



PLAN NACIONAL
DE DESARROLLO
2 0 1 3 - 2 0 1 8
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA

PROGRAMA SECTORIAL
DE ENERGÍA
2013-2018

LOGROS 2016

SECTORIAL

INDICE

Marco Normativo	2
Resumen Ejecutivo	3
Avances y Logros del Objetivo 1. Optimizar la capacidad productiva y de transformación de hidrocarburos, asegurando procesos eficientes y competitivos	6
Logros	6
Actividades relevantes	7
Resultados de los indicadores	12
Factores que han incidido en los resultados	12
Avances y Logros del Objetivo 2 Optimizar la Operación y Expansión de Infraestructura Eléctrica Nacional	14
Logros	14
Actividades relevantes	15
Resultados de los indicadores	18
Avances y Logros del Objetivo 3. Desarrollar la infraestructura de transporte que permita fortalecer la seguridad de provisión de energéticos, contribuyendo al crecimiento económico	19
Logros	19
Actividades relevantes	19
Resultados de los indicadores	22
Avances y Logros del Objetivo 4. Incrementar la cobertura de usuarios de combustibles y electricidad en las distintas zonas del país	23
Logros	23
Actividades relevantes	23
Resultados de los indicadores	25
Avances y Logros del Objetivo 5. Ampliar la utilización de fuentes de energía limpias y renovables, promoviendo la eficiencia energética y la responsabilidad social y ambiental	26
Logros	26
Actividades relevantes	27
Resultados de los indicadores	30
Avances y Logros del Objetivo 6. Fortalecer la seguridad operativa, actividades de apoyo, conocimiento, capacitación, financiamiento y proveeduría en las distintas industrias energéticas nacionales	31
Logros	31
Actividades relevantes	32
Resultados de los indicadores	36
Anexo. Fichas de los indicadores	37
Glosario	54
Siglas y abreviaturas	59

MARCO NORMATIVO

Este documento se presenta con fundamento en lo establecido en el numeral 32 del Acuerdo 01/2013 por el que se emiten los Lineamientos para dictaminar y dar seguimiento a los programas derivados del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 publicado en el Diario Oficial de la Federación del 10 de junio de 2013, el cual enuncia que: *“Las dependencias y entidades deberán difundir y publicar en sus páginas de Internet, los programas a su cargo, al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación. Asimismo, deberán publicar dentro del primer bimestre de cada año, en el mismo medio electrónico, los logros obtenidos de conformidad con los objetivos, indicadores y metas definidos en los programas”*.

RESUMEN EJECUTIVO

El Programa Sectorial de Energía 2013-2018 (PROSENER) ha representado la hoja de ruta que ha dado certidumbre y establecido una visión clara dentro del sector energético en esta Administración. El programa ha orientado las acciones a la solución de los obstáculos que limitan el abasto de energía, para promover la construcción y modernización de la infraestructura del sector y la actualización organizacional, tanto de la estructura y regulación de las actividades energéticas, como de las instituciones y empresas del Estado.

El Gobierno de la República inició una profunda transformación en el sector energético para posicionar al país como un referente de inversión atractivo y avanzar en la transformación de la cadena de valor del sector a través de la Reforma Energética. Con esta Reforma se establecieron las bases para la construcción de un sector energético eficaz y eficiente que permita llevar energía a todo el territorio nacional de forma continua y a precios competitivos.

Por ello, con el propósito de efectuar una correcta rendición de cuentas sobre el avance de la ejecución del PROSENER, este documento contiene las aportaciones insumos de las diversas instancias que integran al sector energía, en relación a logros obtenidos, acciones y actividades realizadas en el ejercicio 2016.

Respecto al Objetivo 1 del PROSENER, “Optimizar la capacidad productiva y de transformación de hidrocarburos, asegurando procesos eficientes y competitivos”, a partir de la Reforma Energética, en 2016 Petróleos Mexicanos (PEMEX) contó con un Plan de Negocios cuyo eje rector es la rentabilidad, y que le permite realizar asociaciones, establecer alianzas, e implementar diversos mecanismos de ejecución y fondeo.

Al cierre de 2016, PEMEX solicitó la migración de 23 asignaciones a once Contratos para Exploración y Extracción de hidrocarburos. A su vez PEMEX manifestó su interés en celebrar una asociación con personas morales (*farm-outs*).

Por otra parte, la Secretaría de Energía (SENER) otorgó a PEMEX 14 asignaciones con fines de exploración y extracción de recursos no convencionales de aceite y gas en lutitas, que cubren una superficie de 8,035 kilómetros cuadrados, con un volumen de recursos prospectivos de 5,223 millones de barriles de petróleo crudo equivalente

Durante 2016 concluyeron las cuatro licitaciones de la Ronda Uno, teniendo como resultado la adjudicación de 38 áreas contractuales. En total, al cierre de 2016 se han firmado por la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) en nombre del Estado 30 contratos, adjudicados en las

primeras tres licitaciones de la Ronda Uno: cinco Contratos de Producción Compartida y 25 Contratos tipo Licencia. Además, el 5 de diciembre de 2016, se llevó a cabo la apertura de propuestas y declaración de Licitantes Ganadores de la Cuarta Convocatoria de la Ronda Uno.

El 19 de julio de 2016, se anunció la Primera Convocatoria de la Ronda Dos, que se compone de 15 áreas contractuales localizadas en aguas someras, destinadas a la exploración y extracción de hidrocarburos, bajo el modelo de contrato de Producción Compartida. En tanto que el 23 de agosto de 2016 se anunció la Segunda Convocatoria de la Ronda Dos, compuesta por 12 áreas para exploración y extracción en campos terrestres bajo la modalidad de Licencia. Finalmente, el 15 de noviembre de 2016 se publicaron las bases para la Tercera Licitación de la Ronda Dos, que se integra por 14 campos terrestres bajo la modalidad de Contrato de Licencia.

Por otra parte el 5 de diciembre de 2016, se llevó a cabo la apertura de propuestas y declaración del Licitante ganador del primer proceso de Asociación que lleva a cabo el Estado Mexicano, para definir al Licitante Ganador que junto con PEMEX, llevará a cabo actividades de exploración y extracción de hidrocarburos en el bloque Trión, localizado en aguas profundas del Golfo de México.

En materia de actividades de exploración superficial al 31 de diciembre de 2016, se registraron 53 compañías en el padrón de Actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial de la CNH. Se emitieron al 31 de diciembre de 2016, 45 Autorizaciones para Reconocimiento y Exploración Superficial.

En materia de importación de petrolíferos, a partir del 1 de enero de 2016, la SENER ha otorgado permisos para la importación de gas LP, y desde el 1 de abril para gasolinas y diésel, así como permisos de importación de turbosina. Al cierre de 2016, se autorizaron 164 permisos para la importación de gasolinas y 238 para la importación de diésel. Además, para la importación de gas LP se autorizaron 122 permisos, así como 32 permisos de importación de turbosina.

En el caso de las plantas del proyecto de gasolinas ultra bajo azufre, al cierre 2016 ya se encuentran operando en las seis refinerías: en Cadereyta, Nuevo León, desde 2014; en Madero, Tamaulipas, desde julio 2015; en Tula, Hidalgo, desde junio de 2016; en Salamanca, Guanajuato, desde junio 2016; en Salina Cruz, Oaxaca, en agosto 2016; y en Minatitlán, Veracruz, en agosto 2016.

En relación al cumplimiento Objetivo 2 del PROSENER, “Optimizar la operación y expansión de infraestructura eléctrica nacional”, en enero de 2016 se publicaron en el DOF los “Términos para la estricta separación legal de la Comisión Federal de Electricidad”, mismos que deberá observar dicha Empresa Productiva del Estado para

realizar las actividades de generación, transmisión, distribución, comercialización, suministro básico, suministro calificado, suministro de último recurso y proveeduría de insumos primarios; y que su participación en los mercados sea de manera independiente a través de las empresas en las que se separe, que genere valor económico y rentabilidad para el Estado mexicano.

En 2016 se realizaron las primeras dos Subastas de Largo Plazo del Mercado Eléctrico Mayorista, mediante las que se adquirió una parte significativa de los requerimientos para cumplir las metas de energías limpias; el alto grado de participación y competencia, permitió obtener precios entre los mejores del mundo.

En mayo de 2016 se publicó el Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2016-2030 (PRODESEN), el cual contiene la planeación del Sistema Eléctrico Nacional, resultado de la coordinación del Programa Indicativo para la Instalación y Retiro de Centrales Eléctricas con los Programas de Ampliación y Modernización de la Red Nacional de Transmisión y las Redes Generales de Distribución.

En los avances de temas de infraestructura destaca la conclusión de cuatro centrales de generación: Central de Combustión Interna Guerrero Negro III, Central de Combustión Interna Baja California Sur V; Central de Ciclo Combinado Agua Prieta II; y la Rehabilitación y Modernización de la Central Poza Rica para incrementar la eficiencia del sistema. Esto contribuyó a que la capacidad instalada efectiva de generación en 2016, tanto de Comisión Federal de Electricidad (CFE) como de los Productores Independientes de Energía, presentara una adición de 795.2 MW respecto al cierre de 2015.

Para lograr el Objetivo 3 del PROSENER, “Desarrollar la infraestructura de transporte que permita fortalecer la seguridad de provisión de energéticos, contribuyendo al crecimiento económico”, en 2016 se concluyeron tres proyectos bajo el esquema de Obra Pública Presupuestal, que representaron una inversión de 11.28 millones de dólares. Asimismo, bajo el esquema de Obra Pública Financiada se concluyeron 14 proyectos, con una inversión de 209.97 millones de dólares.

En la caso del sector hidrocarburos, como resultado de una serie de consultas con los participantes de la industria, el 25 de julio de 2016 la Secretaría de Energía presentó la Política Pública para la Implementación del Mercado de Gas Natural.

En materia de expansión de la red nacional de gasoductos, entre enero y diciembre de 2016, se concluyeron dos proyectos: el Gasoducto Los Ramones Fase II Norte y el Gasoducto Los Ramones Fase II Sur. Además, inició operación el sistema de transporte de gas natural Gasoducto Morelos, que es un proyecto promovido por la CFE.

En el marco del cumplimiento del Objetivo 4 del PROSENER, “Incrementar la cobertura de usuarios de combustibles y electricidad en las distintas zonas del país”, en 2016 se electrificaron 52,762 viviendas. Asimismo, la CFE, al cierre de 2016, tiene un avance de 98.58% del grado de electrificación Nacional, logrando un incremento de 0.47% comparado con el año 2012.

Para contribuir al Objetivo 4 del Programa, el 9 de marzo de 2016 se autorizó el “Procedimiento para la solicitud, aprobación y entrega de los apoyos del Fondo de Servicio Universal Eléctrico”, para regular los procesos durante la selección y ejecución de los proyectos.

Por otra parte, en 2016 la capacidad total de almacenamiento de gas L.P. de acceso abierto, fue de 2.02 millones de barriles, lo que representó un incremento de 9.12% con respecto a 1.85 millones de barriles observados en 2015.

En relación al Objetivo 5 del PROSENER, “Ampliar la utilización de fuentes de energía limpias y renovables, promoviendo la eficiencia energética y la responsabilidad social y ambiental”, en cumplimiento de la Ley de Transición Energética, el 2 diciembre de 2016 se publicó la actualización de la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios (Estrategia). Este documento constituye el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazo en materia de obligaciones de Energías Limpias, Aprovechamiento sustentable de la energía y mejora en la productividad energética en su caso, de reducción económicamente viable de emisiones contaminantes de la Industria Eléctrica.

Para incluir la meta de eficiencia energética y las acciones planteadas en la Estrategia se actualizó el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, y se desarrolló una Hoja de Ruta para la implementación.

El 16 de noviembre de 2016, se presentó ante el Consejo Consultivo para la Transición Energética el Atlas de Zonas con Alto Potencial de Energías Limpias, el cual sirve como herramienta de evaluación de pre-factibilidad de proyectos de energías limpias, tanto para los inversionistas como para la planeación del gobierno a los tres niveles.

En 2016, la CFE recuperó una capacidad de 22.5 MW en la unidad 3 de la Central Hidroeléctrica Santa Bárbara y 42 MW en la unidad 3 de la Central Hidroeléctrica Tingambato, lo que contribuyó al aumento de la capacidad instalada efectiva la Empresa Productiva del Estado.

Al cierre de 2016 el Programa de Ahorro y Eficiencia Energética Empresarial, mejor conocido como Eco-Crédito Empresarial, logró un avance acumulado de 18,550

MiPyMES^{1/} beneficiadas. El monto de financiamiento acumulado fue de 797.7 millones de pesos, además ahorros de 97.9 gigawatts-hora al año.

En el caso del Programa Nacional para la Sustitución de Lámparas Incandescentes por Fluorescentes Compactas Autobalastadas (LFCA), se contó con 6,247,790 beneficiarios atendidos y 31,238,950 LFCA entregadas, que representa el 78.1 % de avance respecto a la meta establecida.

En 2016 el ahorro de energía eléctrica fue de 6,917.5 gigawatts-hora (GWh), del cual: 5,874.2 GWh se originó de la instrumentación de normas, 9.1 GWh de la mejora del alumbrado público de los municipios, 9.2 GWh en Inmuebles de la Administración Pública Federal (APF) y 1,025 GWh del Programa de Horario de Verano^{2/}.

Además, en 2016 se otorgaron seis permisos de exploración de recursos geotérmicos a empresas privadas en los estados de Baja California, Guanajuato, Jalisco, Puebla y Nayarit, lo que contribuye a la apertura total al mercado privado.

Finalmente, para conseguir el Objetivo 6 del PROSENER, “Fortalecer la seguridad operativa, actividades de apoyo, conocimiento, capacitación, financiamiento y proveeduría en las distintas industrias energéticas nacionales”, el Gobierno Federal impulsó la generación de conocimiento, la investigación e innovación, con el objetivo de generar un sector más fuerte y competitivo acorde a las necesidades globales actuales.

El 29 de febrero de 2016 fueron publicadas por el *Bureau International des Poids et Mesures*, las seis Capacidades de Medida y Calibración de México en el área de dosimetría de radiaciones ionizantes del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares. Además, en el Instituto se inauguró el Laboratorio de Cristalografía y Difracción de Rayos-X (LACRID), con el cual se fortalecerán sus líneas de investigación y se dará un mayor apoyo a nivel regional entre la comunidad científica y se coadyuvará a la formación de recursos humanos a nivel posgrado.

En el ejercicio 2016, el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) registró 47 Patentes (12 nacionales y 35 internacionales), presentó 45 solicitudes de patente (15 nacionales y 30 internacionales), le otorgaron 193 Derechos de Autor y obtuvo 20 Marcas Registradas.

En 2016, el Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias logró el apoyo del Fondo Sectorial FINNOVA^{3/} (Secretaría de Economía y el Consejo Nacional de Ciencia

y Tecnología), para el desarrollo del proyecto “Sistema de sub-medición para consumo, tarificación y calidad de la energía”, con el objetivo de madurar la tecnología y buscar empresas posibles receptoras para su comercialización.

Durante 2016 los Fondos Sectoriales de Energía^{4/} aprobaron 775 becas de posgrado (58 especialidad, 608 maestría y 109 doctorado) al amparo de las Convocatorias de Formación de Recursos Humanos en Materia de Hidrocarburos y Sustentabilidad Energética por un total de 924 millones de pesos. Lo anterior incrementó el total de becas apoyadas por ambos fondos, que ascendió a 1,586 becas de posgrado.

En 2016 se aprobaron cinco proyectos de la Convocatoria de Fortalecimiento Institucional para el Subsector de Hidrocarburos. Para ello, se comprometieron más de 500 millones de pesos, los cuáles serán otorgados en el transcurso de tres años (de 2016 a 2019).

En 2016 iniciaron operaciones los cinco clústers que conforman el Centro Mexicano de Innovación en Bioenergía (CEMIE-Bio): Clúster Biocombustibles Sólidos; Clúster Bioalcoholes; Clúster de Biodiesel; Clústers Biogás y Bioturbosina.

El proceso de transferencia de información histórica de Petróleos Mexicanos y el IMP a la CNH, concluyó el 10 de agosto y 12 de agosto de 2016, respectivamente. Al cierre de 2016, el Centro Nacional de Información de Hidrocarburos cuenta con 11 peta bytes de información correspondiente a datos de sísmica de adquisición y sus diversos procesamientos tanto de 2D como 3D.

En 2016, la Universidad de PEMEX centró sus actividades fundamentalmente en atender las necesidades de formación especializada en procesos críticos: mantenimiento y operación.

^{1/} Micro, pequeñas y medianas empresas.

^{2/} Con base en los datos al cierre de febrero de 2017.

^{3/} Fondo Sectorial de Innovación Secretaría de Economía-CONACYT.

^{4/} Se refiere al Fondo Sectorial CONACYT-Secretaría de Energía-Hidrocarburos y al Fondo Sectorial CONACYT-Secretaría de Energía-Sustentabilidad Energética.

AVANCES Y LOGROS

Objetivo 1. Optimizar la capacidad productiva y de transformación de hidrocarburos, asegurando procesos eficientes y competitivos

La Reforma Energética es un medio que permite que Empresas Productivas del Estado (Petróleos Mexicanos y Comisión Federal de Electricidad) y empresas particulares, realicen actividades antes reservadas al Estado, propiciando la eficiencia, reducción de riesgos y el aprovechamiento óptimo de la riqueza natural de México. Cabe destacar que los hidrocarburos en el subsuelo, tal como lo establece la Constitución, son propiedad de la Nación, y es sólo el modelo de aprovechamiento lo que se ha transformado.

Logros

Por primera vez después de haber sido aprobada la Reforma Energética, Petróleos Mexicanos (PEMEX) cuenta con un Plan de Negocios cuyo eje rector es la rentabilidad: Plan de Negocios 2017-2021. Este Plan aprovecha los mecanismos disponibles dentro de la Reforma como asociaciones, alianzas y otros mecanismos de ejecución y fondeo y fue presentado a diferentes audiencias relevantes: inversionistas y proveedores, socios potenciales, a los trabajadores de PEMEX y a la sociedad.

