	
Programa de Obras e Inversiones del Sector Eléctrico	Anual

#### 4. Barreras y limitantes para la estimación (información, incertidumbre, etc)

- La información de capacidad y generación en las distintas fuentes de información no cuenta con el mismo nivel de desagregación ni con los mismos rubros de catalogación.
- La información en el Sistema de información Energética se actualiza periódicamente por lo cual pueden existir pequeñas variaciones en el cálculo del indicador dependiendo de la fecha de consulta.
- La información reportada en el Balance Nacional de Energía corresponde al ejercicio inmediato anterior, sin embargo, el instrumento se publica habitualmente en la segunda mitad del año.
- Los factores de planta, utilizados para estimar la generación eléctrica en los proyectos de generación distribuida, corresponden a parámetros de referencia a nivel internacional por lo que no en todos los casos podrían reflejar adecuadamente las condiciones de operación de los proyectos de energía renovable en México.
- La Tabla de Permisos de Generación e Importación de Energía Eléctrica, administrados por la CRE, incluyen la información proporcionada para efectos de solicitud del permiso correspondiente, por lo que los datos de generación eléctrica reportados no corresponden necesariamente a la generación eléctrica real de los proyectos después de su entrada en operación.
- Para el cálculo de la generación eléctrica en proyectos de generación distribuida, la metodología utiliza factores de planta representativos a nivel internacional. Sin embargo, estos parámetros de referencia podrían estar subestimados en el caso de zonas con una disponibilidad de recursos mayor a la del caso de referencia, o viceversa, podrían estar sobreestimados en zonas donde la disponibilidad de recurso es menor en comparación con el caso de referencia.

#### 5. Ficha del Indicador

<b>Indicador:</b>	Porcentaje de energía eléctrica generada a partir de proyectos de energía renovable
<b>Objetivo sectorial o transversal:</b>	Aumentar la capacidad instalada y la generación de electricidad a partir de fuentes renovables de energía
<b>Descripción general:</b>	Porcentaje de participación de energía eléctrica generada a partir de proyectos de energía renovable, incluyendo proyectos de cogeneración eficiente y con participación de biocombustibles, con respecto de la generación total
<b>Observaciones:</b>	<p>Método de cálculo:</p> $GE_{ER} = \left( \frac{G_{ER}}{G_T} \right) * 100$ <p>GE<sub>ER</sub>: Porcentaje de generación eléctrica por proyectos de energía renovable con respecto al total de energía eléctrica generada en el año (%)</p> <p>G<sub>ER</sub>: Energía eléctrica generada por proyectos de energías renovables (GWh/año)</p> <p>G<sub>T</sub>: Energía eléctrica generada total (GWh/año)</p>
<b>Periodicidad:</b>	Anual
<b>Fuente:</b>	CRE: Tabla de permisos de generación e importación de Energía Eléctrica. SENER: Balance Nacional de Energía – Sistema de Información Energética. CFE: Información directa de CFE.
<b>Referencias adicionales:</b>	Documentos de referencia publicados por Agencias Internacionales y de Cooperación.  La Secretaría de Energía será la responsable del seguimiento de este indicador, en coordinación con la Comisión Reguladora de Energía.
<b>Línea base 2012</b>	<b>Meta 2018</b>
$GE_{ER} = 14.78\%$	$GE_{ER} = 24.9\%$

**6. Estimación por tecnología para el cálculo de la meta a 2018****Resumen de la meta para energía Solar****Notas:**

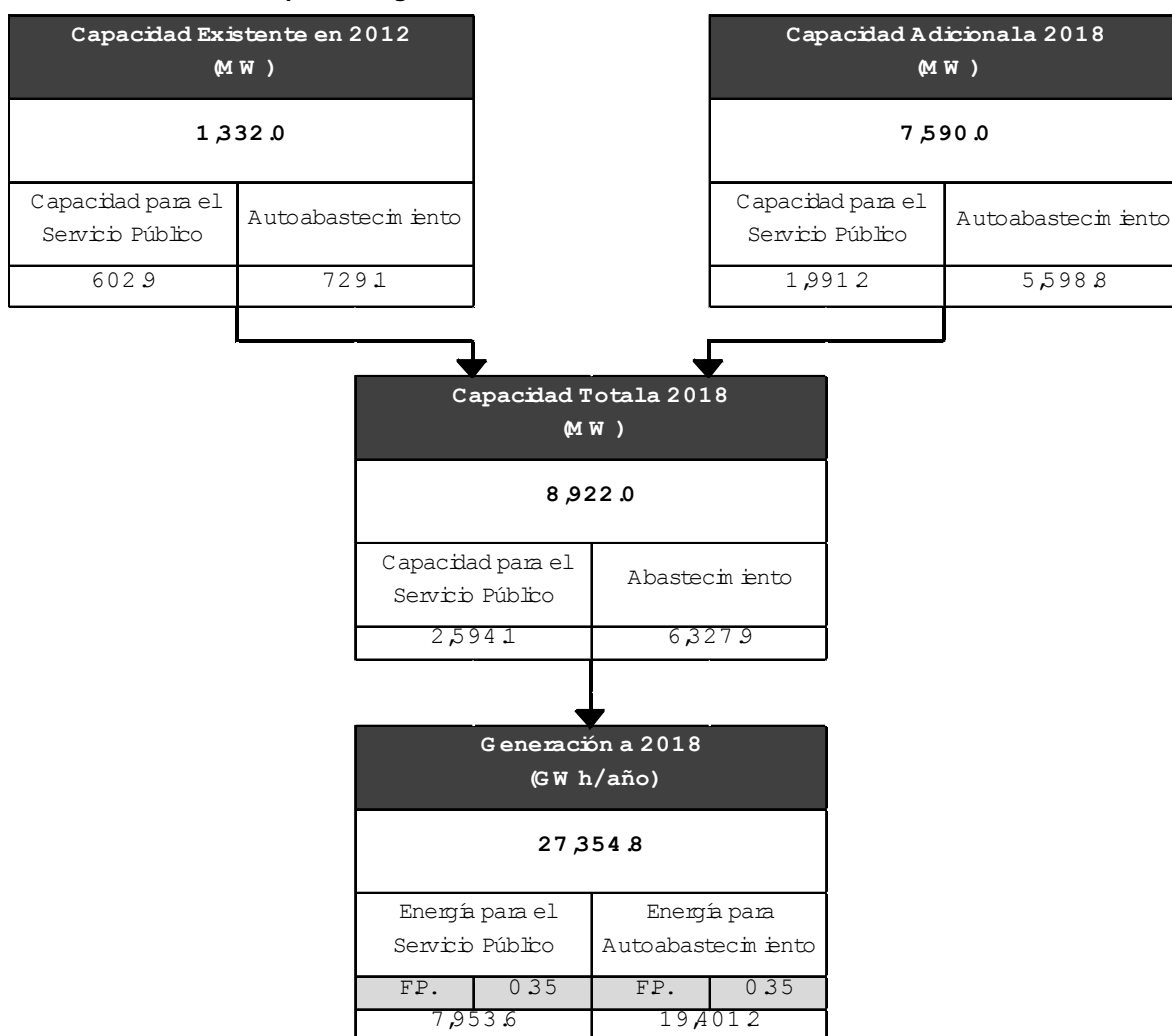
- Como autoabastecimiento a 2012 se consideran 52.6 MW de módulos fotovoltaicos instalados, de acuerdo a lo reportado por el Balance Nacional de Energía.
- Información para servicio público incluye 14 MW del proyecto Agua Prieta II de CFE.
- A 2018 se incluyen datos de Autoabastecimiento no capturados en la planeación de acuerdo a la Prospectiva de Energías Renovables, por 103 MW de capacidad distribuida.

**TABLA 1.3.1 ESTIMACIÓN DEL CRECIMIENTO ANUAL DE LA CAPACIDAD INSTALADA SOLAR**

Año	Capacidad de generación eléctrica (MW)
2012	53.6
2013	95.7
2014	216.5
2015	286.1
2016	396.9
2017	483.2
2018	613.5

**TABLA 1.3.2 ESTIMACIÓN DEL CRECIMIENTO ANUAL DE GENERACIÓN DE ENERGÍA SOLAR**

Año	Generación eléctrica (GWh/año)
2012	117.3
2013	209.5
2014	474.2
2015	626.6
2016	869.2
2017	1,058.2
2018	1,343.6

**Resumen de la meta para energía Eólica****Notas:**

- En la capacidad destinada al servicio público a 2012, se incluyen 597.9 MW reportados en SIE y 5 MW de un proyecto de pequeña producción del IIE.
- La capacidad adicional de 5,598.8 MW para 2018 se tomó de los datos de los proyectos considerados por la CFE.

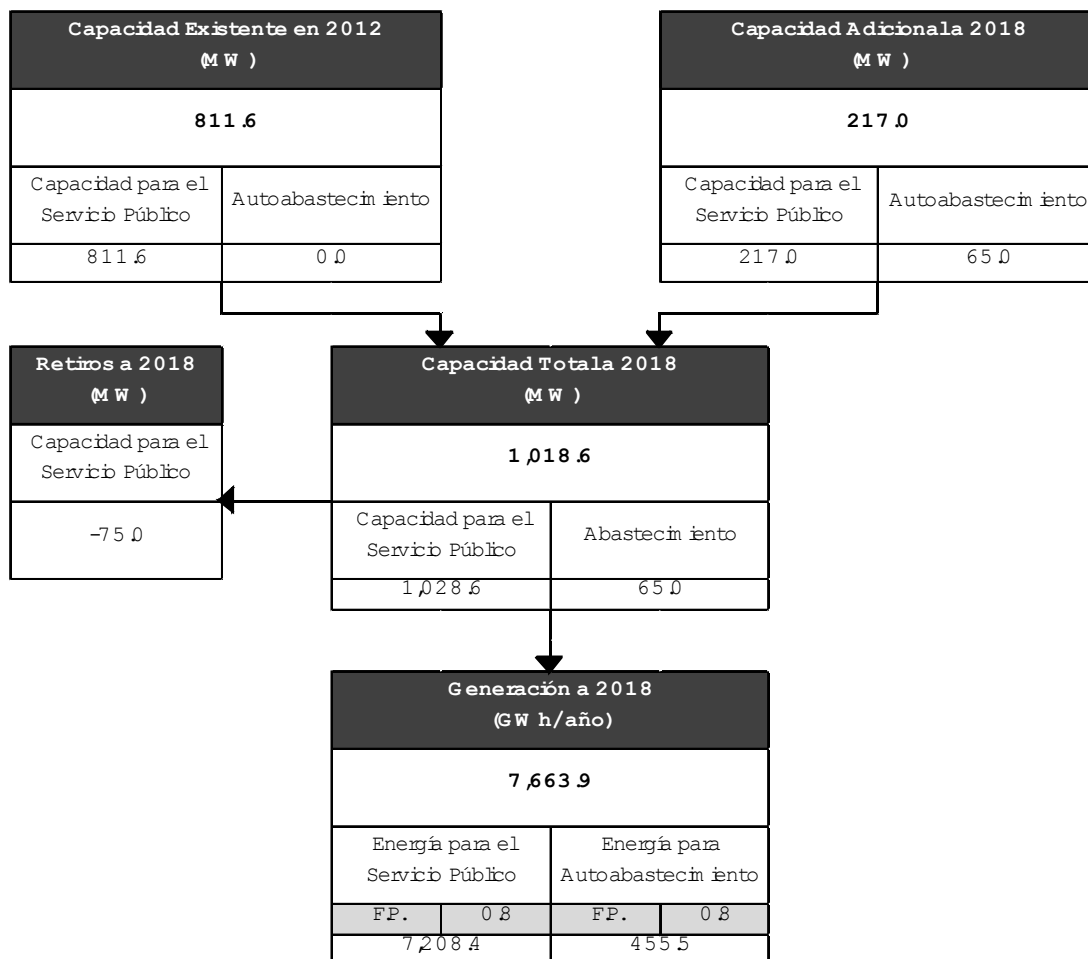


**TABLA 1.3.3 ESTIMACIÓN DEL CRECIMIENTO ANUAL DE LA CAPACIDAD INSTALADA EÓLICA**

Año	Capacidad de generación eléctrica (MW)
2012	1,332
2013	1,665
2014	3,237
2015	3,337
2016	3,840
2017	8,722
2018	8,922

**TABLA 1.3.4 ESTIMACIÓN DEL CRECIMIENTO ANUAL DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA**

Año	Generación eléctrica (GWh/año)
2012	3,806
2013	5,106
2014	9,925
2015	10,232
2016	11,773
2017	26,742
2018	27,355

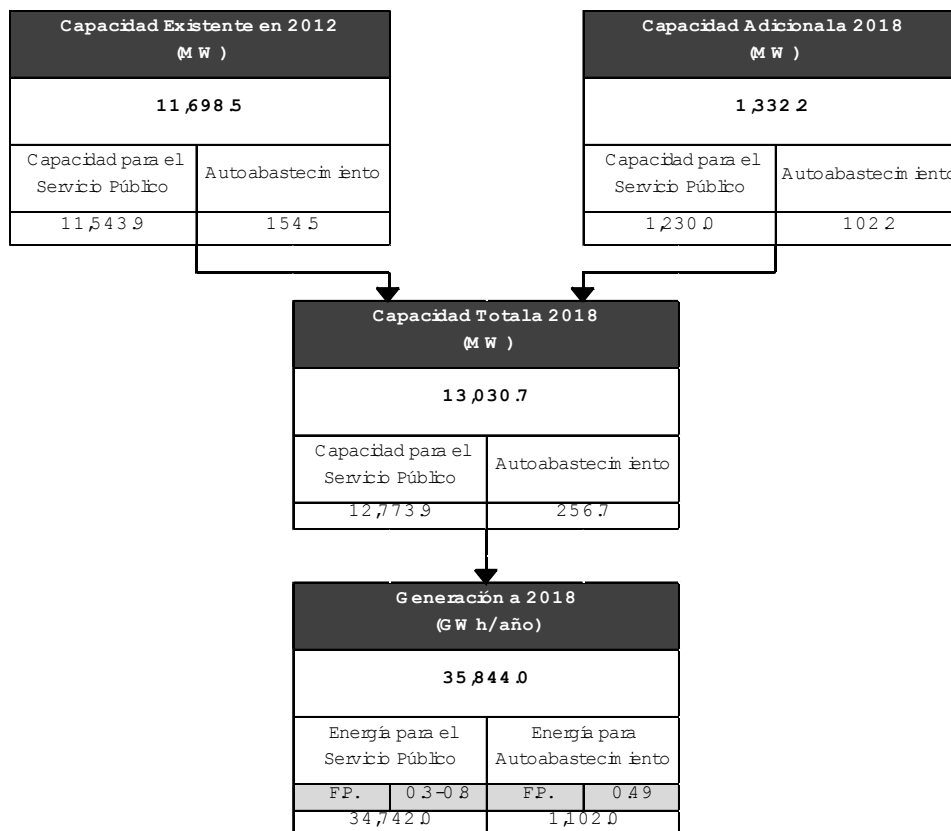
**Resumen de la meta para energía Geotérmica**

**TABLA 1.3.5 ESTIMACIÓN DEL CRECIMIENTO ANUAL DE LA CAPACIDAD INSTALADA GEOTERMICA**

Año	Capacidad de generación eléctrica (MW)
2012	812
2013	850
2014	894
2015	919
2016	962
2017	962
2018	1,018

**TABLA 1.3.6 ESTIMACIÓN DEL CRECIMIENTO ANUAL DE GENERACIÓN DE ENERGÍA GEOTERMICA**

Año	Generación eléctrica (GWh/año)
2012	5,817
2013	5,958
2014	6,264
2015	6,439
2016	6,742
2017	6,742
2018	7,135

**Resumen de la meta para energía Hidroeléctrica****Notas:**

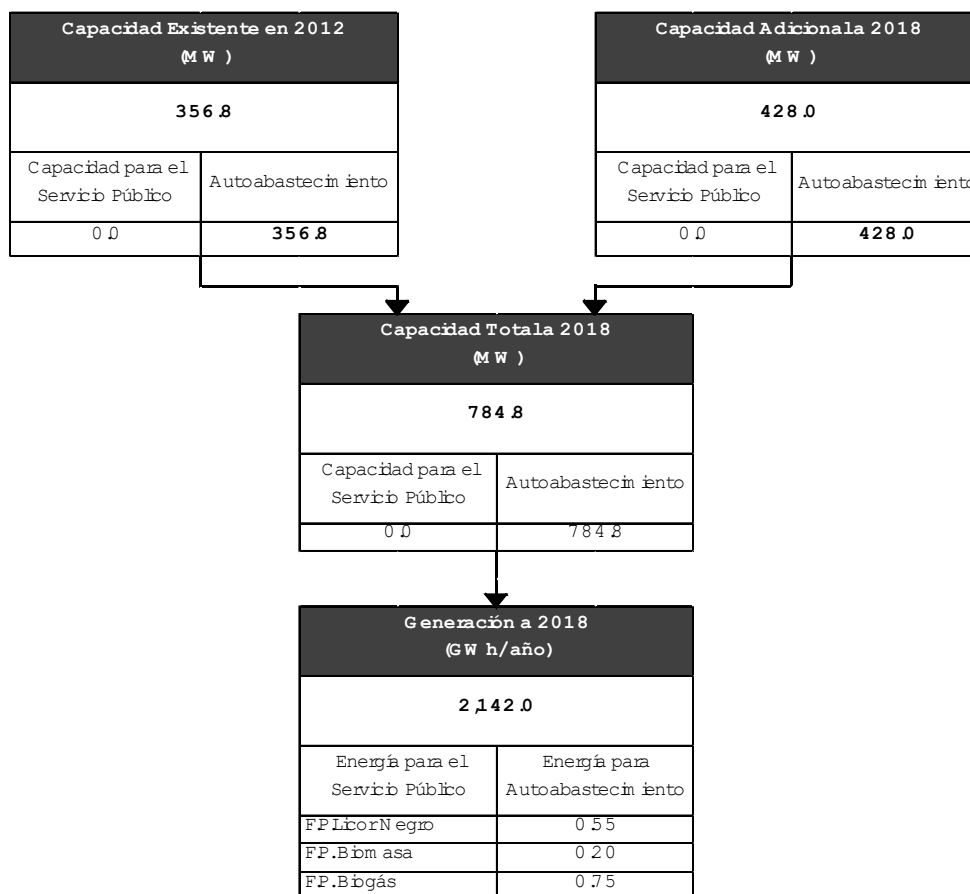
La capacidad adicional corresponde a la Yesca y Chicoasén II y a proyectos menores de 30 MW.