Como parte del fortalecimiento de PEMEX, se han reducido las adjudicaciones directas de 80% en 2015 a 38% en 2016, privilegiando la competencia y obteniendo mejores condiciones de compra para PEMEX, adicionalmente se han incorporado en los procedimientos de compra las ofertas subsecuentes de descuento. Derivado de esto y de las renegociaciones de contratos anteriores, en 2016 se obtuvo ahorros por casi 24,000 millones de pesos.

Asimismo, el índice de frecuencia de accidentes en PEMEX disminuyó 23% y el de gravedad fue menor 26%, en comparación al 2015.

Al cierre de 2016, PEMEX solicitó la migración de 23 asignaciones (Bolontikú, Sinán, Ek, Balam, Kunah, Piklis, Ayatsil, Tekel, Utsil, Cárdenas, Mora, Samaria, Rodador, Ogarrio, Bacab, Ku, Lum, Maloob, Zaap, Ayín, Xulum-Ayín y Cinturón Subsalino 10 y 11) a once Contratos para Exploración y Extracción de hidrocarburos. A su vez PEMEX manifestó su interés en celebrar una asociación con personas morales (*farm-outs*).

Durante 2016, la Secretaría de Energía (SENER) otorgó a PEMEX 14 Asignaciones con fines de exploración y extracción de recursos no convencionales de aceite y gas

en lutitas, que cubren una superficie de 8,035 kilómetros cuadrados con un volumen de recursos prospectivos de 5,223 millones de barriles de petróleo crudo equivalente (MMbpce) estimado a la fecha.

Respecto a descubrimientos de nuevos campos de hidrocarburos, en aguas profundas en la provincia del Cinturón Plegado Perdido, se realizaron descubrimientos con los pozos Nobilis-1 y Doctus-1 en los cuales se estima un volumen de reserva 3P a incorporar del orden de 306 MMbpce. En las Cuencas del Sureste en la porción marina de aguas someras, 3 pozos exploratorios resultaron productores, con los cuales se estima incorporar una reserva 3P de 388 MMbpce.

Durante 2016 concluyeron las cuatro licitaciones de la Ronda Uno, teniendo como resultado la adjudicación de 38 áreas contractuales. En total, al cierre de 2016 se han firmado por la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) en nombre del Estado 30 contratos, adjudicados en las primeras tres licitaciones de la Ronda Uno: cinco Contratos de Producción Compartida y 25 Contratos tipo Licencia.

El 5 de diciembre de 2016, se llevó a cabo la apertura de propuestas y declaración de Licitantes Ganadores de la Cuarta Convocatoria de la Ronda Uno. Participaron 16 empresas, agrupadas por 10 licitantes. Como resultado del proceso, se asignaron 8 contratos a 6 licitantes (12 empresas).

El 19 de julio de 2016, se anunció la Primera Convocatoria de la Ronda Dos (R.2.1)^{5/}. Esta convocatoria se compone de 15 áreas contractuales localizadas en aguas someras, destinadas a la exploración y extracción de hidrocarburos, bajo el modelo de contrato de Producción Compartida. Las áreas abarcan una superficie total de 8,908 kilómetros cuadrados^{6/}. La presentación y apertura de propuestas se llevará a cabo el 19 de abril de 2017.

El 23 de agosto de 2016 se anunció la Segunda Convocatoria de la Ronda Dos (R.2.2)^{7/}. Esta convocatoria se compone de 12 áreas para exploración y extracción en campos terrestres bajo la modalidad de Licencia, nueve de estas áreas se encuentran ubicadas en la Cuenca de Burgos, dos en el Cinturón Plegado de Chiapas y una en las Cuencas del Sureste. Dichas áreas cuentan con un alto

^{5/} Las bases de licitación y el contrato fueron publicados en el DOF el 20 de julio de 2016

^{6/} Siete áreas frente a las costas de Veracruz, siete frente a las costas de Tabasco y una frente a las costas de Campeche. Contienen mayormente aceite ligero, aceite pesado y gas húmedo, con un volumen de 1,587 MMbpce de recursos prospectivos y representan una inversión estimada de 11,250 millones de dólares.

^{7/} La convocatoria y las bases de licitación fueron publicadas en el DOF el 24 de agosto de 2016.

potencial en recursos de aceite y gas, de 643 MMbpce de recursos prospectivos^{8/}.

El 15 de noviembre de 2016 se publicaron las bases para la Tercera Licitación de la Ronda Dos. Esta Convocatoria se encuentra integrada por 14 campos terrestres bajo la modalidad de Contrato de Licencia. Estas áreas contractuales se encuentran localizadas en las provincias petroleras de Burgos, Tampico-Misantla, Veracruz y Cuencas del Sureste. Los recursos a licitar ascienden a 251 MMbpce en recursos prospectivos y 328 MMbpce en volumen original remanente. Las 14 áreas incluyen 25 campos de extracción.

El 5 de diciembre de 2016, se llevó a cabo la apertura de propuestas y declaración del Licitante ganador del primer proceso de Asociación que lleva a cabo el Estado Mexicano, para definir al Licitante Ganador que junto con PEMEX, llevará a cabo actividades de exploración y extracción de hidrocarburos en el bloque Trión, localizado en aguas profundas del Golfo de México. Este bloque cuenta con una superficie total de 1,285 kilómetros cuadrados.

Adicionalmente PEMEX participó por primera vez en su historia en una ronda de licitación, logrando ganar el bloque 3 Norte de la Cuarta Licitación de la Ronda 1 en el Área Perdido en asociación con las empresas Chevron Energía de México (operador) e Inpex Corporation.

En materia de actividades de exploración superficial al 31 de diciembre de 2016, se registraron 53 compañías en el padrón de Actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial de la CNH. Se emitieron al 31 de diciembre de 2016, 45 Autorizaciones para Reconocimiento y Exploración Superficial. Los proyectos relacionados representan una inversión aproximada de 2.5 miles de millones de dólares. A través de ellos, durante los próximos tres años, se obtendrá aproximadamente 2.4 veces más información sísmica 3D WAZ^{9/} que la actualmente disponible.

Las plantas del proyecto de gasolinas ultra bajo azufre ya se encuentran operando en las seis refinerías. Actualmente las plantas se encuentran operando y en etapa de cierre administrativo: en Cadereyta, Nuevo León, inició operaciones desde 2014; en Madero, Tamaulipas, en julio 2015; en Tula, Hidalgo, en junio 2016; en Salamanca, Guanajuato, en junio 2016; en Salina Cruz, Oaxaca, en agosto 2016; y en Minatitlán, Veracruz, en agosto 2016.

La SENER otorgó permisos^{10/} para la importación de petrolíferos: a partir del 1 de enero para la importación de gas LP, y desde el 1 de abril para gasolinas y diésel, así como permisos de importación de turbosina. Al cierre de 2016, se autorizaron 164 permisos para la importación de gasolinas y 238 para la importación de diésel. En el caso de la importación de gas LP, se autorizaron 122 permisos desde enero a diciembre de 2016, así como 32 permisos de turbosina que se encuentran vigentes.

Actividades relevantes

Estrategia 1.1 Fortalecer a las empresas productivas en materia de hidrocarburos

Como parte del Modelo Operativo de Administración por Procesos al interior de PEMEX, se ha actualizado el correspondiente a la Planeación Estratégica que incluye elementos para enfocar la gestión de la estrategia en cumplir con la propuesta de valor de la empresa y las necesidades del mercado.

Dada la restricción de recursos económicos en PEMEX, para el logro de los objetivos planteados^{11/} se han generado opciones adicionales como capacitación interna, fuentes alternas de recursos, trabajo en equipo con especialistas internos, aprovechar vínculos con institutos y universidades para generación de programas que respondan a las necesidades de PEMEX que han permitido medir competencias acorde a las necesidades y estructura actual de la empresa.

Durante el 2016 se iniciaron las siguientes Campañas de Seguridad, Salud y Protección Ambiental: Campaña master con el lema: “Cuenta Conmigo” acompañada con una más específica llamada “Conoce tus Riesgos”, para disminuir las lesiones por no llevar a cabo adecuadamente el procedimiento de bloqueo de energía, no usar correctamente el equipo de protección personal y por incurrir en fallas de orden y limpieza. Se implementó una campaña enfocada en prevenir caídas, resbalones y tropezones al mismo nivel.

En lo que respecta a la proveeduría, en PEMEX se han llevado consultas públicas para recibir retroalimentación de los procesos de contratación y se está trabajando en la instalación de la Comisión Consultiva Empresarial de Petróleos Mexicanos, la cual constituirá un importante foro para tener una mayor y mejor comunicación con los proveedores y contratistas.

^{8/} Las áreas contractuales de la R2.1 y R2.2 se encuentran cercanas a infraestructura y campos de PEMEX

^{9/} Tridimensional de Azimut amplio.

^{10/} Los permisos fueron otorgados tanto a PEMEX, como a empresas privadas.

^{11/} Medición de competencias, actualización del sistema de desarrollo profesional, determinación de brechas y áreas de oportunidad en el desarrollo profesional de PEMEX, generación de plan de carrera.

Estrategia 1.2. Contar con un marco regulatorio y normativo que propicie las mejores prácticas e incentive la inversión

En 2016, la CNH publicó tres nuevas regulaciones en el DOF: Disposiciones Técnicas para el aprovechamiento del gas natural asociado, en la exploración y extracción de hidrocarburos, el 7 de enero de 2016; Lineamientos para la transferencia de información histórica, el 8 de abril de 2016; Lineamientos de perforación de pozos, el 14 de octubre de 2016.

Además, CNH emitió modificaciones a la siguiente regulación vigente:

- Acuerdo CNH.E.02.001/16, mediante el cual la Comisión Nacional de Hidrocarburos modifica los artículos 43, fracción II y 46, primer párrafo y adiciona el transitorio séptimo a los Lineamientos técnicos en materia de medición de hidrocarburos, publicados el 29 de septiembre de 2015, publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 11 de febrero de 2016.
- Acuerdo CNH.E.29.002/16 mediante el cual la Comisión Nacional de Hidrocarburos modifica los artículos 42 y 43 de los Lineamientos Técnicos en Materia de Medición de Hidrocarburos, publicado en el DOF el 2 de agosto de 2016.
- Acuerdo CNH.E.09.002/16, mediante el cual la Comisión Nacional de Hidrocarburos modifica el artículo 17 y adiciona el transitorio octavo de los Lineamientos que regulan el procedimiento de cuantificación y certificación de reservas de la Nación y el informe de los recursos contingentes relacionados, publicado en el DOF el 15 de abril de 2016
- Acuerdo CNH.03.005/16, mediante el cual la Comisión Nacional de Hidrocarburos lleva a cabo diversas modificaciones y adiciones a los Lineamientos que regulan el procedimiento para la presentación, aprobación y supervisión del cumplimiento de los planes de exploración y de desarrollo para la extracción de hidrocarburos, así como sus modificaciones, publicado en el DOF el 21 de abril de 2016.
- Acuerdo CNH.E.67.003/16 mediante el cual se modifican los artículos 13, fracción III, 20 y 23, fracción II, inciso a. y se adiciona una fracción III BIS al artículo 13 del Reglamento Interno de la Comisión Nacional de Hidrocarburos, publicado en el DOF el 16 de diciembre de 2016.
- Acuerdo CNH.E.74.001/16 mediante el cual se modifica la fracción II del artículo 31, se adiciona

un inciso d. a la fracción VI del artículo 10 y un artículo 31 BIS y se deroga la fracción III del artículo 31 del Reglamento Interno de la Comisión Nacional de Hidrocarburos, publicado en el DOF el 23 de diciembre de 2016.

Además, el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) con la colaboración de la SENER realizó el proyecto de propuesta de NOM de biocombustibles puros y sus mezclas con combustibles fósiles.

Estrategia 1.3. Ampliar la cartera sustentable de reservas petroleras

Las reservas totales de hidrocarburos dictaminadas consolidadas por la CNH al 1 de enero de 2016, se ubicaron en 26.1 miles de millones de barriles de petróleo crudo equivalente.

- En lo que refiere a las reservas descubiertas, revisadas por la CNH, 119.8 millones de barriles de petróleo crudo equivalente son reservas probadas, 240.4 millones de barriles son probables y 291.2 millones de barriles posibles.

RESERVAS DE HIDROCARBUROS, 2012-2015^{1/}

(Miles de millones de barriles de petróleo crudo equivalente)

Año	Categorías			Total
	Probadas	Probables	Posibles	
2012	13.9	12.3	18.4	44.5
2013	13.4	11.4	17.3	42.2
2014	13.0	10.0	14.4	37.4
2015	10.2	7.5	8.3	26.1

^{1/} Reservas cuantificadas en el año, certificadas al 1 de enero del año siguiente. La suma de los parciales puede no coincidir debido al redondeo de cifras.

FUENTE: Comisión Nacional de Hidrocarburos.

- Al 1 de enero de 2016, la relación reserva-producción^{12/} fue de 8.6 años para las reservas probadas, 14.9 años para las reservas 2P y de 21.9 años para las reservas 3P.

^{12/} Los valores se estiman al considerar una producción constante, sin tomar en cuenta reclasificaciones e incorporaciones por descubrimientos futuros, situaciones improbables de ocurrir en actividades de exploración y producción.

Descubrimiento de nuevos campos de hidrocarburos

Pemex Exploración y Producción (PEP) anunció el 13 de septiembre de 2016 el descubrimiento de dos yacimientos de crudo súper ligero en aguas profundas y cuatro de crudo ligero en aguas someras, lo que confirma el potencial petrolero de las provincias geológicas del Golfo de México.

En el Cinturón Plegado Perdido se perforó el pozo Nobilis-1, el cual se ubica a 220 kilómetros de la costa de Tamaulipas con un tirante de agua de 3 mil metros y una profundidad total de más de 6 kilómetros. El objetivo se cumplió plenamente al descubrirse dos yacimientos de crudo con densidad mayor a 40 grados API, en el flanco oriental del campo Maximino.

El principal yacimiento de Nobilis presenta el mayor espesor impregnado de petróleo que hasta el momento se ha identificado en dicha área. Su capacidad productiva podría alcanzar 15 mil barriles diarios y con base en los estudios realizados se estiman reservas totales 3P que oscilan entre 140 y 160 millones de barriles de petróleo crudo equivalente (pce).

Asimismo, el pozo Teca-1, ubicado a 30 kilómetros de la costa entre los estados de Veracruz y Tabasco, con un tirante de agua de 44 metros, resultó exitoso al descubrir crudo ligero así como gas condensado. Las reservas totales 3P se estiman entre 50 y 60 millones de pce.

El rango de profundidad en la corteza marina de dicho pozo se ubica entre 2,750 y 3,400 metros y podrá producir alrededor de 7 mil barriles por día.

Las actividades relevantes llevadas a cabo por PEMEX son:

- PEMEX realizó actividades que permitieron alcanzar una incorporación de reservas estimada en 694 MMbpce. Los esfuerzos se enfocaron principalmente en la búsqueda de aceite en las Cuencas del Sureste así como en aguas profundas en el Área Perdido destacando la perforación de pozos exploratorios y el procesamiento de datos sísmicos.
- En 2016 se terminaron 21 pozos exploratorios, de los cuales cinco resultaron productores comerciales con una incorporación de reservas estimada en 694 MMbpce, 7 pozos resultaron productores no comerciales.
- Se terminaron dos pozos delimitadores que cumplieron con el objetivo de definir la extensión lateral y vertical de los yacimientos descubiertos del Eoceno inferior en Exploratus de Aguas Profundas y del Jurásico Superior en Navegante

de Áreas Terrestres, permitiendo reducir la incertidumbre sobre el volumen asociado a dichos yacimientos, finalmente se terminó 1 pozo improductivo por baja permeabilidad y 7 que resultaron improductivos invadidos de agua salada.

- Por otra parte, durante 2016 se procesaron cerca de 15,000 kilómetros cuadrados de datos sísmicos, con el objetivo de mejorar la imagen sísmica en zonas de geología compleja, aumentar la resolución sísmica en los *plays* productores y apoyar la documentación de las localizaciones exploratorias a perforarse.
- El 5 de diciembre de 2016 se realizó la presentación y apertura de propuestas del proceso de licitación del bloque Trion, donde 2 compañías presentaron ofertas (*BP Exploration México* y *BHP Billiton* Petróleo Operaciones de México). El contrato fue adjudicado al licitante *BHP Billiton*, con una regalía adicional de 4% y una aportación adicional de 624 millones de dólares como bono de desempate.

La CNH brindó asistencia técnica a la SENER para la selección de áreas de licitación de la Ronda Dos^{13/}; y para la actualización y evaluación del Plan Quinquenal de Licitaciones para la Exploración y Extracción de Hidrocarburos. Dio asistencia para el diseño de los programas mínimos de trabajo de las áreas contractuales para licitación, enfocados en actividades que impulsan la evaluación de los recursos prospectivos en las áreas contractuales y su transformación en reservas a incorporar.

De igual manera, la CNH hizo la revisión técnica de los descubrimientos, incorporados en el año; así como del campo Akal, analizando la factibilidad técnica de las reservas asociadas a procesos de recuperación adicional. Proporcionó opinión y análisis técnico sobre áreas de extracción candidatas a licitación. Análisis de producción de las áreas de extracción sobre las que se emite opinión.

Por otra parte, en el IMP se desarrollaron proyectos de investigación en los temas de Modelado Sísmico Elástico y Modelado de procesos geológicos, alineados a la Cadena de Valor de PEMEX Aguas Arriba con la finalidad de incrementar las reservas contables del país. Además, se participó en un proyecto de *shale gas/oil* en la parte de Perforación y Terminación de Pozos.