**TABLA 1.3.7 ESTIMACIÓN DEL CRECIMIENTO ANUAL DE LA CAPACIDAD INSTALADA HIDROELÉCTRICA**

Año	Capacidad de generación eléctrica (MW)
2012	11698
2013	12514
2014	12542
2015	12551
2016	12551
2017	12551
2018	13031

**TABLA 1.3.8 ESTIMACIÓN DEL CRECIMIENTO ANUAL DE GENERACIÓN DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA**

Año	Generación eléctrica (GWh/año)
2012	32,106
2013	34,426
2014	34,546
2015	34,583
2016	34,583
2017	34,583
2018	35,844

**Resumen de la meta para energía proveniente de Biocombustibles**

**Notas:**

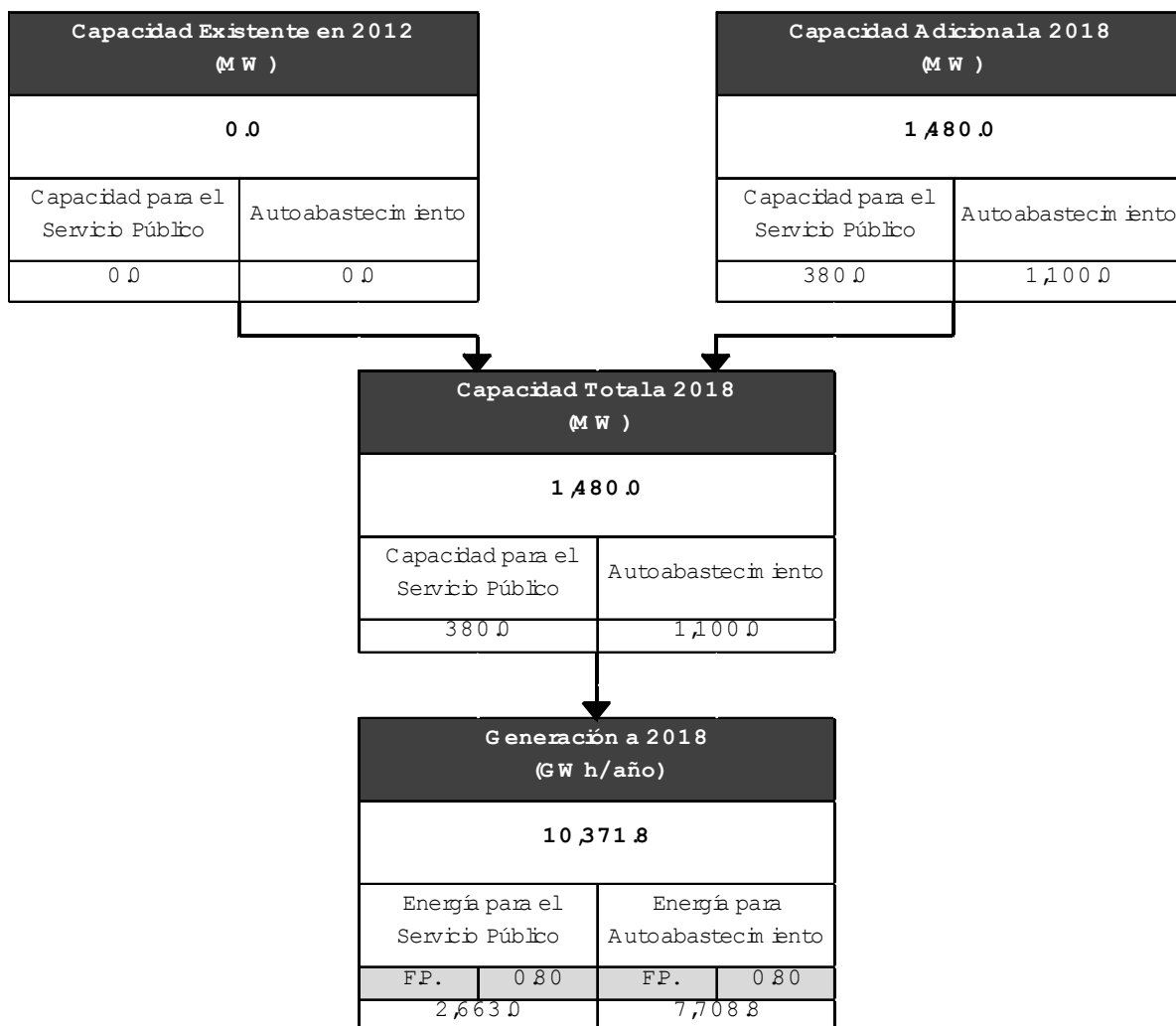
- Se considera que los permisos otorgados por la CRE brindan un marco de certeza razonable a los proyectos pero no es una garantía de que los mismos se desarrollen en el año indicado.
- Se incluyen 23.6 MW correspondientes a 4 proyectos clasificados bajo la modalidad de cogeneración.
- Los factores de planta se determinaron a partir del análisis estadístico de la tabla de permisos de la CRE.
- Para los proyectos híbridos de biocombustibles con combustibles fósiles se consideró que la participación del bagazo es únicamente 20% del total.
- Se considera un incremento lineal en la capacidad y la generación del 20% anual con respecto a la línea base 2012.

**TABLA 1.3.9 ESTIMACIÓN DEL CRECIMIENTO ANUAL DE LA CAPACIDAD INSTALADA CON BIOCOMBUSTIBLES**

Año	Capacidad de generación eléctrica (MW)
2012	357
2013	428
2014	500
2015	571
2016	642
2017	714
2018	785

**TABLA 1.3.10 ESTIMACIÓN DEL CRECIMIENTO ANUAL DE GENERACIÓN DE ENERGÍA CON BIOCOMBUSTIBLES**

Año	Generación eléctrica (GWh/año)
2012	974
2013	1,168
2014	1,363
2015	1,558
2016	1,752
2017	1,948
2018	2,142

**Resumen de la meta para energía proveniente de proyectos de Cogeneración Eficiente****Notas:**

La capacidad destinada al servicio público corresponde al proyecto de Salamanca con 380 MW.

La capacidad destinada al autoabastecimiento considera los proyectos Nuevo Pemex 300 MW en 2013 con Madero I, 50 MW en 2015; Nuevo Pemex Ampliación 220 MW en 2017; y Cactus Pemex 530 MW en 2018.

**TABLA 1.3.11 ESTIMACIÓN DEL CRECIMIENTO ANUAL DE LA CAPACIDAD INSTALADA CON COGENERACIÓN EFICIENTE**

Año	Capacidad de generación eléctrica (MW)
2012	0.0
2013	300.0
2014	350.0
2015	730.0
2016	730.0
2017	950.0
2018	1,480.0

**TABLA 1.3.12 ESTIMACIÓN DEL CRECIMIENTO ANUAL DE GENERACIÓN DE ENERGÍA CON COGENERACIÓN EFICIENTE**

Año	Generación eléctrica (GWh/año)
2012	0
2013	2,102
2014	2,453
2015	5,116
2016	5,116
2017	6,658
2018	10,372

**Indicador 2.1 Optimización de los trámites, permisos y contratos requeridos por los desarrolladores de proyectos de energía renovable en el sector energía para facilitar la inversión en el sector**

#### 1. Antecedentes

La preocupación del Gobierno Federal en cuanto a incrementar la participación de la generación de energía a partir de fuentes sustentables se ha plasmado en los diversos programas y estrategias de adopción. Pieza importante para incentivar la inversión es la simplificación de los trámites requeridos para la construcción de plantas generadoras de energía, es por ello que se requiere llevar a cabo una intervención a través de la cual se analicen, modelen e integren los trámites y procesos relacionados con los proyectos de energías renovables, dando con ello una mayor certidumbre a los inversionistas, y un apoyo al cumplimiento de las metas propuestas por el gobierno mexicano.

Bajo este contexto, la Secretaría de Energía en colaboración con la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Comisión Reguladora de Energía (CRE), Comisión Federal de Electricidad (CFE), Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) se han planteado el desarrollar el Proyecto “Ventanilla de Energías Renovables”.

El Gobierno de México lanzó en 2013 la Estrategia Digital Nacional, como la iniciativa para alinear los objetivos, políticas y acciones de todos los actores de la sociedad, para generar competitividad y equidad con base en el uso de las TIC, mediante:

- El esfuerzo colectivo para interconectar a todos los mexicanos vía servicios fijos y móviles.
- La alineación de todos los órdenes de gobierno y sociedad – federal, estatal, municipal – y de individuos y organizaciones, transversal a los sectores y estratos.

Esta estrategia busca que los Trámites y Servicios (TyS) gubernamentales estén disponibles a toda hora (7x24), desde cualquier lugar y dispositivo, promover conceptos de transparencia, participación y colaboración de los ciudadanos en las políticas públicas; interoperabilidad y ahorro en tecnología de punta, para un gobierno eficaz, crear una nueva relación sociedad-gobierno, mecanismos de colaboración entre gobierno y, emprendedores digitales y pluralidad de voces para una audiencia global, mediante la tecnología digital.

Definiciones para el cálculo del indicador

- **Días trámite.** Los días considerados para la realización un trámite son los transcurridos entre la solicitud del interesado y la resolución emitida por el Gobierno Federal. La base de la estimación del indicador está referida a días hábiles.
- **Trámites Secuenciales.** Es el proceso de tramitación realizado trámite a trámite donde cada proceso se inicia hasta que se ha dado por finalizado el inmediato anterior.
- **Trámites en Paralelo.** Son los trámites elaborados a un mismo tiempo por no depender uno de otro considerando el total del trámite o los pasos intermedios.

## 2. Metodología para cálculo del indicador

### Variables

- Tecnologías. Las tecnologías consideradas para el cálculo del indicador son las renovables convencionales y aquellas tecnologías que por su eficiencia y bajo nivel de emisiones contaminantes sean consideradas por la ley con iguales beneficios que las energías renovables: solar, eólica, geotermia, hidroeléctrica, cogeneración eficiente y sistemas híbridos de bioenergéticos-hidrocarburos que cumplan con los criterios de eficiencia y emisiones de ley.