Estrategia 1.4. Elevar la productividad en la extracción de petróleo crudo y productos asociados

Durante 2016 la producción de petróleo crudo de PEMEX, fue de 2,153.5 miles de barriles diarios, cantidad 5% inferior a la obtenida en 2015, debido a la declinación

^{13/} Para las tres primeras convocatorias.

natural de la producción e incremento en el flujo fraccional de agua en los Activos Cantarell, Abkatún-Pol-Chuc, Tsímín-Xux, Macuspana-Muspac, Cinco Presidentes y Samaria-Luna. Sobresale el incremento en la producción de los Activos de Aguas Someras.

Mediante los Lineamientos de perforación de pozos, que estableció la CNH el 14 de octubre de 2016, se busca que las compañías operadoras utilicen las mejores tecnologías y metodologías disponibles en el mercado con la finalidad de fortalecer el objetivo planteado.

Además, la CNH realizó la supervisión y vigiló el cumplimiento de las Disposiciones emitidas para el aprovechamiento de gas natural asociado, por lo que revisó 11 programas de aprovechamiento de gas de los Activos de PEP, así como sus respectivos informes trimestrales par su seguimiento.

Se realizaron visitas técnicas a instalaciones de producción de crudo para verificar el cumplimiento de las disposiciones; y se definieron los trámites para el seguimiento del cumplimiento de las Disposiciones enviándose a la Comisión Federal de Mejora Regulatoria para su oficialización.

En el IMP se llevó a cabo la capacitación de personal en el Centro Nacional de Metrología, para desarrollar el proceso y los procedimientos operativos de un Laboratorio de Calificación de Tecnologías, que permitan acreditar las pruebas de verificación de medidores multifásicos; actividades necesarias para potenciar al laboratorio como la Referencia Nacional de medición multifásica, e incrementar la infraestructura Nacional para desarrollar pruebas tecnológicas que permitan identificar sistemas que mejoren los procesos productivos o de medición de flujo.

Estrategia 1.5 Incrementar la producción de gas natural seco y húmedo

La producción de gas natural de PEMEX promedió 5,792.5 millones de pies cúbicos diarios, cantidad 9.5% menor al nivel obtenido en el año que le precede. La producción considera 926.1 millones de pies cúbicos diarios de nitrógeno.

En los Activos de Producción Aguas Someras, se incrementó la producción de gas a 30.9 millones de pies cúbicos. En lo que se refiere al Activo de Producción Ku-Maloob-Zaap, aumentó su producción en 5.6%, sin embargo no logró compensar la disminución de los activos Cantarell, Abkatún-Pol-Chuc y Litoral de Tabasco-Tsímín-Xux.

La producción de gas asociado en 2016 promedió 4,540.9 millones de pies cúbicos diarios, volumen inferior en 5.9% con relación al año anterior, debido a una menor producción en los Activos de Producción en Aguas

Someras y en Áreas Terrestres. El volumen de gas no asociado fue de 1,251.6 millones de pies cúbicos diarios, cantidad 20.5% menor a lo registrado el periodo anterior.

En el IMP se generaron proyectos de innovación que permiten efectuar el monitoreo del estado actual de desarrollo de los yacimientos y detectar las áreas de oportunidad para optimizar la producción de hidrocarburos y obtener un mayor beneficio al incrementar el factor de recuperación.

Al cierre de 2016, en el IMP se encontraban en desarrollo cinco nuevos proyectos de investigación alineados a la Cadena de Valor de PEMEX Aguas Arriba con la finalidad de identificar e implementar la mejor tecnología de extracción en yacimientos convencionales y no convencionales.

En el área de yacimientos no-convencionales, el Instituto trabajó en el desarrollo y asimilación de metodologías para estar en una mejor posición de ofrecer soluciones que permitan diferenciar entre las opciones de producción y desarrollo de las áreas en este tipo de yacimientos, y así incorporar producción de hidrocarburos en tiempos cortos.

Estrategia 1.6. Optimizar la capacidad productiva en el procesamiento de gas natural y refinados

En 2016, en las actividades de Refinación se ejercieron recursos principalmente en proyectos de calidad de los combustibles y aprovechamiento de residuales en la refinería de Tula, Hidalgo, así como en el mantenimiento de las seis refinerías. En Pemex Transformación Industrial se realizó una inversión de 45,156.1 millones de pesos. Destacan los resultados de los siguientes proyectos:

Calidad de los combustibles^{14/} El proyecto se ubica en los estados de Guanajuato, Hidalgo, Nuevo León, Oaxaca, Tamaulipas y Veracruz y considera:

Fase gasolinas: en 2016, cuatro de las seis plantas iniciaron operaciones y se encuentran en etapa de cierre administrativo. La refinería de Tula, en Hidalgo, en junio 2016; en Salamanca, Guanajuato, en junio 2016; en Salina Cruz, Oaxaca, en agosto 2016; y en Minatitlán, Veracruz, en agosto 2016.

Fase diésel Cadereyta: El avance físico del proyecto es de 68 por ciento. PEMEX no dispone de los recursos

^{14/} En cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-005-CRE-2015, "Especificaciones de calidad de los petrolíferos", contempla la construcción de plantas hidrosulfuradoras y la modernización de unidades de diésel ya existentes. Esto permitirá homologar la calidad de las gasolinas y el diésel producidos nacionalmente y permitirá producir combustibles que cumplan con las especificaciones más estrictas a nivel mundial en materia de protección ambiental.

necesarios para continuar con la ejecución conforme al programa del proyecto, lo que ocasionará que no se concluya en el plazo planeado.

Fase diésel resto del Sistema Nacional de Refinación: el objetivo es producir diésel de ultra bajo azufre de 15 ppm, incluye la instalación, modernización y plantas nuevas así como servicios auxiliares e integración en las refinerías de Madero en Tamaulipas, Minatitlán en Veracruz, Salamanca en Guanajuato, Salina Cruz en Oaxaca y Tula en Hidalgo. El proyecto tiene un avance físico es de 11 por ciento.

Reconfiguración de la refinería de Salamanca: Con el proyecto se reducirá la producción de combustóleo al procesar los residuales para su transformación en productos de alto valor de mercado como son los destilados (gasolinas, turbosina y diesel). Al cierre de 2016, las ingenierías básicas están concluidas, el avance físico del proyecto es de 12.5%.

El desarrollo de la Fase I del proyecto (ingeniería de detalle) tiene un avance de 98%, mismo que se encuentra suspendido temporalmente y se analizan alternativas de financiamiento, sin embargo su avance permitiría iniciar la Fase II (ejecución).

Para el proyecto externo de cogeneración de Salamanca, se formalizó el contrato para el suministro de vapor a la refinería entre PEMEX Transformación Industrial y la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Dieron inicio las pruebas de la central de cogeneración.

De conformidad con lo establecido en el Artículo Décimo Cuarto Transitorio de la Ley de Hidrocarburos, a partir del 1 de enero de 2016, es posible realizar el expendio de gasolinas y diésel bajo el nuevo esquema de permisos otorgados por la Comisión Reguladora de Energía (CRE).

El IMP actualizó y mejoró una Herramienta de Simulación para la Evaluación en Tiempo Real y Optimización de Sistemas de Generación de Servicios Auxiliares y Energía Eléctrica.

Estrategia 1.7. Desarrollar el máximo potencial de la petroquímica nacional con base en las cadenas de mayor valor económico

El 22 de junio de 2016, Braskem-Idesa inauguró el complejo Petroquímico Etileno XXI. El complejo petroquímico está compuesto de un cracker de etano con capacidad de producción de 1 millón 50 mil toneladas anuales, integrado a tres plantas de polimerización para la producción de 750 mil toneladas anuales de polietileno de alta densidad y 300 mil toneladas anuales de polietileno de baja densidad.

En lo que se refiere a Pemex Etileno en 2016, se destinaron a la inversión 746 millones de pesos y en Pemex Fertilizantes 378.9 millones de pesos.

En 2016, los Complejos Petroquímicos ejercieron mayores recursos en Rehabilitación de la Planta de Amoniaco No. IV, Modernización y Optimización de la Infraestructura de Servicios Auxiliares I y en mantenimientos de la capacidad de producción.

Rehabilitación de la Planta de Amoniaco No. IV, Integración y sus Servicios Auxiliares del Complejo Petroquímico Cosoleacaque (Pemex Fertilizantes). Entre enero y diciembre de 2016 se ejercieron 295.1 millones de pesos. El objetivo de este proyecto es el restablecimiento operativo de la Planta Amoniaco IV, que considera la adquisición de equipos principales, la contratación de servicios y obras para su rehabilitación, lo que permitirá restaurar las condiciones de operación y sostener la capacidad de producción de diseño de esta planta, está proyectada para el inicio de operaciones en julio de 2017.

En el periodo que comprende de enero a diciembre de 2016, se produjeron 11,289 miles de toneladas de petroquímicos, 10.4% menos respecto al mismo periodo de 2015, principalmente por la baja observada en la producción de naftas, azufre, etileno y propileno. Del total, 7,347.7 miles de toneladas fueron de Pemex Transformación Industrial, 2,623.2 miles de toneladas de Pemex Etileno y 1,318.5 de Pemex Fertilizantes.

En PEMEX se iniciaron los trabajos con un tercero para el proyecto de "Fraccionamiento de Nafta Pesada (Diesel) en Complejo Procesador de Gas Burgos". De igual manera, se definió el modelo de negocio con un tercero para incrementar el suministro de gas húmedo importado al Complejo Procesador de Gas Burgos.

En PEMEX se identificó la oportunidad de negocio para la producción de gasolina magna en el Complejo Petroquímico Cangrejera, mediante la plena utilización de una planta Regeneración Continua de Catalizador (CCR) existente.

Resultados de los indicadores del objetivo 1. Optimizar la capacidad productiva y de transformación de hidrocarburos, asegurando procesos eficientes y competitivos

Nombre	Línea base	2013	2014	2015	2016	Meta 2018
Producción de Hidrocarburos- Petróleo Crudo (Mbd) (Promedio anual)	2,541 (2013)	2,522	2,429	2,267	2,154 ^{1/}	2,680
Producción de Hidrocarburos- Producción de Gas (MMpcd) (Promedio anual)	5,666 (2013)	5,679	5,758	5,504	4,866 ^{1/}	5,421
Rendimiento de gasolinas y destilados (Anual)	65.7% (2013)	65.3%	64.9%	65.1%	61.0%	73.2%

Nota:

Mbd: Miles de barriles diarios.

MMpcd: Miles de millones de pies cúbicos diarios.

^{1/} Considera sólo la producción de PEMEX.

Factores que han incidido en los resultados

Los precios de referencia de los crudos marcadores en el mercado internacional de hidrocarburos continuaron a la baja en 2016, aunque en menor medida. En enero y febrero, se registraron los precios más bajos desde 2008, e inició el ascenso como resultado de un posible acuerdo entre Rusia y Arabia Saudita para establecer un techo a su producción petrolera.

El precio del crudo *West Texas Intermediate* (WTI) promedió 43.28 dólares por barril, 11.1% por abajo del promedio registrado en 2015, mientras que el crudo Brent alcanzó 43.67 dólares por barril, 16.5% inferior al del año anterior. Entre los factores que contribuyeron a la caída del precio destacan, en la oferta del petróleo: el aumento, por el auge de la producción de crudo proveniente de yacimientos no convencionales en EUA; el incremento en la producción y exportación de crudo en Irak y el incremento de la oferta iraní ante el levantamiento de las sanciones económicas; sin embargo, los precios se vieron favorecidos por interrupciones en la producción de petróleo en Nigeria y Canadá, así como por la posición de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) y en particular de Arabia Saudita para mantener sus niveles de producción, hacia finales del 2016.

Por el lado de la demanda del petróleo, uno de los factores más significativos fue la disminución en el consumo de energéticos, ligado a la caída en el crecimiento económico de China (segundo consumidor mundial de petróleo), principalmente.

El precio promedio de la mezcla mexicana de crudo de exportación en 2016, fue de 35.63 dólares por barril, 17.4% por debajo del observado en 2015. Por tipo de crudo, el Olmeca alcanzó 39.71 dólares por barril, el Istmo 37.72 dólares y el Maya 35.28 dólares por barril.

Durante 2016, el precio de referencia del gas natural se ubicó en 2.49 dólares por millón de BTU^{15/}, 3.9% por debajo del observado en 2015, debido a un incremento en la oferta, principalmente a partir de fuentes no convencionales (gas en lutitas).

Por otra parte, en PEMEX las reducciones en el presupuesto asignado han tenido las siguientes repercusiones:

^{15/} *British Thermal Unit*. Significa y representa la cantidad de energía que se requiere para elevar en un grado Fahrenheit la temperatura de una libra de agua en condiciones atmosféricas normales.

- Redujeron el ritmo de ejecución e impidió la contratación de las obras programadas para dar continuidad a los proyectos de reconfiguraciones.
- El presupuesto asignado detuvo la continuidad de la ejecución de los proyectos Diésel Ultra bajo Azufre.
- El personal de PEMEX busque alternativas para lograr la capacitación requerida por el personal técnico para el desarrollo de sus actividades.

Objetivo 2. Optimizar la operación y expansión de infraestructura eléctrica nacional

El nuevo marco jurídico emanado de la Reforma Energética ha permitido establecer un nuevo paradigma, con un mercado donde las piezas fundamentales serán la competencia y la transparencia. Sus efectos más esperados serán la reducción de costos en beneficio de la población, la atracción de inversiones nacionales y extranjeras, así como la diversificación de la matriz energética con energías limpias.

Logros

El 11 de enero de 2016 se publicaron en el DOF los “Términos para la estricta separación legal de la Comisión Federal de Electricidad”, mismos que deberá observar dicha Empresa Productiva del Estado para realizar las actividades de generación, transmisión, distribución, comercialización, suministro básico, suministro calificado, suministro de último recurso y proveeduría de insumos primarios; y que su participación en los mercados sea de manera independiente a través de las empresas en las que se separe, que genere valor económico y rentabilidad para el Estado mexicano.

El 31 de marzo de 2016, el Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) emitió el fallo de la Primer Subasta de Largo Plazo del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM). Se adjudicaron a 11 empresas^{16/} una parte significativa de las cantidades requeridas para cumplir las metas de energías limpias: 5,402,880 megawatt-hora (MWh) por año (84.9% de lo solicitado) y 5,380,911 Certificados de Energías Limpias (CELS) por año (84.6% de lo solicitado), lo que representa el 1.9% de la generación total anual y una inversión aproximada de 2.6 miles de millones de dólares para realizar proyectos con un tamaño que va de 18 MW hasta 500 MW.

El 28 de septiembre el CENACE emitió el fallo de la Segunda Subasta de Largo Plazo, en el que se adjudicó a 23 empresas^{17/}, una parte significativa de las cantidades requeridas para cumplir las metas de energías limpias: 8, 909, 819 MWh de energía por año (83.8% de lo solicitado), 9,275,534 CELs por año (87.3% de lo

^{16/} Provenientes de México, China, Estados Unidos de América, España, Italia y Canadá.

^{17/} Provenientes de México, Alemania, China, Corea de Sur, Estados Unidos de América, España, Francia, Italia, Países Bajos, Portugal y Reino Unido.

Mercado Eléctrico Mayorista

El MEM, es un espacio donde los generadores, comercializadores, suministradores o usuarios calificados podrán realizar transacciones de compra-venta de energía en un ambiente de competencia y transparencia y que propiciará la reducción de costos.

En 2016 destacan las siguientes acciones:

- Como parte de la implementación del MEM, se publicaron en el DOF nueve Manuales de Prácticas del Mercado.
- El Mercado de Energía de Corto Plazo comenzó a operar en tiempo real el 27 de enero de 2016 en Baja California, el 29 de enero en el Sistema Interconectado Nacional y el 23 de marzo en Baja California Sur.
- El 31 de marzo de 2016, el CENACE emitió el fallo de la Primera Subasta de Largo Plazo.
- 29 de abril de 2016, el CENACE emitió la Convocatoria para la Segunda Subasta de Largo Plazo; el 13 de mayo de 2016 el CENACE publicó en su sitio de Internet, las Bases de Licitación de esta Segunda Subasta. El 28 de septiembre de 2016, el CENACE emitió el fallo.

solicitado) lo que representa el 3% de la generación total anual y 1187 MW-año de potencia por año (80.1% de lo solicitado), lo que significa una inversión aproximada de 4 mil millones de dólares para realizar proyectos con un tamaño que va de 27 MW hasta 388 MW.

En el mes de mayo de 2016 se publicó el Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2016-2030 (PRODESEN), el cual contiene la planeación del Sistema Eléctrico Nacional, resultado de la coordinación del Programa Indicativo para la Instalación y Retiro de Centrales Eléctricas con los Programas de Ampliación y Modernización de la Red Nacional de Transmisión y las Redes Generales de Distribución.

En 2016, se concluyó la construcción de la Central de Combustión Interna Guerrero Negro III con 11.14 MW, con un monto de contrato de 25.29 millones de dólares; Central de Combustión Interna Baja California Sur V con 47.49 MW, con un monto de contrato de 106.90 millones de dólares; Central de Ciclo Combinado Agua Prieta II con 410.47 MW, con un monto de contrato de 372.67 millones de dólares; y la Rehabilitación y Modernización de la Central Poza Rica para incrementar la eficiencia del sistema, con una inversión de 136.82 millones de dólares.

Lo anterior contribuyó a que la capacidad instalada efectiva de generación tanto de CFE, así como de los

Productores Independientes de Energía (PIE) ^{18/} en 2016 al cierre de diciembre de 2016 fue de 55,564.036 MW, con una adición de 795.2 MW respecto al cierre de 2015 (54,852.136 MW).

Las pérdidas totales de energía eléctrica en el Sistema Eléctrico Nacional se redujeron 0.7% puntos porcentuales al pasar de 14.4% al cierre del 2014 a 13.6% a fines de 2015.

Actividades relevantes

Estrategia 2.1 Desarrollar la infraestructura eléctrica nacional, con criterios de economía, seguridad, sustentabilidad y viabilidad económica.