### Supuestos

- Los trámites son realizados por el interesado en tiempo y forma.
- Los días trámite consideran los plazos máximos establecidos en cada sub-proceso por las leyes y reglamentos que rigen a las distintas instituciones involucradas en su emisión.
- El inicio del proceso se considera a partir del primer encuentro que el interesado tenga con alguna dependencia del Gobierno Federal para realizar un trámite relacionado al desarrollo de un proyecto de energías renovables para generación de electricidad.
- El final del proceso se considera cuando el proyecto desarrollado entra en operación entregando electricidad a la red eléctrica nacional o en caso de estar aislado de la REN cuando empieza a generar electricidad.

### Método de cálculo (fórmulas)

- Se realiza un mapeo por tipo de tecnología en las dependencias del Gobierno Federal, para determinar el número de trámites que requiere hacer un interesado para el desarrollo de un proyecto de generación eléctrica con energías renovables.

$$N_{TTT} = \sum_{\text{Tecnologías}} (T_D)$$

$N_{TTT}$ : Número de Trámites Totales por Tecnología

$T_D$ : Número de trámites por dependencia para cada tecnología

- Con base en los supuestos del apartado "2 c" Se determina el tiempo de cada trámite detectado en el mapeo del punto anterior y se suma para obtener el Tiempo Total de Tramites Secuenciales.

$$T_{TTS} = \sum_{\text{Tecnologías}} (T_T)$$

$T_{TTS}$ : Tiempo Total de Tramites Secuenciales por tecnología

$T_T$ : Número de días trámite por dependencia para cada tecnología

- Se realiza cálculo del número de días que se reducen por interoperabilidad y uso de tecnologías de la información en el Gobierno Federal, considerando la realización de trámites en paralelo.

$$T_{RTT} = \sum_{\text{Tecnologías}} (T_{RT})$$

$T_{RTT}$ : Tiempo total reducido en el trámite por interoperabilidad y uso de tecnologías de la información.

$T_{RT}$ : Número de días trámite reducidos por interoperabilidad y uso de tecnologías por dependencia para cada tecnología.

- Se realiza cálculo de la disminución porcentual del tiempo en los trámites requeridos para la obtención de los permisos y contratos de interconexión necesarios para proyectos de energía renovable.

$$D_{TT} = \frac{T_{TTS} - T_{RTT}}{T_{TTS}}$$

$D_{TT}$ : Disminución porcentual de los días de trámite requeridos para la obtención de permisos y contratos de interconexión.

### 3. Fuentes de información

Fuente	Periodicidad de actualización
Secretaría de Energía	Anual
Unidad de Gobierno Digital	Trimestral

### 4. Barreras y limitantes para la estimación (información, incertidumbre, etc.)

- La estimación del tiempo total reducido por interoperabilidad y uso de tecnologías de la información, no garantiza que el usuario final haga un uso óptimo de los recursos y reduzca sus tiempos, pero sí brinda a éste la oportunidad de optimizar sus tiempos de trámite.
- La metodología estima el promedio de días trámite de acuerdo a los procedimientos oficiales de cada dependencia establecidos en las leyes y reglamentos, pero no contabiliza los retrasos en los mismos debido a causas externas, generadas por el interesado o vacíos en la legislación aplicable.

### 5. Ficha del Indicador

<b>Indicador:</b>	Optimización de los trámites, permisos y contratos requeridos por los desarrolladores de proyectos de energía renovable en el sector energía para facilitar la inversión en el sector
<b>Objetivo sectorial o transversal:</b>	Incrementar la inversión pública y privada en la generación, así como en la construcción y ampliación de la infraestructura para su interconexión.
<b>Descripción general:</b>	Mide el promedio de días trámite para que un inversionista privado pueda obtener todos los permisos y licencias requeridos para la instalación y puesta en operación de un proyecto de energía renovable
<b>Observaciones:</b>	<p>Método de cálculo:</p> <p><b>Digitalización:</b></p> $TPC_{DG} = \left( \frac{TPC_D}{TPC_T} \right) * 100$ <p>TPC<sub>DG</sub>: Grado de digitalización de los Trámites Permisos y Contratos para el desarrollo de proyectos de energías renovables            TPC<sub>D</sub>: Trámites Permisos y Contratos, para el desarrollo de proyectos de energías renovables, digitalizados            TPC<sub>T</sub>: Trámites Permisos y Contratos Totales para el desarrollo de proyectos de energías renovables</p> <p><b>Días trámite:</b></p> $D_{TT} = \left( \frac{T_{TTS} - T_{RTT}}{T_{TTS}} \right)$ <p>D<sub>TT</sub>: Reducción porcentual de los días de trámite requeridos para la obtención de permisos y contratos de interconexión            T<sub>TTS</sub>: Tiempo Total de Tramites Secuenciales por tecnología            T<sub>RTT</sub>: Tiempo total reducido en el trámite por interoperabilidad y uso de tecnologías de la información</p>
<b>Periodicidad:</b>	Anual
<b>Fuente:</b>	UGD, Unidad de Gobierno Digital COFEMER, Comisión Federal de Mejora Regulatoria
<b>Referencias adicionales:</b>	La responsable de su seguimiento es la Secretaría de Energía en coordinación con la Unidad de Gobierno Digital
<b>Línea base 2013</b>	<b>Meta 2018</b>
620 días trámite promedio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 465 días trámite promedio (Totales)</li> <li>• 100 % de trámites en cumplimiento de la Estrategia Nacional Digital</li> </ul>



## Indicador 2.2 Inversión en desarrollo de recursos geotérmicos de alto potencial de aprovechamiento

### 1. Antecedentes

A principios de los años cincuenta se iniciaron los primeros estudios por parte del Gobierno de México para la utilización de los recursos geotérmicos para generación directa de energía eléctrica. Durante más de medio siglo la CFE fue la única empresa capaz de desarrollar la exploración y el desarrollo de la Geotermia en México llevando al país a ocupar el cuarto lugar en generación geotérmica a nivel mundial, sin embargo, aún no se ha desarrollado el amplio potencial del país debido principalmente a los altos costos de exploración, el largo periodo de incubación, los altos costos y probabilidad de fallo en las primeras etapas de los proyectos.

El Gobierno de México a través de la Secretaría de Energía está desarrollando los mecanismos para promover la inversión en geotermia, sin embargo, debido a que el periodo de incubación promedio de un proyecto de geotermia es de alrededor de ocho años el indicador para el seguimiento de las acciones debe superar la visión del corto plazo, entendiendo que los efectos en capacidad instalada y generación se reflejarán en el largo plazo.

Definiciones para cálculo del indicador

- Reservas probadas. Reservas que cuentan con suficientes estudios técnicos y económicos que comprueban su factibilidad de generación eléctrica.

### 2. Metodología para cálculo del indicador

Variables

- Modalidades para aprovechamiento de los recursos geotérmicos. La validación de la suficiencia de estudios para la inclusión de un proyecto en la estimación del potencial se basa en la emisión de los permisos, concesiones o asignaciones para su aprovechamiento.
- Capacidad. Es la potencia máxima a la cual puede suministrar energía eléctrica una unidad generadora, una central de generación o un dispositivo eléctrico, la cual es especificada por el fabricante o por el usuario. Su unidad de medida es el watt (W).

Supuestos

- Se considera que un proyecto cuenta con el grado de suficiencia en estudios técnicos y económicos para considerarse como parte de las reservas probadas cuando el mismo cuenta con los permisos, concesiones o asignación emitido por la instancia facultada para esto.

Método de cálculo (fórmulas)

- Reservas probadas de recursos geotérmicos.

$$PNC_G = \sum_{\text{anual}} RP_p$$

$PNC_G$ : Reservas probadas totales para generación eléctrica a partir de fuentes geotérmicas (MW)

$RP_p$ : Capacidad de proyectos considerados con el grado de suficiencia en estudios para ser considerados como recursos geotérmicos probados (MW)

- Se calcula el decaimiento de la capacidad de generación a partir de fuentes geotérmicas en un periodo de diez años.

$$SC_G = \sum_i^{i=10} SC_i$$

$SC_G$ : Salidas de capacidad de generación con recursos geotérmicos en el periodo de cálculo (MW)

$SC_i$ : Salidas de capacidad de generación con recursos geotérmicos por año (MW)

- Decaimiento de la capacidad de generación con recursos geotérmicos contra reservas probadas.

$$TD_G = \frac{PNC_G}{SC_G}$$

$TD_G$ : Tasa de decaimiento de la capacidad de generación con recursos geotérmicos.

$PNC_G$ : Reservas probadas totales para generación eléctrica a partir de fuentes geotérmicas (MW)

$SC_G$ : Salidas de capacidad de generación con recursos geotérmicos en el periodo de cálculo (MW)

### 3. Fuentes de información

Fuente	Periodicidad de actualización
<b>Secretaría de Energía</b> Inventario Nacional de Energías Renovables	Anual
<b>Comisión Reguladora de Energía</b> Tabla de permisos de generación e importación de Energía Eléctrica	Trimestral
<b>Comisión Federal de Electricidad</b> Información directa de CFE	Anual

### 4. Barreras y limitantes para la estimación (información, incertidumbre, etc.)

- Se debe actualizar la base de datos de proyectos de generación asociados a fuentes geotérmicas y generar las herramientas de reporte para la contabilización de las acciones del sector privado en la materia.
- La metodología no cuenta con una forma de verificación de la fiabilidad de los estudios presentados por los desarrolladores para la asignación de permisos, concesiones o asignaciones, por lo cual no se garantiza el desarrollo o éxito de los proyectos.
- Debido al proceso de reforma energética y la elaboración de las leyes secundarias, los mecanismos de validación de los proyectos incubados pueden variar, por lo que el indicador es susceptible de incluir nuevos comprobantes para la validación de la certeza de los proyectos.