En 2016, y después de haber permanecido en 0 MW durante varios años, las centrales hidroeléctricas Santa Bárbara y Tingambato, recuperaron capacidad efectiva de 22.525 MW y 42 MW respectivamente; la unidad 4 de turbogás de Poza Rica recuperó capacidad efectiva, pasando de 0 a 156.5 MW, una vez que dicha Central fue convertida de vapor a ciclo combinado.

Por otra parte, la unidad 1 de la Central Nucleoeléctrica Laguna Verde registró un incremento de 105 MW, mientras que en la Central de Combustión Interna Guerrero Negro II (Vizacaíno) entraron en operación comercial las nuevas unidades 4 y 5, cada una con una capacidad efectiva de 5.82 MW, y en la Central de Combustión Interna Baja California Sur I entró en operación comercial la nueva unidad 5, con capacidad efectiva de 47.066 MW;

En 2016 se encontraban en construcción las siguientes centrales de generación de energía eléctrica de tecnología de ciclo combinado:

- Central Norte III (Juárez) con 906.71 MW^{19/}.
- Central Noroeste (Topolobampo II) con 887.38 MW^{20/}.
- Central Noreste con 857.18 MW^{21/};

^{18/} Es una persona física, sociedad, asociación, fideicomiso u otra entidad o forma de asociación, ya sea con o sin personalidad jurídica en México, autorizado a proporcionar capacidad de generación de energía eléctrica y a vender la energía eléctrica asociada a la CFE.

^{19/} Bajo esquema PIE.

^{20/} Bajo esquema PIE.

^{21/} Bajo esquema PIE.

- Central Empalme II con 791.17 MW;
- Central Combinado Empalme I con 770.22 MW;
- Central Centro con 642.3 MW;
- Central Valle de México II con 615.23 MW;
- Central Baja California III con 294 MW^{22/}.

En lo que se refiere a proyectos a base tecnologías limpias, estuvieron en construcción:

- Campo Solar de 14 MW integrado a la Central de Ciclo Combinado Agua Prieta II;
- Central de Cogeneración Salamanca (Fase de Cogeneración) con 373.09 MW;
- Central Hidroeléctrica Chicoasén II con 240 MW.
- Central Geotérmica Los Humeros III Fase A con 25 MW;
- Central Geotérmica Azufres III Fase II con 25 MW;

Otro proyecto en construcción fue la Central de Combustión Interna Guerrero Negro IV con 7.52 MW.

Respecto a los proyectos de transmisión, transformación y distribución de energía eléctrica, se reportan los siguientes resultados:

- Se concluyeron tres proyectos bajo el esquema de Obra Pública Presupuestal (OPP), que representaron una inversión de 11.28 millones de dólares.
- Bajo el esquema de Obra Pública Financiada (OPF) se concluyeron 14 proyectos, con una inversión de 209.97 millones de dólares.

Estrategia 2.2 Desarrollar la infraestructura eléctrica nacional, con criterios de economía, seguridad, sustentabilidad y viabilidad económica

En 2016, Para rehabilitación y modernización de centrales eléctricas se destinaron 703.7 millones de dólares. Los proyectos considerados son: Termoeléctrica Altamira Unidades 1 y 2 con 330 MW; y la Central de Ciclo Combinado Tula Paquete 1 y 2 con 550 MW.

Se realizaron dos proyectos de rehabilitación y modernización^{23/}: la Central Termoeléctrica José López Portillo, en Coahuila de Zaragoza, que incrementara su potencia en 120 MW; y la Central Hidroeléctrica

^{22/} Bajo esquema PIE.

^{23/} Supervisados por la Subdirección de Generación de la CFE.

Temascal, en Oaxaca, que aumentará la eficiencia en 8.6% por unidad, la potencia en 3.5 MW por unidad y la generación anual en 125 GWh con una inversión conjunta de 273 millones de dólares.

En el mes de septiembre de 2016, inició la construcción de la unidad 4 de la C.H. Temascal, el proyecto de Rehabilitación y Modernización tiene un avance físico programado de 47.39% y real de 49.14% al cierre del 2016.

En CFE se contó con 74 Proyectos de Eficiencia Energética concluidos, en las áreas de Generación, Transmisión y Distribución, con un ahorro de energía estimado de 15.2 GWh-anual.

Para asegurar la calidad y continuidad en el servicio eléctrico, la CFE reemplazó 323,278 aisladores y 117,242 apartarrayos, y se podaron 4,959,046 árboles, logrando una reducción del 22% de interrupciones del suministro eléctrico en las Redes Generales de Distribución (RGD), en comparación con 2015. También, se instalaron 751 equipos de protección y seccionamiento en las RGD de energía eléctrica, logrando disminuir la duración de las interrupciones en un 8.7%, en comparación con 2015.

Con la reducción de las interrupciones y su duración en la distribución, se logró la mejora del tiempo promedio que el usuario no dispone del suministro eléctrico en un 13.65%, pasando de 36.79 minutos en el 2015 a 31.77 a diciembre 2016, considerando las interrupciones superiores a un minuto.

Del 30 de mayo al 1 de junio de 2016 se llevó a cabo el taller *Learn from Experience in Severe Accident Analysis in México* organizado por el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares^{24/} en el marco del proyecto “Desarrollo de una metodología basada en licenciamiento aplicable para la evaluación de la seguridad de la Central Nucleoeléctrica Laguna Verde ante eventos más allá de las bases de diseño”^{25/}. En estas sesiones se tuvo la oportunidad de analizar escenarios reales y simulaciones en sistemas operativos de avanzada.

^{24/} Incluyó la participación del Instituto, de instituciones usuarias y académicas como la Central Nucleoeléctrica de Laguna Verde, la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias y el Instituto Politécnico Nacional, al igual que expertos internacionales.

^{25/} El proyecto es apoyado por el Fondo Sectorial CONACYT-Secretaría de Energía-Sustentabilidad Energética.

Estrategia 2.3 Disminuir los costos a lo largo de la cadena productiva del sector eléctrico que permitan la reducción de tarifas

Se concluyeron dos proyectos para reducir pérdidas de energía en el proceso de Distribución: 1921 Reducción de Pérdidas de Energía en Distribución Fases 1, 2 y 5; y 2021 Reducción de Pérdidas de Energía en Distribución Fase 3.

En proceso de construcción, se encuentran los proyectos de distribución 1921 Reducción de Pérdidas de Energía en Distribución Fases 3, 4, 6 y 7; Reducción de Pérdidas de Energía en Distribución Fases 1, 2, 4, 5, 6, 7 y 8; 2121 Reducción de Pérdidas de Energía en Distribución Fases 2 y 3.

En CFE, como resultado de los programas de revisión y aseguramiento de la medición, en 2016 se recuperó 6.34% más de energía, al pasar en 2015 de 3,105 GWh a 3,302 GWh en 2016. Se contó con más de 3.3 millones de pruebas a equipos de medición.

Durante 2016, bajo el esquema de contrato de transporte de gas natural, la CFE adjudicó el Gasoducto Tula-Villa de Reyes; Gasoducto Villa de Reyes-Aguascalientes-Guadalajara; Gasoducto Sur de Texas-Tuxpan (Marino); Ramal Empalme; el Gasoducto La Laguna-Aguascalientes; Ramal Hermosillo; Gasoducto San Isidro-Samalayuca; y Nueces-Brownsville.

En proceso de licitación, se encontraba el proyecto de suministro a Baja California Sur con tecnología abierta, con una inversión estimada en 610 millones de dólares; y un gasoducto: el Ramal Topolobampo, que tendrán una longitud de más de 30 kilómetros y su construcción representará una inversión de alrededor de 55 millones de dólares.

Se concluyó el proceso de licitación con la adjudicación de los proyectos de transporte de gas natural: Waha-Presidio; Waha-San Elizario; Ramal Villa de Reyes; San Isidro-Samalayuca; Tuxpan-Tula; y Samalayuca-Sasabe.

En 2016 estaban en desarrollo los proyectos de transporte de gas natural: Guaymas-El Oro; El Encino-Topolobampo; El Oro-Mazatlán; Ojinaga-El Encino; El Encino-La Laguna; y Ramal-Tula.

Estrategia 2.4 Actualizar el marco jurídico para incentivar el desarrollo eficiente del sector bajo los principios de certidumbre, transparencia y rendición de cuentas

El 26 de enero de 2016, se publicó en el DOF el “Acuerdo de carácter general por el que se determina el concepto de demanda y los requisitos para la agregación de los Centros de Carga para ser considerados como Usuarios Calificados”, lo que permitirá a los Usuarios Finales que pertenezcan a un mismo grupo de interés económico sumar sus Centros de Carga y alcanzar, entre todos, los niveles de consumo o demanda para ser considerados como Usuario Calificado con lo que podrán participar en el MEM.

El 28 de enero de 2016 se publicó en el DOF la “Resolución que autoriza el inicio de operaciones del Mercado de Energía de Corto Plazo en los Sistemas Interconectados Baja California, Nacional y Baja California Sur, actualiza el calendario que deberá observar el CENACE para el inicio de pruebas y operaciones del Mercado de Energía de Corto Plazo y establece disposiciones transitorias para su entrada en vigor”.

El 31 de marzo de 2016, se publicó en el DOF el “Aviso por el que se da a conocer el requisito para la adquisición de Certificados de Energías Limpias para el año 2019”, el cual será de 5.8%, mismo que deberán cumplir los suministradores, usuarios calificados y los usuarios finales.

El 15 de diciembre de 2016 se publicó en el DOF el “Acuerdo por el que se emite el Manual de Interconexión de Centrales de Generación con Capacidad Menor a 0.5 MW”, lo que permitirá que los pequeños generadores puedan interconectarse a las Redes Generales de Distribución de forma ágil y oportuna, garantizando las condiciones de eficiencia, calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y sustentabilidad del SEN.

Durante 2016, como parte de la implementación del MEM, se publicaron en el DOF nueve Manuales de Prácticas del Mercado^{26/}: el Manual de Estado de Cuenta, Facturación y Pagos; Manual de Solución de Controversias; Manual de Garantías de Cumplimiento; Manual de Contratos de Interconexión Legados; Manual de Mercado

de Energía de Corto Plazo; Manual del Sistema de Información del Mercado; Manual de Registro y Acreditación de Participantes del Mercado; Manual de Asignación de Derechos Financieros de Transmisión Legados; Manual del Mercado para el Balance de Potencia.

^{26/} Los manuales tienen por objeto desarrollar con mayor detalle los elementos de las Bases del Mercado Eléctrico y establecer los procedimientos, reglas, instrucciones, principios de cálculo, directrices y ejemplos a seguir para la administración, operación y planeación del MEM.

Resultados de los indicadores del objetivo 2. Optimizar la operación y expansión de infraestructura eléctrica nacional

Nombre	Línea base	2013	2014	2015	2016	Meta 2018
Margen de reserva del Sistema Interconectado Nacional ^{1/} (Anual)	21.6 % (demanda máxima-junio de 2013)	21.6%	19.2%	20.5%	26.0%	17.5%
Eficiencia del proceso termoeléctrico (Anual)	40.8% (2013)	40.8%	41.4%	41.3% ^{p/}	40.9%	43.4%
Pérdidas totales de energía eléctrica (PET) (Anual)	16.41 % (Al cierre de 2012)	15.80%	15.00%	14.36%	13.62%	13.38%

Nota:

^{1/} A partir de 2016, el indicador es reportado por el CENACE.

Objetivo 3. Desarrollar la infraestructura de transporte que permita fortalecer la seguridad de provisión de energéticos, contribuyendo al crecimiento económico

Una infraestructura eficiente para el transporte de energéticos, acceso confiable y combustibles a precios competitivos promoverá la igualdad de oportunidades en la población.

El promover condiciones favorables para desarrollar el potencial en materia de expansión y provisión de hidrocarburos permitirá incrementar e impulsar el desarrollo económico de diversas zonas en el país.

Logros

En 2016 se concluyeron tres proyectos bajo el esquema de OPP, que representaron una inversión de 11.28 millones de dólares. Los proyectos fueron: Subestación Cabo Falso-Banco 1 + MVAr; Línea de Transmisión Santa Fe-La Fragua; y Subestación Kilómetro 20 Banco 2.

Bajo el esquema de OPF se concluyeron 14 proyectos, con una inversión de 209.97 millones de dólares, de los cuales destacan: Transmisión y Transformación de Baja California Fase 4; Subestaciones del Occidental Fase 2; Red de Transmisión Asociada a la Central de Ciclo Combinado Baja California III; Subestaciones y Líneas de Transmisión Oriental-Peninsular Fase 2; Subestaciones y Líneas de Transmisión Oriental-Peninsular Fase 3; Subestaciones del Occidental Fase 1; Distribución Norte Fase 5; Distribución Norte Fase 3; Subestaciones Norte-Noreste; Subestaciones del Occidental Fase 3; Subestaciones y Compensación del Noroeste Fase 1 y 2; Subestaciones y Líneas de Transmisión Oriental-Peninsular Fase 4 y Sistemas Norte Fase 3.

Al cierre de diciembre de 2016, la red de transmisión de energía eléctrica aumentó su longitud 85.05 kilómetros-circuito (km-c), al contar con 59,606.38 km-c. Por otra parte, la capacidad de la red, fue de 196,118.8 megavoltios-ampères (MVA) en las subestaciones de transformación, lo que significó un incremento de 3,012.58 MVA con respecto a lo observado a diciembre de 2015, que fue de 193,106.22 MVA.

Como resultado de una serie de consultas con los participantes de la industria, el 25 de julio de 2016 la Secretaría de Energía presentó la Política Pública para la

Implementación del Mercado de Gas Natural. Esta Política Pública identifica 4 acciones concretas para el mercado de gas natural:

1. Se contará con información oportuna y relevante de las transacciones diarias de compra y venta de gas natural para la toma de decisiones.
2. Habrá una Temporada Abierta para que los usuarios puedan reservar capacidad en el Sistema de Transporte y Almacenamiento Nacional Integrado de Gas Natural.
3. Se fomentará la competencia en la comercialización de gas natural.
4. Se eliminará la regulación en el precio de venta de primera mano de gas natural de Pemex de manera gradual y ordenada hacia 2018.

En materia de expansión de la red nacional de gasoductos, entre enero y diciembre de 2016, se concluyeron dos proyectos (i) Gasoducto Los Ramones Fase II Norte y (ii) Gasoducto Los Ramones Fase II Sur.

Por otra parte, inició operación el sistema de transporte de gas natural Gasoducto Morelos, que es un proyecto promovido por la CFE. El sistema cuenta con una longitud de 172 kilómetros y 320 millones de pies cúbicos por día de capacidad de transporte.

El 28 de septiembre de 2016, la CRE aprobó la Primera Temporada Abierta para reservar capacidad de transporte en el SISTRANGAS. El 20 de diciembre de 2016 a solicitud del Centro Nacional de Control del Gas Natural (CENAGAS), la CRE aprobó un ajuste al procedimiento de Temporada Abierta del SISTRANGAS^{27/}.

PEMEX concluyó la construcción de un tanque de almacenamiento de 100 miles de barriles de combustóleo pesado en la Terminal de Almacenamiento y Despacho Lázaro Cárdenas.

Actividades relevantes

Estrategia 3.1 Desarrollar la infraestructura de transmisión eléctrica para incrementar el mallado de la red, su redundancia y la reducción de pérdidas

El 10 de octubre de 2016 la SENER y la CFE publicaron las prebases de licitación de la primera Línea de Transmisión de Corriente Directa de Alto Voltaje en México con una capacidad de transmisión de 3,000 MW, la cual permitirá evacuar el potencial de energía eléctrica renovable del país del Sureste del país, en un esquema de asociaciones público-privadas.

Esta línea irá del Istmo de Tehuantepec al centro del país a través de poco más de 1,200 km-c y está estimada con

^{27/} Sistema de Transporte y Almacenamiento Nacional Integrado de Gas Natural.

una inversión mayor a los 1,200 millones de dólares. Al ser una línea de transmisión de corriente directa, permitirá reducir hasta en 8% las pérdidas técnicas de energía en comparación con las líneas de transmisión con tecnología de corriente alterna.

De enero a diciembre de 2016, la CFE concluyó 30 subestaciones agregando 2,410 megavoltios-ampères, 983 megavoltios-ampères reactivos, 70 alimentadores y 14 líneas de transmisión incrementando el sistema eléctrico nacional en 337 kilómetros-circuito con una inversión de 221.26 millones de dólares.

El proyecto de OPP Subestación Valle de México se encontraba en proceso de construcción, con una inversión de 22.7 millones de dólares. Mientras que bajo la modalidad de OPF, 33 proyectos estaban en proceso de construcción, con una inversión de 1,069.78 millones de dólares.

Estrategia 3.2 Incrementar la capacidad de transporte de gas natural

El 2016 transcurrió sin el registro de una declaración de alerta crítica como resultado del fortalecimiento de las acciones y el desarrollo de políticas de suministro y almacenamiento de gas natural. Asimismo, se ha logrado aminorar el riesgo de alertas críticas en el sistema y permite tomar acciones preventivas en tiempo.

En 2016 se coordinaron los siguientes proyectos: gasoductos de internación: (i) Waha–Presidio y (ii) Waha–San Elizario, ambos en Texas; gasoductos en la red nacional: (i) El Encino–Topolobampo (ii) Guaymas–El Oro, (iii) El Oro–Mazatlán, (iv) Ojinaga–El Encino, (v) El Encino–La Laguna, (vi) San Isidro–Samalayuca, (vii) Nueva Era (Colombia–Escobedo), (viii) Tuxpan–Tula, (ix) La Laguna–Aguascalientes, (x) Tula–Villa de Reyes, (xi) Villa de Reyes–Aguascalientes–Guadalajara, (xii) Samalayuca–Sásabe y (xiii) Sur de Texas–Tuxpan (marino). Estos 13 proyectos representan una inversión aproximada de 7,329 millones de dólares y aportarán una longitud de 4,986 kilómetros a la red de gasoductos en el país.

Un gasoducto de internación, Nueces–Brownsville (Texas), se encuentra en la fase de obtención de permisos. Este gasoducto se interconectará con el gasoducto Sur de Texas–Tuxpan (marino). El ducto de internación Ehrenberg–Los Algodones–San Luis R.C. (B. California, Sonora) se encuentra en fase de proyecto. Asimismo, los siguientes gasoductos se encuentran en fase de proyecto: (i) Mérida–Cancún (Yucatán, Quintana Roo), (ii) Jáltipan–Salina Cruz (Veracruz–Oaxaca), (iii) Lázaro Cárdenas–Acapulco (Michoacán, Guerrero), (iv) Salina Cruz–Tapachula (Oaxaca, Chiapas). Estos proyectos requerirán de una inversión total estimada de 2,004 millones de dólares y aportarán una longitud de 1,278 kilómetros a la red de gasoductos en el país.

El 13 de junio de 2016, la CFE anunció el resultado de la licitación para la prestación del servicio de transporte de gas natural, a través del gasoducto denominado Sur de Texas–Tuxpan (Marino). El gasoducto transportará gas natural por una ruta submarina y terrestre en el Golfo de México, desde el Sur de Texas, Estados Unidos de América hasta Tuxpan, Veracruz, pasará por el estado de Tamaulipas, y se interconectará con el gasoducto Nueces–Brownsville y con el gasoducto Tuxpan–Tula.

Asimismo, el 25 de julio de 2016, la SENER publicó la Primera Revisión Anual del Plan Quinquenal de Expansión del Sistema de Transporte y Almacenamiento Nacional Integrado de Gas Natural. Este plan permite asegurar el eficiente desarrollo de la red nacional de gasoductos y contribuir al abasto de gas natural en el país a precios competitivos.

El 26 de octubre de 2016 se emitió el Mecanismo para Implementar la Gestión y Administración de la Capacidad Disponible en los Ductos de Internación por parte del CENAGAS a través de un Tablero Electrónico.

En 2016, se elaboró un convenio de colaboración entre las Empresas Productivas del Estado y el CENAGAS, así como los anexos de dicho convenio para delimitar la operación y funcionamiento de los Ductos de Internación.

El IMP entregó al CENAGAS el estudio denominado "Estudio del Potencial de Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural para Aprovechamiento del SISTRANGAS", como un esfuerzo conjunto entre CENAGAS y el IMP para la detección de sitios susceptibles de almacenar gas natural.

El Instituto logró acceder a información de 72 campos petroleros de las diferentes regiones del país, efectuando un análisis que permitió hacer una preselección de los sitios favorables para almacenamiento de gas natural, y a través del desarrollo de una metodología se detectaron nueve posibles sitios, los cuales fueron jerarquizados para su estudio.

Estrategia 3.3 Optimizar la logística de transporte de gas licuado de petróleo

Con la liberalización de la importación de gas L.P., en concordancia con la Ley de Hidrocarburos, desde el 1 de enero de 2016, la SENER otorga los permisos de importación de gas L.P. a cualquier interesado que cumpla con las disposiciones jurídicas aplicables.

En 2016, se organizó una mesa entre la CRE, SENER, y la COFECE, en donde se diseñó una ruta crítica para la apertura del mercado de gas LP.

- La CRE propuso la reconversión de las Instalaciones de Recepción, Guarda y Entrega (IRGE) a permisos de almacenamiento; promueve nuevos esquemas de distribución que

faciliten la entrada de nuevos competidores en el mercado y aplicará la obligación de acceso abierto.

- La COFECE vigilaría las condiciones de competencia en los mercados.
- SENER tiene la obligación de desarrollar la política de almacenamiento de gas LP.

Por otra parte en la SENER se trabajó en promover nuevos tipo de permiso de distribución para los denominados “hombres-camión” con el fin de introducir mayor competencia en el mercado de distribución de gas LP.

Durante 2016, la CRE otorgó 16 permisos por medio distinto a ducto, con una capacidad de 3,942.69 metros cúbicos por día.

Estrategia 3.4 Impulsar el desarrollo de infraestructura de importación, transporte y almacenamiento de productos petrolíferos, que garantice la disponibilidad oportuna de combustibles

La SENER otorgó permisos para la importación de petrolíferos a empresas interesadas que cumplan con las disposiciones jurídicas aplicables, a partir del 1 de abril para la importación de gasolinas y diésel, así como los permisos de importación de turbosina.

En 2016 publicó para consulta pública, el proyecto de Política Pública de Almacenamiento Mínimo de Petrolíferos. El proyecto el cual tiene como objetivo incrementar la seguridad energética de México, al crear la obligación de mantener almacenado un volumen mínimo de gasolina, diésel y turbosina en todas las regiones del país. El inventario creado, a partir de esta política, sólo será utilizado en casos extraordinarios por instrucciones del Consejo Coordinador del Sector Energético.

La SENER trabajó en forma permanente con la Secretaría de Economía, a fin de asegurar que la normatividad aplicable facilite la importación de petrolíferos que cumplan con las especificaciones de calidad vigentes en la Norma Oficial Mexicana (NOM).

En 2016 se publicó el Diagnóstico de la Industria de Petrolíferos en México, el cual describe la infraestructura de transporte y almacenamiento existente en el país al cierre de 2015.

En PEMEX se implementó el traspaso entre terminales con auto tanques propios, registrándose 30,039 viajes para traspaso de petrolíferos entre terminales y hacia aeropuertos, empleando 125 autos tanque y 147 plazas de operadores, que movilizaron 4 millones 306 mil barriles de producto hacia Terminales y 1 millón 361 mil barriles de turbosina hacia los Aeropuertos.

Durante 2016, la CRE otorgó 500 permisos de transporte por medios distinto a ducto de petrolíferos (buquetanque, autotanque y carrotanque). Dichos permisos representan una capacidad de transporte de 207 millones de litros. Además, otorgó 6 permisos de almacenamiento, con una capacidad de 613 millones de litros.

Resultados de los indicadores del Objetivo 3. Desarrollar la infraestructura de transporte que permita fortalecer la seguridad de provisión de energéticos, contribuyendo al crecimiento económico

Nombre	Línea base	2013	2014	2015	2016	Meta 2018
Capacidad adicional de transporte de petrolíferos por ducto (Mbd)	19 (2013)	6	118	30	ND	547
Volumen físico incremental de ductos de transporte de gas natural (miles de metros cúbicos)* (Anual)	0 (2013)	0	136	651	0 Mm ³ adicional es en 2016	785
Incremento de capacidad de transferencia de carga en enlaces prioritarios de transmisión (Semestral)	19.0% (2013)	38.0%	50.4%	66.9%	81.0 %	100%

Notas:

* El reporte del indicador Volumen físico incremental de ductos de transporte de gas natural corresponde al CENAGAS a partir de la cesión infraestructura que realizó PGPB durante 2015.

Mbd: Miles de barriles diarios

Mm³: Miles de metros cúbicos

ND: No disponible.

Objetivo 4. Incrementar la cobertura de usuarios de combustibles y electricidad en las distintas zonas del país

El desarrollo económico en las regiones del país, está vinculado directamente con el acceso a la canasta energética. El fortalecimiento en la cobertura de energéticos permite hacer llegar una variedad más amplia de combustibles a los usuarios finales. Con el acceso a productos como el gas natural, gas licuado de petróleo, gasolinas automotrices y electricidad, se potencia el desarrollo de las regiones y el bienestar de los individuos.

Para lograr lo anterior, se ha trabajado en reforzar el marco institucional vigente y contar con una visión de mediano y de largo plazo, que permita consolidar una estrategia consistente de expansión a través de planes, programas, metas y objetivos definidos que resulten en un equilibrio entre la optimización del mercado y la sustentabilidad ambiental.

Logros

El 9 de marzo de 2016 se autorizó el “Procedimiento para la solicitud, aprobación y entrega de los apoyos del Fondo de Servicio Universal Eléctrico” (FSUE)^{28/}, para regular los procesos durante la selección y ejecución de los proyectos.

En 2016, la se electrificaron 52,762 viviendas. Asimismo, la CFE, al cierre de 2016, tiene un avance de 98.58% del grado de electrificación Nacional, logrando un incremento de 0.47% comparado con el año 2012. El reto establecido es de alcanzar el 99% de la cobertura para el 2018, lo que será posible con el apoyo del FSUE, mismo que fue creado para electrificar poblados rurales y colonias populares de alta marginación.

En 2016, el total de la capacidad de almacenamiento de GLP de acceso abierto fue de 2,020,317 barriles, un incremento de 9.12 % con respecto a 1,851,314 de barriles observados en 2015.

Estrategia 4.1 Ampliar la cobertura del servicio eléctrico y homologar sus condiciones de calidad y seguridad de suministro promoviendo la inclusión social

En la CFE se realizó la gestión de recursos para electrificación de viviendas, así como la formalización de

convenios de electrificación y ejecución de obras de electrificación para el beneficio de las viviendas carentes de este servicio.

La suma de esfuerzos entre dependencias federales (Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas y Secretaría de Desarrollo Social), estatales y municipales, permitieron formalizar convenios de electrificación en áreas rurales y urbanas marginadas.

En 2016, la CFE realizó, con la participación de la Secretaría de Desarrollo Social, la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas y diversos gobiernos locales, 2,202 obras de electrificación con una inversión de 1,209 millones de pesos, en beneficio de 242,665 habitantes.

En este mismo lapso, dentro de la Cruzada Nacional contra el Hambre se llevaron a cabo 1,410 obras con una inversión de 777 millones de pesos, para beneficiar a 173,688 mil habitantes.

El 7 de diciembre de 2016 se realizó la invitación a los Distribuidores para presentar Proyectos para realizar Acciones de Electrificación en Comunidades Rurales y Zonas Urbanas Marginadas a través de componentes de Extensión de Redes de Distribución de Energía Eléctrica con la finalidad de ser Apoyados por el FSUE y zonas urbanas marginadas.

Actividades relevantes

Estrategia 4.2 Ampliar la cobertura de gas natural

En 2016 se coordinaron de los siguientes proyectos: gasoductos de internación: (i) Waha–Presidio y (ii) Waha–San Elizario, ambos en Texas; gasoductos en la red nacional: (i) El Encino–Topolobampo (ii) Guaymas–El Oro, (iii) El Oro–Mazatlán, (iv) Ojinaga–El Encino, (v) El Encino–La Laguna, (vi) San Isidro–Samalayuca, (vii) Nueva Era (Colombia–Escobedo), (viii) Tuxpan–Tula, (ix) La Laguna–Aguascalientes, (x) Tula–Villa de Reyes, (xi) Villa de Reyes–Aguascalientes–Guadalajara, (xii) Samalayuca–Sásabe y (xiii) Sur de Texas–Tuxpan (marino). Estos 13 proyectos representan una inversión aproximada de 7,329 millones de dólares y aportarán una longitud de 4,986 kilómetros a la red de gasoductos en el país.

En proceso de licitación, se encuentra el proyecto de suministro a Baja California Sur con tecnología abierta, con una inversión estimada en 610 millones de dólares; y un gasoducto: el Ramal Topolobampo, que tendrán una longitud de más de 30 kilómetros y su construcción representará una inversión de alrededor de 55 millones de dólares

Durante 2016 la CRE otorgó un total de 17 permisos de transporte de Gas Natural, de los cuales 16 corresponden a transporte por ducto y uno a transporte por medio de semirremolques. Al respecto, los permisos referidos de

^{28/} A partir de Ley de la Industria Eléctrica se crea el Fondo de Servicio Universal Eléctrico, mediante el cual, complementando los programas actuales, se financiarán las Acciones de Electrificación en las Comunidades Rurales y Zonas Urbanas Marginadas.

transporte por medio de ductos, representan una capacidad de 89.08 millones de metros cúbicos por día y una longitud de 1,034.3 kilómetros.

Estrategia 4.3 Fortalecer la capacidad de almacenamiento de hidrocarburos

En 2016, el total de la capacidad de almacenamiento de gas LP de acceso abierto fue de 2,020,317 barriles, un incremento de 9.12 % con respecto a 1,851,314 de barriles observados en 2015.

Durante 2016 la CRE otorgó, 9 permisos de almacenamiento, con una capacidad de 169,003.39 barriles. Además, la CRE otorgó 6 permisos de almacenamiento de petrolíferos, con una capacidad de 613 millones de litros.

Se publicó a consulta pública el proyecto de Política Pública de Almacenamiento Mínimo de Petrolíferos. Dicho proyecto se encuentra en consulta pública durante los meses de enero y febrero de 2017.

Se publicó el Diagnóstico de la industria de petrolíferos en México, el cual describe la infraestructura de transporte y almacenamiento existente en el país al cierre de 2015.

Por su parte, PEMEX adicionó una posición de carga de turbosina por auto tanque en la Terminal de Almacenamiento y Distribución (TAD) Madero y la TAD 18 de Marzo. Además, se reestableció la carga de Pemex Premium en la TAD de Zacatecas.

Se realizaron mejoras en la infraestructura de manejo de diésel de las TAD Cadereyta, Irapuato y Lázaro Cárdenas para garantizar su entrega e incrementar su flexibilidad operativa mediante el uso de carros tanque.

Estrategia 4.4 Incorporar el uso de biocombustibles en la matriz energética

En 2016 se elaboraron de cuatro estudios de promoción de bioenergéticos:

- Conversión de la central eléctrica de Petacalco, Guerrero con biomasa,
- Estudio piloto en ingenios Higo y Ameca para el diseño de una NAMA^{29/},
- Actualización del Inventario Nacional de Energías Renovables (INERE) en materia del potencial eléctrico de plantas de tratamiento de agua residual en México y

- Diagnóstico de la situación actual del biodiésel en México y escenarios para su aprovechamiento.

Se formularon los estudios: “Fuentes de financiamiento para proyectos de valorización energética de residuos” y “Esquema para institucionalizar un programa de capacitación sobre los procesos de aprovechamiento energético de residuos sólidos urbanos en diferentes grupos meta”.

Se trabajó en los Lineamientos por los que se establecen las especificaciones de calidad y características para etanol anhidro (bioetanol), biodiésel o bioturbosina puros.

El Fondo Sectorial CONACYT-Secretaría de Energía-Sustentabilidad Energética (FSE) publicó la Convocatoria para la integración del Centro Mexicano de Innovación en Bioenergía (CEMIE-Bio). Los 5 clústers que integran el CEMIE-Bio formalizaron su Convenio de Asignación de Recursos en el segundo semestre de 2016; y comenzaron con la ejecución de su primera etapa en el último trimestre de 2016.

^{29/} Las Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (NAMA por sus siglas en inglés) son actividades voluntarias dirigidas a reducir emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en países en desarrollo. Dichas acciones son apoyadas y habilitadas por tecnología, financiamiento y construcción de capacidades.

Resultados de los indicadores del Objetivo 4. Incrementar la cobertura de usuarios de combustibles y electricidad en las distintas zonas del país

Nombre	Línea base	2013	2014	2015	2016	Meta 2018
Índice de ampliación de la red de distribución de gas natural (Anual)	64.6 (2013)	64.6	66.6	71.5	73.7	100
Población que cuenta con servicio de energía eléctrica (PSEE) (Trimestral)	98.11% (2012)	98.23%	98.43%	98.53%	98.58%	99.00%
Tiempo de Interrupción por Usuario (TIU) y el Margen entre el TIU de División Más Bajo y el TIU de División Más Alto * (Minutos/Año) (Trimestral)	55.8 minutos/ usuario (Al cierre de 2012)	45.8 minutos/ usuario	40.7 minutos/ usuario	39.8 minutos/ usuario	34.0 minutos/ usuario	34.8 minutos/ usuario

Objetivo 5. Ampliar la utilización de fuentes de energía limpias y renovables, promoviendo la eficiencia energética y la responsabilidad social y ambiental

En el marco de la transición energética, se ha promovido una mejor la utilización de los recursos energéticos mediante el incremento de la eficiencia energética a lo largo de todos los procesos productivos y en el consumo final.

Asimismo, se está fortaleciendo y explotando aquellos recursos renovables con los que se cuenta, a fin de aprovechar sus beneficios; para ello, se deben propiciar las condiciones de mercado necesarias que promuevan la participación de los entes interesados en el desarrollo de una economía menos intensiva en carbono, a la vez que se debe promover una articulación e integración vertical y horizontal para garantizar la sostenibilidad entre, la sociedad, el medio ambiente y la economía del país.

Logros

El 2 de diciembre de 2016, se publicó la actualización de la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios (Estrategia). El documento constituye el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazo en materia de obligaciones de Energías Limpias, Aprovechamiento sustentable de la energía y mejora en la productividad energética en su caso, de reducción económicamente viable de emisiones contaminantes de la Industria Eléctrica. Lo anterior, fue producto de la colaboración entre la SENER y la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE).

Se actualizó el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (PRONASE), para incluir la meta de eficiencia energética y las acciones planteadas en la Estrategia de acuerdo al artículo 36 de la Ley de Transición Energética. De igual manera, se desarrolló una Hoja de Ruta para la implementación de las metas de eficiencia energética planteadas en la Estrategia.

En 2016, la CFE recuperó 22.5 MW en la unidad 3 de la Central Hidroeléctrica Santa Bárbara y 42 MW en la unidad 3 de la Central Hidroeléctrica Tingambato, lo que contribuyó al aumento de la capacidad instalada efectiva la Empresa Productiva del Estado.

El Programa de Ahorro y Eficiencia Energética Empresarial (PAEEEM) mejor conocido como Eco-Crédito Empresarial, al cierre de 2016 logró un avance acumulado de 18,550 MiPyMES beneficiadas. El monto de financiamiento

acumulado fue de 797.7 millones de pesos, además ahorros de 97.9 GWh/año; evitando emisiones de 44,488.99 toneladas de bióxido de carbono (tCO₂) al año, equivalentes a 136,197.06 barriles de petróleo anuales.