### 5. Ficha del Indicador

<b>Indicador:</b>	Inversión en desarrollo de recursos geotérmicos de alto potencial de aprovechamiento
<b>Objetivo sectorial o transversal:</b>	Incrementar la inversión pública y privada en la generación, así como en la construcción y ampliación de la infraestructura para su interconexión
<b>Descripción general:</b>	Mide la relación entre los recursos probados de geotermia y el decaimiento de los yacimientos geotérmicos explotados
<b>Observaciones:</b>	<p>Método de cálculo:</p> <p>Decaimiento de la capacidad de generación con recursos geotérmicos contra reservas probadas.</p> $TD_G = \frac{PNC_G}{SC_G}$ <p>TD<sub>G</sub>: Tasa de decaimiento de la capacidad de generación con recursos geotérmicos.</p> <p>PNC<sub>G</sub>: Reservas probadas totales para generación eléctrica a partir de fuentes geotérmicas (MW)</p> <p>SC<sub>G</sub>: Declinación de capacidad de generación con recursos geotérmicos en el periodo de cálculo (MW)</p> <p>El periodo de cálculo es de 10 años</p>
<b>Periodicidad:</b>	Anual
<b>Fuente:</b>	SENER: Inventario Nacional de Energías Renovables CRE: Tabla de permisos de generación e importación de Energía Eléctrica. CFE: Información directa de CFE.
<b>Referencias adicionales:</b>	La Secretaría de Energía es la entidad responsable de dar seguimiento a éste indicador
<b>Línea base 2013</b>	<b>Meta 2018</b>
<p><math>TD_{2013} = 1.05</math></p> <p>1.05 para cubrir la declinación esperada en 10 años</p>	<p>Duplicar las reservas</p> <p><math>TD_{2018} = 2</math></p> <p>Alcanzar un índice mayor o igual a 2.0 de reservas probadas para cubrir la declinación esperada en 10 años</p>

### Indicador 3.1 Incremento de la generación eléctrica mediante biocombustibles

#### 1. Antecedentes

##### Biomasa

De acuerdo al Inventario Nacional de Energías Renovables en México se generan 1,138 (GWh/año) con aprovechamiento de Biomasa (residuos agropecuarios, residuos de la industria alimenticia y/o los residuos sólidos urbanos), gran parte de estos aprovechamientos son sistemas híbridos que combinan la biomasa con hidrocarburos para la generación de electricidad para autoconsumo.

Al 31 de diciembre de 2012 el INER reportó un potencial de 607 (GWh/a) probados y 11,485 (GWh/a) posibles para el desarrollo de nuevos proyectos. Específicamente para el caso de biomasa forestal se instaló un grupo de trabajo de integrado por la Secretaría de Energía (SENER), la Comisión Reguladora de Energía (CRE), la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Inter-American Development Bank (IADB), y con el apoyo de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) con la finalidad de implementar proyectos piloto para el aprovechamiento de Biomasa Forestal para la Generación de electricidad.

##### Biogás

La revisión en las fuentes de información documenta la existencia de 411 biodigestores, de los cuales, se encuentran ubicados principalmente en las regiones Noroeste y Centro Occidente del país, regiones que se caracterizan por contar con la mayor cantidad tanto de granjas porcícolas como de establos lecheros. De los 411 biodigestores únicamente 182 de ellos aprovechan el biogás para la generación de electricidad sumando una capacidad total instalada de 12.249 MW.

##### Definiciones para el cálculo del indicador

- Biocombustibles. Se refiere a los combustibles de origen biológico, empleados para la generación de energía eléctrica que atraviesan por un proceso de combustión directa, gasificación, pirólisis, etc.
- Biogás. Combustibles gaseosos obtenidos mediante la transformación de la materia orgánica de origen biológico y no biológico mediante procesos térmicos, químicos, biológicos o una combinación de estos.
- Factor de Planta. Conocido también como factor de utilización de una central, es la relación entre la energía eléctrica producida por una generador o conjunto de ellos, durante un intervalo de tiempo determinado y la energía que habría sido producida si este generador o conjunto de ellos hubiese funcionado durante ese intervalo de tiempo, a su potencia máxima posible en servicio. Se expresa generalmente en porcentaje.

#### 2. Metodología para cálculo del indicador

##### Variables

- Tecnologías. Las tecnologías consideradas para el cálculo del indicador son los aprovechamientos de biomasa y biogás considerados en la Ley como energías renovables, así como los sistemas híbridos que cumplan con los criterios de eficiencia y emisiones consideradas en la ley para otorgarles los mismos beneficios que alas renovables.

##### Supuestos

- Para la generación reportada por los permisionarios a la Comisión Reguladora de Energía (CRE) para el caso de sistemas híbridos se considera únicamente la proporción equivalente al uso de biomasa en el proceso.
- Para la generación de electricidad reportada por los permisionarios a la Comisión Reguladora de Energía (CRE) para el caso de sistemas híbridos Biomasa-hidrocarburos, se considera una participación del 20% de los biocombustibles sobre la capacidad total.
- Los factores de planta considerados son promedios por tipo de tecnología basados en el análisis de los datos reportados por los permisionarios a la Comisión Reguladora de Energía.
- La generación reportada es la generación bruta al cierre del año de análisis.

##### Método de cálculo (fórmulas)

- La capacidad de generación instalada con biocombustibles.

$$G_{BB} = G_{SP} + G_{Aut}$$

$G_{BB}$ : Generación eléctrica con biocombustibles (GWh/año)

$G_{SP}$ : Generación eléctrica con biocombustibles para servicio público (GWh/año)

$G_{Aut}$ : Generación eléctrica con biocombustibles para autoabastecimiento (GWh/año)

ii. Incremento en la generación eléctrica mediante biocombustibles.

$$P_{BB} = \left( \frac{G_{BB}^{201X}}{G_{BB}^{2012}} \right) * 100$$

$P_{BB}$ : Índice de incremento en la generación eléctrica mediante biocombustibles (%)

$G_{BB2012}$ : Generación eléctrica con biocombustibles en el año base 2012 (GWh/año)

$G_{BB201X}$ : Generación eléctrica con biocombustibles en el año de control (GWh/año)

### 3. Fuentes de información

Fuente	Periodicidad de actualización
<b>Secretaría de Energía</b>	Anual
INER. Inventario Nacional de Energías Renovables	
SIE. Sistema de Información Energética	
BNE. Balance Nacional de Energía	Trimestral
<b>Comisión Reguladora de Energía</b>	
Tabla de Permisos de Generación e Importación de Energía Eléctrica	

### 4. Barreras y limitantes para la estimación (información, incertidumbre, etc.)

- La información de generación en los distintos mecanismos no cuenta con el mismo nivel de desagregación ni con los mismos rubros de catalogación.
- La información en el Sistema de información Energética se actualiza periódicamente por lo cual pueden existir variaciones pequeñas en el cálculo del indicador dependiendo de la fecha de consulta.
- La información reportada en el Balance Nacional de Energía corresponde al ejercicio inmediato anterior, sin embargo, el instrumento se publica habitualmente en la segunda mitad del año.
- La información de aprovechamiento de biocombustibles es únicamente la de la CRE sin embargo no se tiene conocimiento de otros proyectos desconectados de la red eléctrica que podrían contabilizarse dentro del indicador.

### 5. Ficha del Indicador

<b>Indicador:</b>	<b>Incremento de la generación eléctrica mediante biocombustibles</b>
<b>Objetivo sectorial o transversal:</b>	Incrementar la participación de la bioenergía en la matriz energética nacional
<b>Descripción general:</b>	Incrementar la generación eléctrica proveniente de biocombustibles con relación al año base 2012
<b>Observaciones:</b>	<p>Método de cálculo:</p> <p>Incremento en la generación eléctrica mediante biocombustibles</p> $P_{BB} = \left( \frac{G_{BB}^{201X}}{G_{BB}^{2012}} \right) * 100$ <p><math>P_{BB}</math>: índice de incremento en la generación eléctrica mediante biocombustibles (%)</p> <p><math>G_{BB2012}</math>: Generación eléctrica con biocombustibles en el año base 2012 (GWh/año)</p> <p><math>G_{BB201X}</math>: Generación eléctrica con biocombustibles en el año de control (GWh/año)</p>

<b>Periodicidad:</b>	Anual	
<b>Fuente:</b>	SENER, Secretaría de Energía CRE, Comisión Reguladora de Energía CFE, Comisión Federal de Electricidad INER - Inventario de Biomasa	
<b>Referencias adicionales:</b>	La Dirección General de Sustentabilidad a través de la Dirección de Promoción de Bioenergéticos es la unidad responsable del seguimiento y actualización del indicador	
	<b>Línea base 2012</b>	<b>Meta 2018</b>
	973.8 (GWh/año) correspondientes al 100 %	2,142 (GWh/año) correspondientes al 220 %

#### Indicador 4.1 Índice de desarrollo de cadenas de valor y servicios en energías renovables

##### 1. Antecedentes

El encadenamiento productivo se relaciona directamente con el crecimiento económico de un país, entre mayor sea el contenido nacional de un bien o servicio producido en el país, mayor será el impacto sobre la economía. El sector de energías renovables no sólo potencializa la reducción de gases de efecto invernadero, tiene gran potencial para atraer inversión y generar economías de escala.

Según el *Climatescope 2013*, México cuenta con al menos tres subsectores productivos por tipo de tecnología. La energía eólica se coloca como la tecnología con mayor encadenamiento, seguido por la generación hidroeléctrica. No obstante, existen tecnologías, como la solar y geotérmica, con gran potencial de generación, que podrían incrementar el valor nacional dentro de su producción, posibilitando su aprovechamiento.