Al 31 de diciembre de 2016, el Programa Nacional para la Sustitución de Lámparas Incandescentes por Fluorescentes Compactas Autobalastadas (LFCA), contó con 6,247,790 beneficiarios atendidos y 31,238,950 LFCA entregadas, que representa el 78.1 % de avance respecto a la meta establecida.

En 2016 el ahorro de energía eléctrica fue de 6,917.50 gigawatts-hora³⁰ (GWh), del cual: 5,874.2 GWh se originó de la instrumentación de normas, 9.1 GWh de la mejora del alumbrado público de los municipios, 9.2 GWh en Inmuebles de la Administración Pública Federal (APF) y 1,025 GWh del Programa de Horario de Verano. En flotas vehiculares e instalaciones industriales de la APF, se ahorraron 49,277 barriles equivalentes de petróleo (BEPs).

En 2016 se realizaron inspecciones y verificaciones del cumplimiento de los criterios del *Climate & Clean Air Coalition* (CCAC) a nueve fuentes de emisiones en tres centros de trabajo de PEMEX (Dos Bocas, Cactus y Atasta). Como resultado de este ejercicio, se considera que las emisiones en estas instalaciones se encuentran mitigadas.

En 2016, se otorgaron seis permisos de exploración de recursos geotérmicos a empresas privadas en los estados de Baja California, Guanajuato, Jalisco, Puebla y Nayarit, lo que representó una apertura total al mercado privado, que permitirá aprovechar el importante potencial de geotermia existente en el país, que se calcula en alrededor de 13.4 gigawatts-eléctricos^{31/}.

El 16 de noviembre de 2016, se presentó ante el Consejo Consultivo para la Transición Energética el Atlas de Zonas con Alto Potencial de Energías Limpias (AZEL), el cual sirve como herramienta de evaluación de pre-factibilidad de proyectos de energías limpias, tanto para los inversionistas como para la planeación del gobierno a los tres niveles. El AZEL permite identificar las zonas que tienen mayor potencial de aprovechamiento de energías limpias, considerando factores tanto técnicos, como sociales y ambientales. El AZEL integra la información más detallada en materia solar existente en México.

^{30/} Con base en la información al cierre de febrero de 2017.

^{31/} Fuente: Inventario Nacional de Energías Renovables, SENER.

Actividades relevantes

Estrategia 5.1 Incrementar la participación de energías limpias y renovables en la generación de electricidad

En 2016 se realizaron las primeras dos Subastas de Largo Plazo del MEM, mediante las que se adquirió una parte significativa de los requerimientos para cumplir las metas de energías limpias; el alto grado de participación y competencia, permitió obtener precios entre los mejores del mundo^{32/}.

Por otra parte, las centrales eléctricas de CFE en construcción, a partir de tecnologías limpias, fueron: Campo Solar de 14 MW integrado a la Central de Ciclo Combinado Agua Prieta II; Central de Cogeneración Salamanca (Fase de Cogeneración) con 373.09 MW; Central Geotérmica Los Humeros III Fase A con 25 MW; Central Geotérmica Azufres III Fase II con 25 MW; y la Central Hidroeléctrica Chicoasén II con 240 MW.

En 2016 se otorgaron 3 permisos de exploración para las áreas geotérmicas de Celaya, Guanajuato, en Aeropuerto, Baja California, e Ixcatán, Jalisco; dichos permisos se otorgaron a empresas 100% mexicanas. Mientras que en el segundo semestre del año, se otorgaron 3 permisos de exploración para las áreas de Las Derrumbadas, Puebla, así como Cerro Pinto y Sangangüey, Nayarit; los permisos se otorgaron a una asociación de empresas francesa-islandesa.

Durante 2016, se realizaron acciones para implementar la Ley de Transición Energética, entre las que destacan la instalación del Consejo Consultivo para la Transición Energética, la publicación del primer Programa de Redes Eléctricas Inteligentes y de la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más limpios. Además, la actualización del Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía y la elaboración del Programa Especial de la Transición Energética.

En materia de regulación, para acelerar la incorporación de energías limpias y renovables apoyados en inversiones públicas y privadas, el 14 de septiembre de 2016, se publicó en el DOF el ACUERDO por el que se emite el Manual de Asignación de Derechos Financieros de Transmisión Legados. Además, el 19 de septiembre de 2016 se emitió la RESOLUCIÓN que autoriza modificaciones a las fechas que deberá observar el CENACE para diversas Disposiciones Operativas que regulan el Mercado Eléctrico Mayorista.

^{32/} El precio promedio para la primera subasta por paquete (MWh + CEL) fue de 47.78 dólares. En la segunda subasta fue de alrededor de 33.47 dólares.

Por parte, la CRE emitió las Disposiciones Administrativas de Carácter General (DACG) para el funcionamiento del Sistema de Gestión de Certificados y Cumplimiento de Obligaciones de Energías Limpias, el cual tiene como objeto regular el funcionamiento del Sistema y establecer el procedimiento administrativo mediante el cual se emitirán y otorgarán los Certificados de Energías Limpias.

Asimismo, se emitió la Resolución por la que la CRE expide las DACG que contienen los criterios de eficiencia, calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y sustentabilidad del Sistema Eléctrico Nacional: Código de Red, conforme dispone el artículo 12, fracción XXXVII de la Ley de la Industria Eléctrica en abril de 2016 para establecer los requerimientos mínimos para el desarrollo eficiente de los procesos de planeación, medición, control operativos, control físico, acceso y uso de la infraestructura eléctrica.

En 2016 la SENER dio seguimiento a 10 diagnósticos energéticos de cogeneración, en el marco del Programa de construcción de Capacidades del Sector Industrial en México para la Elaboración de Estrategias de Desarrollo Bajo en Emisiones^{33/}.

Estrategia 5.2 Promover el aprovechamiento sustentable de la energía en todos sus procesos y actividades desde la exploración hasta el consumo

En 2016, la CFE concluyó 74 Proyectos de Eficiencia Energética en las áreas de Generación, Transmisión y Distribución, con un ahorro de energía estimado de 15.2 GWh-anual. Para el ejercicio 2017, la CFE integró de la Cartera de Proyectos de Eficiencia Energética con 123 Proyectos.

Por otra parte, en el marco del Proyecto Nacional de Eficiencia Energética en Alumbrado Público Municipal, la CONUEE dio asistencia técnica a 265 municipios. Asimismo, se incorporaron 21 municipios nuevos al Proyecto Nacional y se emitieron opiniones técnicas a 15 municipios del país.

Además, se desarrolló la guía para la elaboración de Programas Estatales de Aprovechamiento Sustentable de la Energía.

El 9 de febrero de 2016, se publicó en el DOF la "NORMA Oficial Mexicana NOM-026-ENER-2015, Eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo dividido

^{33/} El Programa es una iniciativa global del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, que actualmente se despliega en 25 países y tiene por objetivo apoyar los esfuerzos nacionales de mitigación al cambio climático, las estrategias de desarrollo bajo en emisiones y los sistemas de medición, reporte y verificación.

(Inverter) con flujo de refrigerante variable, descarga libre y sin ductos de aire. Límites, métodos de prueba y etiquetado”.

Asimismo, se realizaron acciones de promoción de las normas de envolvente de edificios^{34/} en cuatro ciudades: Hermosillo, Mexicali, Mérida, Veracruz. Se trabaja con la Comisión Estatal de Baja California, del Estado de Tabasco, así como con el Gobierno de la Ciudad de México para que incluya en sus reglamentos de construcción la obligatoriedad de cumplimiento con la NOM-008-ENER-2001 y la NOM-020-ENER-2011.

Durante 2016, se llevaron a cabo tres campañas de difusión: Gestión de la Energía, Importancia de las Normas Oficiales Mexicanas de Eficiencia Energética y Promoción de la Eficiencia Energética. De la última se subieron tres videos al canal *YouTube* conmemorativos a días mundiales de Eficiencia para fomentar el uso eficiente de la energía.

Se realizó la implementación y promoción del Programa Nacional para Sistemas de Gestión de la Energía (PRONASGE), 2015-2018. En particular, se llevaron a cabo 2 sesiones de capacitación en materia de Sistemas de Gestión de la Energía (SGEn) a expertos nacionales y a funcionarios de empresas transnacionales con presencia en México.

Se colaboró con la Secretaría de Energía, WRI México, el Programa *Prosperity Fund* de la Embajada Británica y la Agencia Danesa de Energía en el proyecto “Moviendo a México hacia una economía baja en carbono, a través de edificaciones energéticamente eficientes”, donde a los municipios de Guadalajara, Jalisco y Mérida, Yucatán., se les apoya en la adaptación y adopción, en sus reglamentos de construcción, del “Código de Conservación de la Energía para las Edificaciones en México”.

En coordinación con la Cooperación Ambiental de América del Norte (CCA), se estableció una Red de Aprendizaje para la Implementación de SGEn dentro del Programa Piloto de Gestión de Energía en América del Norte.

Estrategia 5.3 Ampliar los mecanismos y medios de información que promuevan las energías renovables y la eficiencia energética

Se realizaron diversas reuniones con SENER e INEGI a fin de definir los requerimientos de información para la elaboración del Sistema de Información de Transición Energética. Este sistema, estipulado en ley de Transición Energética, tiene por objeto registrar, organizar, actualizar y difundir la información en materia de aprovechamiento sustentable de la energía.

Se actualizaron las estadísticas de la Base de Indicadores de Eficiencia Energética (BIEE) de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), conforme la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Secretaría de Comunicaciones y Transportes, SENER y la CRE.

La SENER participó en la misión técnico-política de Alto nivel en Alemania de temas de energías sostenibles para la transición energética, organizado por la CEPAL, para iniciar la segunda fase del proyecto BIEE.

La CONUEE elaboró tres manuales y un video para el apoyo a la implementación de los SGEn dirigidos a las instalaciones de los usuarios de energía, un estudio de movilidad urbana sustentable y eficiencia energética; y se lanzaron tres herramientas computacionales para el cálculo de eficiencia de calderas y calentadores a fuego directo, Calculadora de factor de potencia y una herramienta computacional para estimar el ahorro de energía en las instalaciones.

Como parte de las redes de aprendizaje de los SGEn se realizaron talleres y seminarios tecnológicos dirigidos a los funcionarios responsables de los inmuebles, instalaciones y flotas vehiculares de la APF, así como del sector privado en los temas Indicadores de desempeño energético y línea Base, herramientas computacionales para el cálculo de eficiencia de calderas y calentadores a fuego directo, factor de potencia y estimación del ahorro de energía en las instalaciones.

CONUEE participó en la Segunda semana de capacitación sobre eficiencia energética para economías emergentes en la Agencia Internacional de Energía (AIE) en París, Francia y el seminario sobre la Aplicación del Plan de Trabajo de APEC (Foro de Cooperación Asia- Pacífico) para Vehículos Eléctricos en Manila, Las Filipinas.

Se realizaron seis seminarios en línea a través de la página Web de CONUEE en materia aprovechamiento sustentable de la energía en el transporte y movilidad, alumbrado público, financiamiento de la eficiencia energética en municipios y adaptación y adopción del código de conservación de energía en las edificaciones.

En la SENER se digitalizaron los trámites de Evaluación de Impacto Social, Permisos y concesiones de Recursos Geotérmicos y Producción, comercialización y transporte de Bioenergéticos.

34

Estrategia 5.4 Instrumentar programas de responsabilidad ambiental y social relacionados con el sector energía

En 2016, PEMEX participó dentro del grupo de expertos y actores relevantes que desarrollaron el Protocolo de Proyectos de Eficiencia en Calderas de México, Versión 1.0 ante el *Climate Action Reserve*.

En la CFE, conclusión de 74 Proyectos de Eficiencia Energética en las áreas de Generación, Transmisión y Distribución, evitaron la emisión de 6,800 toneladas de CO₂ anualmente.

Por su parte, el IMP desarrollo un proyecto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la identificación de biomateriales y materiales para la captura y transformación de CO₂.

CONUEE participó en el desarrollo del Diplomado en Aprovechamiento Sustentable de la Energía en Municipios, que se impartió durante 2016 en la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), donde se graduaron 22 alumnos.

En 2016 se realizó la entrega de reconocimientos por acciones de eficiencia energética en inmuebles, flota vehicular e instalaciones de la APF.

En 2016, la SENER emitió más de 700 resolutivos para las Evaluaciones de Impacto Social que se presentaron para el desarrollo de proyectos en el sector energético, sobre las cuales se emitieron recomendaciones en materia de gestión social que incluyen las mejores prácticas de inclusión social y participación comunitaria.

Además, se desarrollaron cinco procesos de consulta previa, libre e informada a pueblos y comunidades indígenas, sobre el desarrollo de cinco proyectos en el sector energético, a fin de garantizar, promover, proteger y respetar sus derechos humanos.

La SENER también llevó a cabo actividades para la promoción de las mejores prácticas en materia de gestión social, evaluación de impacto social, participación comunitaria, como posibles acciones que ayuden en la reducción de las posibles afectaciones del entorno socio-ambiental en el que se desarrollan los proyectos energéticos.

De igual manera, se desarrollaron mecanismos para fomentar la participación de la sociedad civil organizada, empresas y otros actores de interés, en el desarrollo de

disposiciones de tipo administrativo en materia de Evaluación de Impacto Social y Testigos Sociales.

Resultados de los indicadores del Objetivo 5. Ampliar la utilización de fuentes de energía limpias y renovables, promoviendo la eficiencia energética y la responsabilidad social y ambiental

Nombre	Línea base	2013	2014	2015	2016	Meta 2018
Participación de energías renovables y tecnologías limpias en capacidad instalada de generación de electricidad en el Sistema Eléctrico (Anual)	28.4% (2013)	30.3%	25.6%	26.2%	28.6%	Mayor o igual a 34.6%
Desplazamiento del uso de agua cruda en PEMEX (millones de metros cúbicos)	36.03*	38.49	34.5	32.6	29.0	62
Índice de regulación del Consumo Final Energético Nacional por Normas Oficiales Mexicanas de Eficiencia Energética (Anual)	46% (2012)	47%	48%	48%	48%	Mantener al menos, el 51%

Nota:

* Estimado al cierre de 2013 de acuerdo al Plan de Negocios de Petróleos Mexicanos y sus Organismos Subsidiarios 2014-2018.

Objetivo 6. Fortalecer la seguridad operativa, actividades de apoyo, conocimiento, capacitación, financiamiento y proveeduría en las distintas industrias energéticas nacionales

El Gobierno Federal continúa impulsando la generación de conocimiento y coloca especial empeño en el impulso a la investigación e innovación, con el objetivo de generar un sector más fuerte y competitivo acorde a las necesidades globales actuales.

Para garantizar la sustentabilidad del sector, ha sido fundamental desarrollar los recursos humanos de alta especialización que requiere la industria energética en todas sus áreas. Asimismo, se han generado apoyos para una gestión tecnológica y formación de capital humano, en los que se promueva la aplicación de innovación a lo largo de las cadenas productivas.

Logros

El 29 de febrero de 2016 después de 3 años de una exhaustiva revisión y evaluación por miembros de las Organizaciones Metrológicas Regionales, fueron publicadas por el *Bureau International des Poids et Mesures*, las seis Capacidades de Medida y Calibración de México en el área de dosimetría de radiaciones ionizantes^{35/} Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ).

Se inauguró el Laboratorio de Cristalografía y Difracción de Rayos-X (LACRID) con el cual se fortalecerán las líneas de investigación del ININ y se dará un mayor apoyo a nivel regional entre la comunidad científica y se coadyuvará a la formación de recursos humanos a nivel posgrado, así como la capitalización de los conocimientos que ya se tienen en cristalografía y difracción de rayos X, en beneficio de la sociedad mexicana. El nuevo difractor del LACRID es un equipo de última generación y el primero en su tipo en México.

En el ejercicio 2016, el IMP registró 47 Patentes (12 nacionales y 35 internacionales), presentó 45 solicitudes de patente (15 nacionales y 30 internacionales), le otorgaron 193 Derechos de Autor y obtuvo 20 Marcas Registradas.

En 2016, el Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias (INEEL) logró el apoyo del Fondo Sectorial

FINNOVA^{36/} (Secretaría de Economía y CONACYT), para el desarrollo del proyecto “Sistema de sub-medición para consumo, tarificación y calidad de la energía”, con el objetivo de madurar la tecnología y buscar empresas posibles receptoras para su comercialización.

Durante 2016 los Fondos Sectoriales de Energía^{37/} aprobaron 775 becas de posgrado (58 especialidad, 608 maestría y 109 doctorado) al amparo de las Convocatorias de Formación de Recursos Humanos en Materia de Hidrocarburos y Sustentabilidad Energética por un total de 924 millones de pesos. Lo anterior incrementó el total de becas apoyadas por ambos fondos, que ascendió a 1,586 becas de posgrado.

Se firmó un Memorandum de Entendimiento entre el Centro de Investigación Técnica de Finlandia Ltd. (VTT, por sus siglas en inglés) y la SENER, con el objetivo de establecer un marco general para desarrollar actividades de cooperación en asuntos de bioeconomía, especialmente en bioenergía, biocombustibles y residuos con valor energético.

Se aprobaron cinco proyectos de la Convocatoria de Fortalecimiento Institucional para el Subsector de Hidrocarburos. Para ello, se comprometieron más de 500 millones de pesos, los cuáles serán otorgados en el transcurso de tres años (de 2016 a 2019). Entre los proyectos destaca el que está dirigido a la instrumentación para atender el Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en materia de hidrocarburos no convencionales para el estado de Coahuila de Zaragoza, el cual recibirá casi el 50% de los 500 millones de pesos comprometidos. Al cierre de 2016 se han ministrado 120 millones de pesos para la ejecución de los cinco proyectos.

En 2016 iniciaron operaciones los cinco clústers que conforman el CEMIE-Bio: Clúster Biocombustibles Sólidos, liderado Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad de la UNAM; Clúster Bioalcoholes, liderado el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN–Unidad Guadalajara; Clúster de Biodiesel, liderado por el Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del estado de Jalisco A.C.; Clústers Biogás y Bioturbosina, liderado por el Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C.

El proceso de transferencia de información histórica de Petróleos Mexicanos y el IMP a la CNH, concluyó el 10 de agosto y 12 de agosto de 2016, respectivamente. Al cierre de 2016, el Centro Nacional de Información de

^{35/} Con dichos patrones se calibran los equipos que se utilizan en los centros de radioterapia del país para el tratamiento de tumores malignos (cáncer).

^{36/} Fondo Sectorial de Innovación Secretaría de Economía–CONACYT.

^{37/} Se refiere al Fondo Sectorial CONACYT-Secretaría de Energía-Hidrocarburos y al Fondo Sectorial CONACYT-Secretaría de Energía-Sustentabilidad Energética.

Hidrocarburos (CNIH) cuenta con 11 peta bytes de información correspondiente a datos de sísmica de adquisición y sus diversos procesamientos tanto de 2D como 3D. Por su volumen, la información sísmica fue transferida como un elemento específico a lo largo del proceso. Se transfirió también la información de activos físicos, como las muestras físicas de rocas y fluidos, así como las cintas magnéticas donde se grabó la información sísmica, expedientes y documentos que no se encuentran en medios digitales.

En 2016, la Universidad de PEMEX centró sus actividades fundamentalmente en atender las necesidades de formación especializada en procesos críticos: mantenimiento y operación. Bajo este contexto, se avanzó en la habilitación del Centro de Formación Tula, aprovechando las instalaciones fuera de operación del Ex-complejo Petroquímico Tula. En una primera etapa se habilitarán 10 aulas, 2 talleres y 1 centro de simulación de arranque de plantas.

- Se impartirán programas tanto con instructores internos, como con externos, e incluso programas bajo el patrocinio del Fondo Sectorial CONACYT-Secretaría de Energía-Hidrocarburos, entre los que se encuentran el Proyecto de Transferencia y Asimilación de Conocimiento Tecnológico Operativo (TACTO) dirigido a personal especialista de operación de plantas, o bien Programas de Certificación de Soldadores avalados por la *American Welding Society*.

Actividades relevantes

Estrategia 6.1 Mantener actualizados los estándares de seguridad de las instalaciones nucleares y radiactivas

En 2016, en la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias (CNSNS), se realizaron las validaciones de las valuaciones de todos los puestos sujetos a la Ley del Servicio Profesional de Carrera.

Se dio cumplimiento a los compromisos internacionales en materia de seguridad física mediante la realización de visitas trabajo a las instalaciones que forman parte del programa establecido con el Departamento de Energía de los Estados Unidos para verificar la implantación de dicho programa.

La CNSNS presentó del borrador del Plan Nacional de Respuesta a Emergencias Radiológicas a las Dependencias Federales involucradas.

Se dieron autorizaciones temporales para operar a condiciones de aumento de potencia extendida a las dos unidades de la Central Nuclear de Laguna Verde. También realizaron trabajos de evaluación detallada de la solicitud de renovación de la licencia de operación para las

Unidades 1 y 2, así como con la solicitud de operación del almacén de combustible nuclear gastado.

Se realizó la evaluación de renovación de licencia del Reactor Triga Mark III del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares.

La CNSNS elaboró una propuesta de artículos sancionables del Reglamento de Seguridad Radiológica; y realizó trabajos de elaboración del Reglamento de Seguridad Física.

Se publicaron 3 Normas Oficiales Mexicanas como normas definitivas. Además, se publicó un proyecto de NOM y se realizó la revisión de 5 NOM que cumplieron su periodo de vigencia quinquenal. También inició el desarrollo de 7 proyectos de nueva normas de transporte de materiales radiactivos, y se elaboró una propuesta de Guía de Seguridad para la realización de análisis de riesgos para instalaciones radiactivas y transporte.

La CNSNS participó en las actividades del UNSCEAR^{38/}, del Foro Iberoamericano de Reguladores Radiológicos y Nucleares (como líderes de proyecto) y se dio cumplimiento a los compromisos del acuerdo de intercambio de información e investigación en seguridad con la USNRC^{39/} (investigación de accidentes severos y de mantenimiento de códigos de cómputo especializados en seguridad nuclear).

Estrategia 6.2 Atender las necesidades de investigación tecnológica aplicada y de innovación del sector energético

El IMP desarrolló seis proyectos de investigación alineados a la Cadena de Valor de PEMEX Aguas Arriba con la finalidad de identificar e implementar la mejor tecnología de extracción en yacimientos convencionales y no convencionales. También ha generado herramientas que permiten la integración de los modelos geológicos, modelo de fractura, caracterización dinámica y modelos numéricos; en aras de predecir los diferentes escenarios de explotación.

Durante 2016, el IMP realizó actividades de equipamiento del Centro de Tecnología en Aguas Profundas. El proyecto tiene como objetivo el calificar y generar las tecnologías para el diseño, desarrollo y operación de campos en aguas profundas y ultraprofundas, a través de recursos humanos calificados y con una orientación hacia la eficiencia y oportunidad.

^{38/} *United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation* (Comité Científico de Naciones Unidas sobre los Efectos de la Radiación Atómica).

^{39/} *United States Nuclear Regulatory Commission* (Comisión Reguladora Nuclear de Estados Unidos).

El IMP fue el ganador del premio PLATA del premio PRODETES para el proyecto "Generación de una cadena agroindustrial a partir de la biorrefinería de cultivos energéticos no convencionales", el cual será apoyado por el Banco Mundial y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

En el marco del proyecto "Investigación en biorrefinerías: Promoviendo la colaboración internacional para soluciones innovadoras y sustentables" cofinanciado por el CONACYT (México) y el British Council (Reino Unido), el IMP identificó intereses generales de colaboración entre la Universidad de Surrey, Oxford, e *Imperial College*, entre otros. Como resultado de dicha colaboración durante el 2016, el IMP envió 3 investigadores vía el Fondo Newton a la Universidad de Surrey.

En el caso del INEEL, en 2016 trabajó en 175 proyectos de investigación aplicada, de desarrollo y servicios tecnológicos e ingeniería especializada, 65 de los cuales fueron concluidos en el año.

Entre los proyectos más relevantes del INEEL estuvieron: el "Atlas Eólico Mexicano"; "Elaboración del Examen Individual de Planta para Incendios de la Central Laguna Verde Unidad-1"; "Desarrollo de una Metodología para la Optimización de la Operación y el Mantenimiento de interruptores de potencia de la Coordinación de Transmisión de la CFE"; "Financiamiento para Acceder a Tecnologías de Energías Renovables de Generación Eléctrica Distribuida en México"; "Red de Monitoreo de la Calidad del Aire en el Área de Influencia del Activo de Producción Aceite Terciario del Golfo de Pemex Exploración y Producción Región Norte".

El ININ desarrolló en 2016 los siguientes proyectos para apoyo de la Central Nucleoeléctrica Laguna Verde: "Fundamentos experimentales para la renovación de licencia de la Central Nucleoeléctrica Laguna Verde", "Apoyo a la gestión proactiva del envejecimiento de la Central Nucleoeléctrica Laguna Verde para su operación a largo plazo", "Desarrollo de una plataforma de cálculo para análisis de reactores nucleares". Asimismo, prestó servicios tecnológicos a la citada Central y se llevaron a cabo servicios de irradiación de productos con el Irradiador Gamma y se llevó a cabo la producción de radiofármacos.

La SENER concluyó los estudios realizados en colaboración con el Banco Mundial, en los temas de Captura, Uso y Almacenamiento de Carbono (CCUS, por sus siglas en inglés): 1) Análisis del Marco Regulatorio para Proyectos de CCUS en México^{40/}; 2) Transición de Proyectos de Recuperación Mejorada de Hidrocarburos a

Almacenamiento Permanente de Carbono^{41/}; 3) Estudio de Prefactibilidad para la Construcción de una Planta Piloto de Captura de CO₂ en la Central de Poza Rica^{42/}. Los estudios fueron publicados en la página de la SENER.

Al cierre de 2016, Los Centros Mexicanos de Innovación en Energía (CEMIEs) Geo, Sol y Eólico se encontraban en ejecución de la quinta etapa, de ocho; y al 31 de diciembre se les han ministrando recursos por un monto de 1,257.3 millones de pesos, lo cual representa 77.2% con respecto al monto total autorizado. Por otro lado, los 5 Clústers aprobados para el CEMIE-Bio comenzaron con la ejecución de su primera etapa, ministrándoles 164.1 millones de pesos, representando el 23% del monto aprobado.

En mayo de 2016 se autorizó el apoyo al proyecto "GEMex: Cooperación México-Europa para la investigación de sistemas geotérmicos mejorados y sistemas geotérmicos súpercalientes". El apoyo por parte del FSE será por 200 millones de pesos, y habrá un apoyo equivalente por parte de la Comisión Europea. El anuncio de los ganadores fue dado a conocer en junio de 2016, en el marco del Clean Energy Ministerial celebrado en San Francisco, California. Finalmente el lanzamiento del proyecto se realizó en diciembre de 2016 en la Ciudad de México.

El CEMIE-Océano formalizó su apoyo a finales de 2016, por lo que comenzará con la ejecución del proyecto en el primer bimestre de 2017. El apoyo total será de 348 millones de pesos. Asimismo, se aprobó la integración del Centro Mexicano de Innovación en Redes Inteligentes por un monto de 414.46 millones de pesos. Proyecto que se encuentra en proceso de formalización.

Estrategia 6.3 Impulsar la formación de capital humano especializado, incluyendo técnicos y profesionistas certificados

Durante 2016, PEMEX fortaleció la impartición de programas de entrenamiento práctico, a través de la actualización de instructores internos en esquemas de aprendizaje basado en competencias. Además, se aprovecharon las instalaciones internas en desuso para transformarlas en Centros de Formación.

La Empresa Productiva desarrolló internamente mecanismos para incrementar capacidades en el personal de Recursos Humanos para generar, incorporar e instrumentar estrategias, metodologías y tecnologías de aprendizaje. Se fortaleció la vinculación que existe con centros de investigación, instituciones académicas y organismos de cooperación internacional. También, se

^{40/} https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/107321/REGULATORY_CCUS_Final_Report.pdf

^{41/} https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/107317/CO2EOR-CCS_Final_Report.pdf

^{42/} https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/107318/CCPP_Final_Report.pdf

gestionaron proyectos de formación especializada de recursos humanos a través del Fondo Sectorial CONACYT-Secretaría de Energía-Hidrocarburos (FH).

En 2016 el ININ atendió académicamente a 353 alumnos en diversas modalidades académicas. Se destaca que de estos, 38 fueron del grado de maestría, 38 del grado de doctorado y ocho de postdoctorado. El apoyo a estudiantes fue a través del acceso a sus instalaciones y la asesoría de sus investigadores para realizar postdoctorado, estudios y tesis de carrera técnica, licenciatura, maestría y doctorado, estadía o residencia profesional para titulación (licenciatura) y estancias.

El INEEL mantuvo 18 investigadores en 2016 con el apoyo de becas del CONACYT para seguir realizando sus estudios de posgrado, con 13 becados para maestría y 5 para doctorado. De estos, 15 eran posgrados nacionales y 3 en el extranjero. El INEEL mantuvo dentro de su cuadro de personal de investigación a 31 investigadores dentro del Sistema Nacional de Investigadores, con 30 investigadores nacionales y un candidato. Además, se tuvieron 444 participantes en cursos de especialización del Centro de Posgrado del INEEL.

Respecto al IMP, en 2016 se trabajó en el replanteamiento del Posgrado, ante el Programa Nacional de Posgrados de Calidad del CONACYT, reorientando las modalidades de doctorado, maestría y especialidad hacia las líneas de investigación relacionadas con las áreas estratégicas y de negocio del Instituto.

El Instituto dio seguimiento a los estudiantes de estudios en el extranjero, con lo cual se incorporaron 9 estudiantes que concluyeron sus programas de maestría en el extranjero con apoyo del Programa de Captación de Talento, Reclutamiento, Evaluación y Selección (PCTRES), en áreas de especialidad de Caracterización de yacimientos, Perforación, terminación y mantenimiento de pozos, Modelación de cuencas y sus sistemas petroleros.

Se implementó en el IMP el Modelo Integral y Sistemático Institucional de Gestión de Talento, que incluye el Esquema Institucional de Competencias, con el registro y actualización constante de las capacidades institucionales que sirva de base para orientar las acciones de desarrollo, formación y tripulación de personal en proyectos.

En 2016, para la Convocatoria de Formación de Recursos Humanos en Materia de Sustentabilidad Energética del FSE, se aprobaron 476 becarios por un monto que asciende a 650.6 millones de pesos. Se aprobaron también, 67 estancias posdoctorales en México por un monto de 25.5 millones de pesos.

En la Convocatoria de "Proyectos Posdoctorales Mexicanos en Sustentabilidad Energética" se aprobaron 10 proyectos por un monto de 68.4 millones de pesos del FSE.

El FH aprobó para la Convocatoria de Formación de Recursos Humanos en Materia de Hidrocarburos a 299 becarios con un monto autorizado de 274.1 millones de pesos. En las Convocatorias de de "Proyectos Posdoctorales Mexicanos" se autorizaron 22.9 millones de pesos para 3 proyectos, y para 20 estancias posdoctorales en México, se autorizaron 7.5 millones.

Estrategia 6.4 Promover a través de fondos sectoriales, proyectos que innoven la industria energética nacional en sus distintas áreas

El FSE, a través de la Convocatoria de Laboratorio de Innovación En Sustentabilidad Energética, apoyó la financiación de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación que busquen atender las necesidades de la industria del sector energético.

En 2016, la convocatoria CONACYT-SENER-HIDROCARBUROS 2015-02 "Fortalecimiento Institucional para el Subsector Hidrocarburos"^{43/} permaneció abierta. Se recibieron propuestas para el segundo, tercer y cuarto corte, las cuales fueron evaluadas.

El FH lanzó las Convocatorias CONACYT-SENER-HIDROCARBUROS 2016-03 "Cooperación con la Universidad de Calgary-Red de conocimiento" y CONACYT-SENER-HIDROCARBUROS 2016-04 "Cooperación con la Universidad de Calgary-Red de conocimiento", las cuales cuentan con un monto autorizado por el Fondo de 150 y 200 millones de pesos respectivamente, para crear o fortalecer la capacitación y desarrollo de capacidades, investigación, desarrollo tecnológico, escalamiento y despliegue de tecnologías para el sector hidrocarburos a través de la creación de "Red de Conocimiento" en México en colaboración con las Universidades de Calgary y Alberta.

Durante 2016 se gestionó lanzar una Convocatoria conjunta con la Embajada Británica, bajo el esquema de Becas *Chevening*^{44/}, el cuál empezará a operar en 2017.

Estrategia 6.5. Promover la difusión de información, conocimientos y técnicas propias del sector

En 2016 Se concluyó la migración de la información petrolera histórica, generada a lo largo de la historia de

^{43/} El propósito de la convocatoria es el desarrollo de proyectos de formación de capacidades y fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica cuyo objeto sea la investigación científica y tecnológica aplicada, la adopción, innovación, asimilación y desarrollo tecnológico en los temas de exploración, extracción y refinación de hidrocarburos, así como la producción de petroquímicos, con especial énfasis en la formación de recursos humanos especializados.

^{44/} Es un programa de becas diseñado para que estudiantes de diferentes países del mundo puedan estudiar un posgrado o realizar tareas de investigación en Gran Bretaña.

México. Tal información fue transferida por Petróleos Mexicanos y el IMP, a la CNH, conforme al noveno transitorio de la Ley de Hidrocarburos.

La CNH publicó la versión beta del Portal de Información Técnica del Centro Nacional de Información de Hidrocarburos, con información sobre geología, geofísica, pozos de hidrocarburos, campos petroleros, asignaciones y contratos entre otros. En el portal se incluyó la sección de estadística, en la que los usuarios pueden consultar y descargar la información. También se integraron paquetes de datos para las licitaciones petroleras que permiten un mejor análisis y toma de decisiones.

Se otorgaron 17 Autorizaciones de Reconocimiento y Exploración Superficial, los cuales son estudios, realizados en mar o tierra con el objetivo de identificar la posible existencia de hidrocarburos dentro de un área.

En noviembre de 2016, durante la primera sesión ordinaria del Consejo Consultivo para la Transición Energética, se publicó el Atlas Nacional de Zonas con Alto Potencial de Energías Limpias (AZEL). El AZEL contiene información de los sitios con alta probabilidad de generación de energía limpia y permite evaluar la factibilidad de los proyectos.

Estrategia 6.7 Impulsar esquemas de proveeduría, fabricación de equipos y manufactura nacional para el sector energía

En el primer semestre de 2016 se otorgaron 3 permisos de exploración para las áreas geotérmicas de Celeya, Guanajuato; Aeropuerto, Baja California; e Ixcatán, Jalisco. Dichos permisos se otorgaron a empresas 100% mexicanas.

En 2016, en PEMEX se implementó el nuevo Sistema Electrónico de Contrataciones. Antes, la totalidad de los procesos de contratación se llevaban a cabo de manera presencial y en papel, con la nueva plataforma de contrataciones los procesos de contratación se llevan a cabo de manera electrónica, fortaleciendo la transparencia, trazabilidad y certidumbre de los procesos de contratación.

Además, PEMEX fortaleció la Herramienta Integral de Información de Proveedores (HIIP), es una plataforma informática que consolida elementos de información que ayudan a conocer mejor a nuestros proveedores, y que permiten administrar el riesgo en el proceso de procura al aportar elementos para la toma de decisiones soportadas en información relevante de proveedores.