Para cuantificar la creación de cadenas de valor por energías renovables, se retomó el "Índice de desarrollo de cadenas de valor y servicios en energías renovables" basado en el reporte *Climatescope 2013* del Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN) y Bloomberg New Energy Finance.

##### 2. Metodología para cálculo del indicador

Definiciones para cálculo del indicador

- Cadena de valor: Cantidad de subsectores existentes en el país para la producción de un bien o servicio.

Parámetros

- $I_{SF}$ : Indicador de existencia de servicios financieros activos: Este indicador se refiere al tipo de servicios financieros que existen en el país, dirigidos a sectores bajos en carbono.
- $I_{CV}$ : Indicador de componentes de la cadena de valor existentes: Este indicador se enfoca directamente a la presencia de subsectores en cada una de las tecnologías.
- $I_{PS}$ : Indicador de segmentos de servicios existentes: Presencia de servicios financieros, legales, de mercadotecnia, para desarrollar economías bajas en carbono.

Metodología de cálculo:

La metodología para calcular cada uno de los indicadores que integran el índice, es otorgar un punto por cada subcomponente que exista en el país, posteriormente se pondera respecto a su participación (25% para la existencia de servicios financieros activos, 50% para componentes de la cadena de valor existentes y 25% para servicios existentes), y se obtiene un índice que puede ser igual o menor a 5.

Subcomponentes para cada indicador.

**$I_{SF}$ : Indicador de existencia de servicios financieros activos, cuatro componentes.**

Componente financiero (4)
Bancos
Fondos
Instituciones financieras
Capital de riesgo

**I<sub>CV</sub>: Indicador de componentes de la cadena de valor existente, teniendo como máximo 40 puntos, en caso de existir el 100% de los componentes en el país.**

Biocombustibles (3)
Empresas de Ingeniería
Productores
Distribución y mezcla
Biomasa y residuos sólidos (5)
Suministro de materia prima
Fabricación de Equipos
Integración de Sistemas
Desarrollo de Proyectos
Generación de Energía
Geotermia (8)
Pre-perforación de exploración
Perforación de Exploración / Producción
Conclusión exitosa y Confirmación de recursos
Turbina y unidades de generación
Sistemas de instalación auxiliares
Desarrollo de Proyectos
Operación y Mantenimiento
Compra de energía
Minihidráulica (7)
Tuberías
Turbinas
Desarrollo de proyectos
Obra Civil / Constructores
Ingeniería
Operación y Mantenimiento
Compra de energía
Solar (8)
Silicio policristalino / lingotes
Obleas
Celdas solares
Módulos
Sistemas de instalación auxiliares
Desarrollo de proyectos
EPC (Ingeniería, Procura y Construcción)
Propietario / Operador
Eólico (9)
Rodamientos
Cajas de engranes
Generadores
Alabes
Turbinas
Desarrollo de Proyectos
Construcción / Instalación
Generador
Operación y Mantenimiento

**I<sub>PS</sub>**: **Índice de segmentos de servicios de negocio existentes: Se otorga un punto por cada componente que exista en el país (21 componentes).**

Productos y Servicios Auxiliares (9)
Operación y Mantenimiento
Consultoría Técnica
Contratos de mantenimiento
Fabricación por contrato
Control de Sistemas
Educación / capacitación
Inspección / Mantenimiento
Servicios Especializados
Pruebas / Certificación-Servicios
Desarrolladores y Utilidades (1)
Proveedor de servicios integrados
Servicios de Marketing (3)
Distribución
Investigación de Mercado
Servicios de relaciones públicas
Financieros y Jurídicos (8)
Banca Corporativa
Banca de Custodia
Fiduciarias
Proveedores de Seguros
Servicios Legales-Comerciales
Servicios Legales de Mercados Financieros
Servicios Legales de Proyectos Financieros
Reclutamiento / Búsqueda

### 3. Fuente de información.

Fuente	Periodicidad de actualización
Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN) y Bloomberg New Energy Finance (BNEF), ClimateScope	Anual

### 4. Barreras y limitantes para la estimación (información, incertidumbre, etc.)

- La metodología que considera FOMIN y BNEF requiere de métodos de consulta o encuesta, ya que no cuentan con referencias específicas para cada subcomponente.

**5. Ficha del indicador**

Elemento	Características
Indicador:	Índice de desarrollo de cadenas de valor y servicios en energías renovables
Objetivo:	Impulsar el desarrollo tecnológico, de talento y de cadenas de valor en energías renovables
Descripción general:	El Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN) y Bloomberg New Energy Finance publican anualmente el reporte Climatescope, el cual valora, entre otros elementos, la "cadena de valor en el sector de energías renovables. Para calcular el encadenamiento, se cuantifica la existencia de 66 componentes entre seis tecnologías (biocombustibles, biomasa y residuos, geotérmica, pequeñas hidroeléctrica, solar y eólica)
Observaciones:	<p>El índice de Cadenas de Valor y Servicios en energías renovables <math>I_{CS}</math> se conforma por la adición de tres indicadores:</p> $I_{CS} = I_{SF} + I_{CV} + I_{PS}$ <p><math>I_{SF}</math>: Indicador de existencia de servicios financieros activos, ponderado en 25%</p> <p><math>I_{CV}</math>: Indicador de componentes de la cadena de valor existentes ponderado en 50%</p> <p><math>I_{PS}</math>: Indicador de segmentos de servicios de negocio existentes, ponderado en 25%. En total se consideran 21 segmentos</p> <p>México cuenta con 1 de 4 componentes en servicios financieros, 24 de 40 segmentos de la cadena de valor, y 12 de 22 segmentos en el indicador de servicios existentes.</p>
Periodicidad:	Anual
Fuente:	FOMIN-BNEF, Climatescope
Referencias adicionales:	
Línea base 2013	Meta 2018
2.625 de 5.0	3.200 de 5.0

**Indicador 4.2 Empleos en el sector de energías renovables****1. Antecedentes**

En 2011 la población ocupada en México alcanzó 40.5 millones de personas, de las cuales cerca de la mitad se encuentra en tres sectores: comercio (20%), industria manufacturera (15%) y el sector agropecuario (15%); y el 66.5% restante se encuentran trabajando informalmente incluyendo la agricultura de subsistencia, el trabajo doméstico remunerado y los empleados del sector informal.

Los sectores que muestran un mayor porcentaje de empleos ambientales en la actividad económica son: energía eléctrica renovable (22%), reciclaje de residuos (12%), construcción sostenible (11%), aprovechamiento forestal y reforestación (8%), agricultura orgánica (6%), turismo sostenible (2%) y gobierno (2%). Estas actividades verdes traen consigo un efecto multiplicador toda vez que normalmente usan recursos de producción de forma más eficientemente (energía, agua, materia prima entre otros) o dejan de usar algunos insumos.

Los resultados de la Matriz de Insumo Producto (MIP) muestran que de los 1.815 millones de empleos ambientales directos, se generan otros 971 millones de empleos ambientales indirectos, sumando un total de 2.786 de empleos. Esto es razonable ya que muchas de las actividades verdes son más intensivas en capital humano, lo que ilustra que los sectores verdes están muy integrados a la economía local.

Considerando que la política nacional de cambio climático y sus objetivos a 2030, se debe estimular la generación de energía renovable, ya que es el segundo sector más productivo en toda la economía. Por ello es importante considerar la transición a una economía verde desde una perspectiva integral, en donde el objetivo general no es únicamente la cantidad de empleos verdes generados por cierta actividad, sino un cambio incremental en la economía y bienestar de la población al hacer a las actividades económicas más eficientes, sostenibles y decentes. Por esto se requiere una visión sistemática que incluya políticas transversales, dialogo social, y participación de todos los niveles de gobierno.



## 2. Metodología para cálculo del indicador

Definiciones para cálculo del indicador

- Energías Renovables. Son las energías renovables convencionales (solar, eólica, geotérmica, hidráulica) y las que por la combinación de criterios de eficiencia y baja contaminación son consideradas con los mismos beneficios que las renovables convencionales (Cogeneración Eficiente, Sistemas Híbridos de bioenergéticos – hidrocarburos).

Variables

- Tecnologías. Las tecnologías consideradas para el cálculo del indicador son las renovables convencionales y aquellas tecnologías que por su eficiencia y bajo nivel de emisiones contaminantes sean consideradas por la ley con iguales beneficios que las energías renovables: solar, eólica, geotermia, hidroeléctrica, cogeneración eficiente y sistemas híbridos de bioenergéticos-hidrocarburos que cumplan con los criterios de eficiencia y emisiones de ley.

Supuestos

- La capacidad instalada para generación con energías renovables es la Capacidad Bruta Instalada.
- La capacidad de generación es aquella que se encuentre en operación al finalizar el año de análisis.
- Los empleos generados en el desarrollo de proyectos de energías renovables se consideran de un nivel medio a alto, debido a que son empleos preponderantemente técnicos que requieren una cierta especialización para su realización.
- Se considera que las condiciones de México se encuentran en un valor intermedio entre los valores de la "OCDE Americas" y los valores de la OCDE para "Latin America".

Método de cálculo (fórmulas)

- Se calcula la capacidad de generación instalada con energías renovables por tipo de tecnología en el año base<sup>10</sup>.

$$C_{ER} = \sum CER_{MG}$$

CER: Capacidad de generación eléctrica instalada con energías renovables (MW)

CERMG: Capacidad de generación eléctrica en las distintas modalidades (MW)

Nota. Para la estimación de la línea base a 2012 se utiliza la capacidad en las modalidades de servicio público y autoabastecimiento, sin embargo, la reforma energética puede propiciar nuevas modalidades (Por ejemplo, Permisionarios y No Permisionarios) más convenientes para catalogación y recopilación de la información del sector eléctrico.

- Se realiza la estimación de los empleos fijos generados por la operación y mantenimiento de la capacidad de generación existente por tipo de tecnología en el año base, tomando como referencia los valores publicados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)<sup>11</sup>. Los valores de referencia se muestran en la Tabla 1.

$$E_F = C_{ER} * f_{OM}$$

EF: Empleos fijos generados por a la operación y mantenimiento de la capacidad de generación en el año base (Empleos)

CER: Capacidad de generación eléctrica instalada con energías renovables (MW)

f<sub>OM</sub>: Capacidad de generación eléctrica instalada con energías renovables (Empleos/MW)

- Se realiza la estimación de empleos temporales generados por el desarrollo de nuevos proyectos de energías renovables considerando los factores de empleos generados por tecnología de acuerdo con los valores reportados por la OCDE, así como los factores de regionalización tropicalizados para México a partir de los valores de la OCDE.

$$E_T = \left( \frac{C_{ER} * f_C * f_{RC}}{f_t} \right) + \left( \frac{C_{ER} * f_M * f_{RM}}{f_t} \right)$$

<sup>10</sup> Se toma el 2012 como el año base para el cálculo debido a la mayor confiabilidad de la información al momento de realizar el cálculo.

<sup>11</sup> Rutovitz, J. and Harris, S. 2012. Calculating global energy sector jobs: 2012 methodology. Prepared for Greenpeace International by the Institute for Sustainable Futures, University of Technology, Sydney.

$E_T$ :	Empleos temporales generados por el desarrollo de nuevos proyectos de energías renovables (Empleos)
$C_{ER}$ :	Capacidad de generación eléctrica instalada con energías renovables (MW)
$f_C$ :	Factor de empleos generados a partir de la Construcción/Instalación de proyectos de energías renovables (Empleos año/MW)
$F_M$ :	Factor de empleos generados a partir de la Manufactura de proyectos de energías renovables (Empleos año/MW)
$f_t$ :	Factor de tiempo (años)
$f_{RC}$ :	Factor de ajuste regional para la construcción/instalación (años)
$f_{RM}$ :	Factor de ajuste regional para la manufactura (años)

Nota. Los valores de ajuste regional fueron calculados considerando que los valores para México se encuentran en un punto intermedio entre "OCDE Americas" y "Latin America", y que los mismos crecen de forma lineal en el periodo 2013 - 2018. Véase la Tabla 2 y la Tabla 3.

**Tabla 1.** OCDE Factores de empleo usados en el análisis global 2012.

Tecnologías	Construcción	Construcción/ Instalación	Manufactura	Operación y Mantenimiento
	$f_t$	$f_C$	$f_M$	$f_{OM}$
	(años)	(Empleos año / MW)		(Empleos / MW)
Biomasa	2	14.0	2.9	1.5
Hidroeléctrica	2	6.0	1.5	0.3
Minihidroeléctrica	2	15.0	5.5	2.4
Eólica	2	2.5	6.1	0.2
Fotovoltaica	1	11.0	6.9	0.3
Termosolar	2	8.9	4.0	0.5
Geotermia	2	6.8	3.9	0.4

Fuente: Rutovitz, J. and Harris, S. 2012. Calculating global energy sector jobs: 2012 methodology. Prepared for Greenpeace International by the Institute for Sustainable Futures, University of Technology, Sydney.

**Tabla 2.** Factores de ajuste regional para construcción / instalación.

Referencia	2013	2014	2015	2016	2017	2018
OCDE	1	1	1	1	1	1
Latin America	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
México	<b>1.95</b>	<b>1.95</b>	<b>1.95</b>	<b>1.95</b>	<b>1.95</b>	<b>1.95</b>

Fuente: SENER con datos del Rutovitz, J. and Harris, S. 2012. Calculating global energy sector jobs: 2012 methodology. Prepared for Greenpeace International by the Institute for Sustainable Futures, University of Technology, Sydney

**Tabla 3.** Factores de ajuste regional para la manufactura.

Referencia	2013	2014	2015	2016	2017	2018
OECD Americas	0.65	0.7	0.75	0.8	0.85	0.9
Latin America	0.42	0.46	0.5	0.54	0.58	0.62
México	<b>0.535</b>	<b>0.58</b>	<b>0.625</b>	<b>0.67</b>	<b>0.715</b>	<b>0.76</b>

Fuente: SENER con datos del Rutovitz, J. and Harris, S. 2012. Calculating global energy sector jobs: 2012 methodology. Prepared for Greenpeace International by the Institute for Sustainable Futures, University of Technology, Sydney

### 3. Fuentes de información

Fuente	Periodicidad de actualización
<b>OCDE</b> Calculating Global Energy Sector Jobs: 2012 Methodology	Única
<b>Secretaría de Energía</b> Inventario Nacional de Energías Renovables	Anual
<b>Comisión Federal de Electricidad</b> Programa de Requerimientos de Capacidad	Anual
<b>Comisión Reguladora de Energía</b> Tabla de Permisos de Generación e Importación de Energía Eléctrica	Trimestral

### 4. Barreras y limitantes para la estimación (información, incertidumbre, etc.)

- La información de capacidad en los distintos mecanismos no cuenta con el mismo nivel de desagregación ni con los mismos rubros de catalogación.
- La metodología considera la tropicalización de los valores presentados por la OCDE para el caso de México, hecho que genera una incertidumbre sobre los valores reales. Sin embargo, los mismos se pueden actualizar de acuerdo a nuevas ediciones y actualizaciones de la referencia.
- La metodología realiza un estimado en base a los datos de capacidad instalada o por instalarse en proyectos de energías renovables, no realiza una medición censal de los empleos generados por lo cual es valor de empleos generados en una estimación de empleos reales efectivamente generados.

### 5. Ficha del Indicador

<b>Indicador:</b>	<b>Empleos en el sector de energías renovables.</b>
<b>Objetivo sectorial o transversal:</b>	Impulsar el desarrollo tecnológico, de talento y de cadenas de valor en energías renovables
<b>Descripción general:</b>	Este indicador cuantifica la creación de empleos que se relacionan al sector energía, en específico al sector de las energías renovables.
<b>Observaciones:</b>	<p>Método de cálculo:</p> $E_F = C_{ER} * f_{OM}$ <p><math>E_F</math>: <b>Empleos fijos</b> generados por a la operación y mantenimiento de la capacidad de generación en el año base (Empleos)  <math>C_{ER}</math>: Capacidad de generación eléctrica instalada con energías renovables (MW)  <math>f_{OM}</math>: Capacidad de generación eléctrica instalada con energías renovables (Empleos/MW)</p> $E_T = \left( \frac{C_{ER} * f_C * f_{RC}}{f_t} \right) + \left( \frac{C_{ER} * f_M * f_{RM}}{f_t} \right)$ <p><math>E_T</math>: <b>Empleos temporales</b> generados por el desarrollo de nuevos proyectos de energías renovables (Empleos)  <math>C_{ER}</math>: Capacidad de generación eléctrica instalada con energías renovables (MW)  <math>f_C</math>: Factor de empleos generados a partir de la Construcción/Instalación de proyectos de energías renovables (Empleos año/MW).  <math>f_M</math>: Factor de empleos generados a partir de la Manufactura de proyectos de energías renovables (Empleos año/MW).  <math>f_t</math>: Factor de tiempo (años).  <math>f_{RC}</math>: Factor de ajuste regional para la construcción/instalación (años).  <math>f_{RM}</math>: Factor de ajuste regional para la manufactura (años).</p>
<b>Periodicidad:</b>	Anual.
<b>Fuente:</b>	OCDE.

<b>Referencias adicionales:</b>	La unidad responsable de su seguimiento es la Secretaría de Energía.	
	<b>Línea base 2012</b>	<b>Meta 2018</b>
	Empleos Fijos en 2012 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerando Grandes Hidroeléctricas 5,538 empleos</li> <li>• Sin considerar Grandes Hidroeléctricas 2,155 empleos</li> </ul> Empleos temporales 2012 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3,085 empleos considerando una instalación importante de proyectos eólicos</li> </ul>	Empleos Fijos a 2018 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerando Grandes Hidroeléctricas 8,150 empleos</li> <li>• Sin considerar Grandes Hidroeléctricas 4,398 empleos</li> </ul> Empleos Temporales a 2018 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener una media geométrica de 6,800 empleos durante el periodo 2013-2018</li> </ul>

## Indicador 5.1 Participación de las energías renovables en la electrificación

### 1. Antecedentes

El uso y suministro de energía son elementos clave para las actividades productivas de una sociedad. Su escasez derivaría en un obstáculo para el desarrollo de cualquier economía. La electrificación en México, ha sido un esfuerzo sostenido por el Estado y la sociedad civil desde la creación de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), a quien se le encomendó ampliar la cobertura del servicio a las poblaciones que no cuentan con el servicio eléctrico. A través de los años se han desarrollado importantes esfuerzos para atender la electrificación rural como el Programa con Sistemas Fotovoltaicos Individuales, el Programa Bandera Blanca y el Proyecto Servicios Integrales de Energía.

El Gobierno de México a través del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 definió la Meta Nacional VI "México Próspero", dentro de la cual se establece el Objetivo 4.6 "Abastecer de energía eléctrica al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva" y la Estrategia 4.6.2 "Asegurar el abastecimiento racional de energía eléctrica a lo largo del país".

La Estrategia Nacional de Energía 2013-2027 retoma las ideas del PND en el Objetivo Estratégico 2 "Inclusión Social", el cual establece que el acceso a la energía es un medio indispensable para mejorar la calidad de vida de la población y brindar las condiciones necesarias para que cada individuo optimice su desempeño; plantea además como un Tema Estratégico 4 "Ampliar el acceso de energía a las comunidades menos favorecidas".

Definiciones para cálculo del indicador

- Electrificación con Fuentes Renovables. Para efectos de este indicador se considera que una localidad es electrificada con medios renovables cuando la fuente de la electricidad suministrada está plenamente identificada como renovable de acuerdo a los criterios establecidos en la ley.
- Localidad Rural. Localidades de con una población de 1 a 2,499 habitantes.

### 2. Metodología para cálculo del indicador

Variables

- El Factor de población por localidad varía entre 4.5 - 5.0 habitantes en promedio por vivienda.

Supuestos

- Se considera que una localidad es electrificada con fuentes renovables únicamente en caso de que la fuente de la energía eléctrica este plenamente identificada como renovable de acuerdo a lo establecido en la ley. (Sistemas de fuentes renovables aislados de la Red Eléctrica Nacional con o sin respaldo de hidrocarburos, cooperativas de autoabastecimiento con fuentes renovables, sistemas híbridos de bioenergéticos)
- Los proyectos de energía renovable que entregan electricidad a la Red Eléctrica Nacional sin el fin específico de electrificar a una localidad no se contabilizan.

Método de cálculo (fórmulas)

i. La población beneficiada por la electrificación con energías renovables es la suma de todos los habitantes por localidad que cuentan con el servicio de energía eléctrica por energías renovables.

$$PE_{ER} = \frac{\sum_{CFE} (NV_{ER} * F_r) + \sum_{AI} (NP_{AI})}{PE_{Total}}$$

PE <sub>ER</sub> :	Participación de las energías renovables en la electrificación
PE <sub>Total</sub> :	Población total beneficiada por la electrificación.
NV <sub>ER</sub> :	Viviendas que cuentan con el servicio de energía eléctrica con energías renovables
NP <sub>AI</sub> :	Población beneficiada por acciones de electrificación no contabilizadas por la CFE
F <sub>h</sub> :	Número de habitantes por vivienda (4.5 - 5.0)

### 3. Fuentes de información

Fuente	Periodicidad de actualización
Comisión Federal de Electricidad	Semestral

### 4. Barreras y limitantes para la estimación (información, incertidumbre, etc.)

- El número de habitantes es un estimado en base al promedio de habitantes promedio por vivienda en una localidad determinada, debido a que la información con la que cuenta la CFE esta desagregada a nivel de viviendas.
- No existe un censo de información que contabilice las viviendas que cuentan con electricidad a partir de fuentes renovables de energía de forma independiente al suministro que brinda la CFE. Por lo cual no se considera información sobre autoabastecimiento que contribuya a la electrificación del país. Sin embargo, no se descarta la posibilidad de contabilizar estas viviendas como parte del mejoramiento del detalle de la información del sector energético en los próximos años.

### 5. Ficha del Indicador

Elemento	Características
Indicador:	Participación de las energías renovables en la electrificación
Objetivo sectorial o transversal:	Democratizar el acceso a las energías renovables mediante la electrificación rural, el aprovechamiento térmico y la participación social
Descripción general:	Porcentaje de habitantes beneficiados por proyectos de electrificación rural con energías renovables, en el total de habitantes beneficiados por actividades de electrificación. Las localidades que aplican para la electrificación rural con energías renovables son en su mayoría localidades con un alto grado de marginación que al recibir el servicio de energía eléctrica, mejoran considerablemente su calidad de vida y por consecuencia se reduce el rezago social
Observaciones:	<p>Método de cálculo:</p> $PE_{ER} = \frac{\sum_{CFE} (NV_{ER} * F_h) + \sum_{AI} (NP_{AI})}{PE_{Total}}$ <p>PE<sub>ER</sub>: Participación de las energías renovables en la electrificación</p> <p>PE<sub>Total</sub>: Población total beneficiada por la electrificación.</p> <p>NV<sub>ER</sub>: Viviendas que cuentan con el servicio de energía eléctrica con energías renovables</p> <p>NP<sub>AI</sub>: Población beneficiada por acciones de electrificación no contabilizadas por la CFE</p> <p>F<sub>h</sub>: Número de habitantes por vivienda (4.5 - 5.0)</p>
Periodicidad:	Semestral
Fuente:	CFE
Referencias adicionales:	La CFE será la responsable del seguimiento de este indicador
Línea base 2013	Meta 2018
6% estimado histórico	Mayor o igual a 8%

## **Indicador 5.2 Incremento en proyectos de generación de energía eléctrica mediante proceso de cogeneración eficiente**

### **1. Antecedentes**

La cogeneración eficiente se considera en los artículos 36, fracción II, de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica (LSPEE) y 103 de su Reglamento, como la generación de energía eléctrica producida conjuntamente con vapor u otro tipo de energía térmica secundaria, o ambas; la producción directa o indirecta de energía eléctrica a partir de energía térmica no aprovechada en los procesos de que se trate, o la generación directa o indirecta de energía eléctrica utilizando combustibles producidos en los procesos de que se trate.

Asimismo, la fracción II, del artículo 2 del Reglamento de la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (LAERFTE), define que la Cogeneración Eficiente es la generación de energía eléctrica, conforme a los supuestos antes enunciados, siempre que el proceso tenga una eficiencia superior a la mínima que establezca la Comisión Reguladora de Energía (Comisión).

Al respecto, mediante resolución No. RES/003/2011, publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 22 de febrero de 2011, la Comisión determinó la metodología que incluye los aspectos generales de los sistemas de cogeneración de energía eléctrica con la finalidad de verificar que éstos cumplan con el criterio de eficiencia establecido en porcentajes mínimos, lo que permite calificar los sistemas como Cogeneración Eficiente.

Definiciones para el cálculo del indicador

- Cogeneración. Entendida como la producción simultánea de calor útil y electricidad a partir de un mismo combustible o fuente de energía primaria.
- Energías Renovables. Son las energías renovables convencionales (solar, eólica, geotérmica, hidráulica) y las que por la combinación de criterios de eficiencia y baja contaminación (cogeneración eficiente, sistemas híbridos de biocombustibles – hidrocarburos, etc.) sean consideradas por las leyes de México con los mismos beneficios que las renovables convencionales.
- Capacidad. Es la potencia máxima a la cual puede suministrar energía eléctrica una unidad generadora, una central de generación o un dispositivo eléctrico, la cual es especificada por el fabricante o por el usuario. Su unidad de medida es el watt (W).
- Generación Neta. Es la energía eléctrica que una central generadora entrega a la red de transmisión. Su unidad de medida es el watt-hora (Wh).

Variables

- Proyectos de Cogeneración Eficiente. Para el cálculo del indicador se consideran aquellas que por su eficiencia y bajo nivel de emisiones contaminantes sean consideradas por las leyes en México como cogeneración eficiente.
- Capacidad destinada al servicio público. Se refiere a la capacidad de generación eléctrica disponible en centrales de generación de CFE, Productores Independientes de Energía (P.I.E.) y Pequeños Productores (P.P.).
- Capacidad destinada al autoabastecimiento. Se refiere a la capacidad de generación eléctrica instalada destinada a satisfacer el autoconsumo de las personas físicas o morales que generan la energía eléctrica considerando el autoabastecimiento local y remoto de permisionarios y no permisionarios.

Supuestos

- La capacidad considerada en el cálculo del indicador es la capacidad bruta.
- La capacidad de generación es aquella que se encuentre en operación al finalizar el año de análisis.

## Método de cálculo (fórmulas)

- i. La capacidad de generación instalada con energías renovables.

$$G_{CEA} = C_{201X} - C_{2012}$$

- $C_{CEA}$ : Incremento en la capacidad de generación de energía eléctrica proveniente de proyectos de cogeneración eficiente (MW)
- $C_{2012}$ : Incremento en la capacidad de generación de energía eléctrica proveniente de proyectos de cogeneración eficiente en el año de control (MW)
- $C_{201X}$ : Capacidad generación de energía eléctrica proveniente de proyectos de cogeneración eficiente en el año de cálculo

## 2. Fuentes de información

Fuente	Periodicidad de actualización
Comisión Reguladora de Energía	Trimestral
Tabla de Permisos de Generación e Importación de Energía Eléctrica	

## 3. Barreras y limitantes para la estimación (información, incertidumbre, etc.)

Existe incertidumbre sobre el desarrollo del sector energético, así como la definición de la regulación que se adapte a las exigencias de la Reforma Energética, por lo cual no se puede estimar a ciencia cierta la permanencia de los criterios actuales para considerar un proyecto dentro de la categoría de Cogeneración Eficiente.

## 4. Ficha del Indicador

Elemento	Características
Indicador:	Incremento en proyectos de generación de energía eléctrica mediante proceso de cogeneración eficiente
Objetivo sectorial o transversal:	Democratizar el acceso a las energías renovables mediante la electrificación rural, el aprovechamiento térmico y la participación social
Descripción general:	Mide el incremento en el desarrollo de nuevos proyectos de generación de energía eléctrica, generada de forma eficiente mediante tecnologías que se consideran limpias debido al aprovechamiento del calor residual para incrementar la eficiencia de sus procesos
Observaciones:	Método de cálculo: $G_{CEA} = C_{201X} - C_{2012}$ $C_{CEA}$ : Incremento en la capacidad de generación de energía eléctrica proveniente de proyectos de cogeneración eficiente $C_{2012}$ : Incremento en la capacidad de generación de energía eléctrica proveniente de proyectos de cogeneración eficiente en el año de control $C_{201X}$ : Capacidad generación de energía eléctrica proveniente de proyectos de cogeneración eficiente en el año de cálculo
Periodicidad:	Anual
Fuente:	CRE, SENER y CFE
Referencias adicionales:	La Comisión Reguladora de Energía será la responsable del seguimiento de este indicador
Línea base 2012 0 MW	Meta 2018 1,480 MW