Resultados de los indicadores del Objetivo 6. Aprovechamiento de los Fondos de Hidrocarburos y de Sustentabilidad Energética

Nombre	Línea base	2013	2014	2015	2016	Meta 2018
Aprovechamiento de los Fondos de Hidrocarburos y de Sustentabilidad Energética (Semestral)	8% (2012)	50%	90%	96%	73%	Mayor o igual a 50%
Contenido Nacional en PEMEX (Anual)	41.5% (2013)	41.6%	42.4%	ND*	ND*	43.1%

Nota:

* La legislación vigente para PEMEX no contempla el seguimiento de este parámetro, por lo que no es posible efectuar la medición del indicador a partir de 2015

ANEXO. FICHAS DE LOS INDICADORES

Objetivo 1	Optimizar la capacidad productiva y de transformación de hidrocarburos, asegurando procesos eficientes y competitivos.					
Nombre del indicador:	1.1 Producción de Hidrocarburos-Petróleo Crudo					
Fuente de información o medio de verificación:	Petróleos Mexicanos					
Dirección electrónica donde puede verificarse el valor del indicador	http://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=cuadro&cvecua=PMXB1C04					
Línea base	Valor observado del indicador en	Valor observado del indicador en	Valor observado del indicador en	Valor observado del indicador en	Valor observado del indicador en	Meta
2013	2012	2013	2014	2015	2016	2018
2,541	2,548	2,522	2,429	2,267	2,154	3,000
Método de cálculo:		Unidad de medida:		Frecuencia de medición		
(ΣVolúmenes de producción total de crudo en miles de barriles por día)		Miles de barriles diarios de petróleo crudo		Anual		
Nombre de la variable 1			Valor observado de la variable 1 en 2015			
Volúmenes de Producción Total de Crudo			2,267			

Objetivo 1	Optimizar la capacidad productiva y de transformación de hidrocarburos, asegurando procesos eficientes y competitivos.					
Nombre del indicador:	1.2 Producción de Hidrocarburos-Producción de Gas					
Fuente de información o medio de verificación:	Petróleos Mexicanos					
Dirección electrónica donde puede verificarse el valor del indicador	http://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=cuadro&cvecua=PMXB2C05					
Línea base (año y valor)	Valor observado del indicador en	Valor observado del indicador en	Valor observado del indicador en	Valor observado del indicador en	Valor observado del indicador en	Meta
2013	2012	2013	2014	2015	2016	2018
5,666	5,676	5,679	5,758	5,504	4,866	8,000
Método de cálculo:				Unidad de medida:	Frecuencia de medición	
(ΣVolúmenes de Producción Total de gas natural sin nitrógeno reportada en millones de pies cúbicos por día)				Millones de pies cúbicos diarios	Anual	
Nombre de la variable 1				Valor observado de la variable 1 en 2015		
Volúmenes de producción total de gas natural sin nitrógeno reportada en millones de pies cúbicos por día				5,504		

Objetivo 1	Optimizar la capacidad productiva y de transformación de hidrocarburos, asegurando procesos eficientes y competitivos.						
Nombre del indicador	1.3 Rendimiento de gasolinas y destilados %.						
Fuente de información o medio de verificación	Petróleos Mexicanos						
Dirección electrónica donde puede verificarse el valor del indicador	http://www.presidencia.gob.mx/informe/ Anexos estadísticos del Informe de Gobierno						
Línea base	Valor observado del indicador en 2012	Valor observado del indicador en 2013	Valor observado del indicador en 2014	Valor observado del indicador en 2015	Valor observado del indicador en 2016	Meta 2018	
2013	65.7	64.4	65.3	64.9	65.1	61.0	73.2
Método de cálculo				Unidad de Medida	Frecuencia de medición		
(Volúmenes de producción de gasolinas del crudo, kerosinas, diésel)/(Volúmenes de crudo mezcla procesado en el SNR)				Porcentaje	Anual		
Nombre de la variable 1				Valor observado de la variable 1 en 2016			
Volúmenes de producción de gasolinas de crudo, kerosinas y diésel				569 Mbd			
Nombre de la variable 2				Valor observado de la variable 2 en 2016			
Volúmenes de crudo mezcla procesado en el Sistema Nacional de Refinación				933 Mbd			

Objetivo 2		Optimizar la operación y expansión de infraestructura eléctrica nacional				
Nombre del indicador		2.1 Margen de reserva del Sistema Interconectado Nacional				
Fuente de información o medio de verificación		Comisión Federal de Electricidad Centro Nacional de Control de Energía ^{1/}				
Dirección electrónica donde puede verificarse el valor del indicador		http://www.presidencia.gob.mx/informe/ Anexos estadísticos del Informe de Gobierno				
Línea base	Valor observado del indicador en 2012	Valor observado del indicador en 2013	Valor observado del indicador en 2014	Valor observado del indicador en 2015	Valor observado del indicador en 2016	Meta 2018
2013						
21.6% (demanda máxima-junio de 2013)	22.7	21.6	19.2	20.5	26.0	17.5
Método de cálculo			Unidad de Medida		Frecuencia de medición	
Margen de reserva del Sistema Interconectado Nacional (MRSIN) = (RCD/DMSIN) x 100 (%). Dónde: RCD= Recursos de Capacidad Disponibles; DMSIN: Demanda Máxima de Sistema Interconectado Nacional. Este indicador se calcula mes a mes y el total a reportar es aquel que resulta en el día de mayor demanda en el año.			Porcentaje		Anual	
Nombre de la variable 1			Valor observado de la variable 1 en 2016			
Recursos de Capacidad Disponible (RCD) en MW.			51,587			
Nombre de la variable 2			Valor observado de la variable 2 en 2016			
Demanda Máxima del Sistema Interconectado Nacional (DMSIN) en MWh / h.			40,940			

^{1/} A partir de 2016, este indicador es informado por el Centro Nacional de Control de Energía (CENACE).

Objetivo 2		Optimizar la operación y expansión de infraestructura eléctrica nacional					
Nombre del indicador		2.2 Eficiencia del proceso termoeléctrico					
Fuente de información o medio de verificación		Comisión Federal de Electricidad					
Dirección electrónica donde puede verificarse el valor del indicador		http://www.presidencia.gob.mx/informe/ Anexos estadísticos del Informe de Gobierno					
Línea base	Valor observado del indicador en 2012	Valor observado del indicador en 2013	Valor observado del indicador en 2014	Valor observado del indicador en 2015	Valor observado del indicador en 2016	Meta 2018	
2013	40.8	40.3	40.8	41.4	41.1	40.9	43.4
Método de cálculo			Unidad de Medida		Frecuencia de medición		
$\eta_{año} = \frac{GT_{año} * 860}{\sum_{i=1}^m V_{i,año} * PC_i} * 100$ Dónde: GT _{año} = generación termoeléctrica bruta en año en kWh 860= calor equivalente en kcal/ kWh V _{i,año} =volumen de combustible i utilizado en el año en unidades físicas PC _i = Poder calorífico del combustible i en kcal/u			Porcentaje		Anual		
Nombre de la variable 1			Valor observado de la variable 1 en 2016				
Generación Termoeléctrica bruta en KWh (GTaño)			204,987,005,861				
Nombre de la variable 2			Valor observado de la variable 2 en 2016				
Consumo de Energía de Combustible en kcal			430,920,513,802,754				

Objetivo 2		Optimizar la operación y expansión de infraestructura eléctrica nacional				
Nombre del indicador		2.3 Pérdidas totales de energía eléctrica (PET)				
Fuente de información o medio de verificación		Comisión Federal de Electricidad				
Dirección electrónica donde puede verificarse el valor del indicador		http://www.presidencia.gob.mx/informe/ Anexos estadísticos del Informe de Gobierno				
Línea base	Valor observado del indicador en 2012	Valor observado del indicador en 2013	Valor observado del indicador en 2014	Valor observado del indicador en 2015	Valor observado del indicador en 2016	Meta 2018
2012	16.41	15.80	15.00	14.36	13.62	13.38
Método de cálculo			Unidad de Medida		Frecuencia de medición	
$PET = (Er - Ee) \times 100 / Er$ Dónde: Er = Energía recibida en los últimos 12 meses (año móvil) por concepto de generación propia y entregas de permisionarios, así como de importación de energía. Ee = Energía entregada a los usuarios en diferentes tensiones en los últimos 12 meses (año móvil), incluyendo porteo, exportación los usos propios y generales.			Porcentaje		Anual	
Nombre de la variable 1			Valor observado de la variable 1 en 2016			
Energía recibida en los últimos 12 meses (año móvil) por generación propia y entrega de permisionarios, así como energía importada en kwh (Er)			293,789,626,702			
Nombre de la variable 2			Valor observado de la variable 2 en 2016			
Energía entregada a los usuarios en los últimos 12 meses (año móvil), incluyendo porteo, exportación, usos propios y generales en kwh (Ee)			253,788,079,862			

Objetivo 3	Desarrollar la infraestructura de transporte que permita fortalecer la seguridad de provisión de energéticos, contribuyendo al crecimiento económico.					
Nombre del indicador	3.1 Capacidad adicional de transporte de petrolíferos por ducto, miles de barriles por día (Mbd)					
Fuente de información o medio de verificación	Petróleos Mexicanos					
Dirección electrónica donde puede verificarse el valor del indicador	http://www.presidencia.gob.mx/informe/ Anexos estadísticos del Informe de Gobierno					
Línea base	Valor observado del indicador en 2012	Valor observado del indicador en 2013	Valor observado del indicador en 2014	Valor observado del indicador en 2015	Valor observado del indicador en 2016	Meta 2018
2013	50	6	118	30	ND	547
19	50	6	118	30	ND	547
Método de cálculo				Unidad de Medida	Frecuencia de medición	
Capacidad adicional de transporte de petrolíferos por ducto				Miles de barriles por día	Anual	
Nombre de la variable 1				Valor observado de la variable 1 en 2016		
Capacidad adicional de transporte de petrolíferos por ducto				ND		

- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.

Objetivo 3	Desarrollar la infraestructura de transporte que permita fortalecer la seguridad de provisión de energéticos, contribuyendo al crecimiento económico.					
Nombre del indicador	3.2 Volumen físico incremental de ductos de transporte de gas natural, (miles de metros cúbicos)					
Fuente de información o medio de verificación	Petróleos Mexicanos Centro Nacional de Control del Gas Natural ^{1/}					
Dirección electrónica donde puede verificarse el valor del indicador	http://www.presidencia.gob.mx/informe/ Anexos estadísticos del Informe de Gobierno					
Línea base	Valor observado del indicador en 2012	Valor observado del indicador en 2013	Valor observado del indicador en 2014	Valor observado del indicador en 2015	Valor observado del indicador en 2016	Meta 2018
2013	0	0	136	651	0 Mm3 adicionales en 2016	785
Método de cálculo				Unidad de Medida	Frecuencia de medición	
Volumen físico incremental de ductos				Miles de metros cúbicos	Anual	
Nombre de la variable 1				Valor observado de la variable 1 en 2015		
Volumen físico incremental de ductos				0		

^{1/} A partir de 2016 este indicador corresponde a Centro Nacional de Control del Gas Natural (CENAGAS).

Objetivo 3		Desarrollar la infraestructura de transporte que permita fortalecer la seguridad de provisión de energéticos, contribuyendo al crecimiento económico				
Nombre del indicador		3.3 Incremento de capacidad de transferencia de carga en enlaces prioritarios de transmisión				
Fuente de información o medio de verificación		Comisión Federal de Electricidad				
Dirección electrónica donde puede verificarse el valor del indicador		http://www.presidencia.gob.mx/informe/ Anexos estadísticos del Informe de Gobierno				
Línea base	Valor observado del indicador en 2012	Valor observado del indicador en 2013	Valor observado del indicador en 2014	Valor observado del indicador en 2015	Valor observado del indicador en 2016	Meta 2018
2013	11.6	38.0	50.4	66.9	81.0	100
19.0						
Método de cálculo			Unidad de Medida		Frecuencia de medición	
$X = \left(\frac{ETICO}{ETP} \right)_{m=6,12} * 100$ <p>Dónde: ETICO: Es el número de enlaces, acumulado por año, que tienen concluidos los trabajos para incrementar su capacidad de transferencia, logrando no limitar la Transmisión de Energía Eléctrica. ETP: Es el número total de enlaces prioritarios identificados para el periodo 2012-2018. m: es el mes a evaluar.</p>			Porcentaje		Semestral	
Nombre de la variable 1			Valor observado de la variable 1 en 2016			
Enlaces acumulado que tiene concluidos los trabajos para incrementar su capacidad de transferencia (ETICO).			98			
Nombre de la variable 2			Valor observado de la variable 2 en 2016			
Enlaces prioritarios identificados para el periodo 2012-2018 (ETCP).			121			

Objetivo 4	Incrementar la cobertura de usuarios de combustibles y electricidad en las distintas zonas del país.					
Nombre del indicador	4.1 Índice de ampliación de la red de distribución de gas natural.					
Fuente de información o medio de verificación	CRE y Secretaría de Energía					
Dirección electrónica donde puede verificarse el valor del indicador	http://www.presidencia.gob.mx/informe/ Anexos estadísticos del Informe de Gobierno					
Línea base	Valor observado del indicador en 2012	Valor observado del indicador en 2013	Valor observado del indicador en 2014	Valor observado del indicador en 2015	Valor observado del indicador en 2016	Meta 2018
2013						
64.6	63.3	64.6	66.6	71.5	73.7	100
Método de cálculo				Unidad de Medida	Frecuencia de medición	
$Ilt = (\sum_{i=1}^n LPi,t / \sum_{i=1}^n LPi,2018) * 100 ; i = 1, \dots, n$				Porcentaje	Anual	
Nombre de la variable 1				Valor observado de la variable 1 en 2016		
LPI = Kilómetros de red por permiso vigente de distribución de gas natural en el año t, donde t=2013... 2018				54,450		
Nombre de la variable 2				Valor observado de la variable 2 en 2016		
LPI = Kilómetros de red por permiso de distribución de gas natural establecida como meta para el año 2018				73,869		

Objetivo 4		Incrementar la cobertura de usuarios de combustibles y electricidad en las distintas zonas del país				
Nombre del indicador		4.2 Población que cuenta con servicio de energía eléctrica (PSEE).				
Fuente de información o medio de verificación		Comisión Federal de Electricidad				
Dirección electrónica donde puede verificarse el valor del indicador		http://www.presidencia.gob.mx/informe/ Anexos estadísticos del Informe de Gobierno				
Línea base	Valor observado del indicador en 2012	Valor observado del indicador en 2013	Valor observado del indicador en 2014	Valor observado del indicador en 2015	Valor observado del indicador en 2016	Meta 2018
2012						
98.11 (Al cierre de 2012)	98.11	98.23	98.43	98.53	98.58	99.00
Método de cálculo			Unidad de Medida		Frecuencia de medición	
PSEE = (Población con acceso al servicio de energía eléctrica / Población total) x 100.			Porcentaje		Trimestral. Año móvil al cierre de cada período.	
Nombre de la variable 1			Valor observado de la variable 1 en 2016			
Población con acceso al servicio de energía eléctrica			124,633,352			
Nombre de la variable 2			Valor observado de la variable 2 en 2016			
Población total			126,424,648			

Objetivo 4		Incrementar la cobertura de usuarios de combustibles y electricidad en las distintas zonas del país				
Nombre del indicador		4.3 Tiempo de Interrupción por Usuario (TIU) y el Margen entre el TIU de División Más Bajo y el TIU de División Más Alto * (Minutos/Año)				
Fuente de información o medio de verificación		Comisión Federal de Electricidad				
Dirección electrónica donde puede verificarse el valor del indicador		http://www.presidencia.gob.mx/informe/ Anexos estadísticos del Informe de Gobierno				
Línea base	Valor observado del indicador en 2012	Valor observado del indicador en 2013	Valor observado del indicador en 2014	Valor observado del indicador en 2015	Valor observado del indicador en 2016	Meta 2018
2012	55.8	54.3	45.8	40.7	39.8	34.0
Método de cálculo			Unidad de Medida		Frecuencia de medición	
TIU = ATIU (Generación) + ATIU (Otras empresas generadoras) + ATIU (CENACE) + ATIU (Transmisión) + ATIU (Distribución) $ATI U = \sum_{n=1}^{12} \sum_{i=1}^{12} T_i * U_i / UT$ Dónde: Ti = Duración de la interrupción i, expresada en minutos por usuario y que se presentan durante el mes. n = Número del mes. i = Número de interrupción. Ui = Usuarios afectados por la interrupción i. UT = Promedio de usuarios en los últimos 12 meses (año móvil). ATIU = Aportación al tiempo en minutos de interrupción por usuario. *El margen se calcula como la diferencia entre el TIU de División más bajo y el TIU de División más alto.			Minutos / usuario		Trimestral. Año móvil al cierre de cada período.	
Nombre de la variable 1			Valor observado de la variable 1 en 2016			
Duración en Minutos de Usuarios Afectados, total de entidades y procesos en minutos (DEMUA)			1,367,142,592			
Nombre de la variable 2			Valor observado de la variable 2 en 2016			
Usuarios Totales, promedio de valores a cada mes (UT)			40,158,749			

Objetivo 5		Ampliar la utilización de fuentes de energía limpias y renovables, promoviendo la eficiencia energética y la responsabilidad social y ambiental				
Nombre del indicador		5.1 Participación de energías renovables y tecnologías limpias en capacidad instalada de generación de electricidad en el Sistema Eléctrico				
Fuente de información o medio de verificación		Secretaría de Energía				
Dirección electrónica donde puede verificarse el valor del indicador		http://www.presidencia.gob.mx/informe/ Anexos estadísticos del Informe de Gobierno				
Línea base	Valor observado del indicador en 2012	Valor observado del indicador en 2013	Valor observado del indicador en 2014	Valor observado del indicador en 2015	Valor observado del indicador en 2016	Meta 2018
2013						
28.4	28.3	30.3	25.6	26.2	28.6	Mayor o igual a 34.6
Método de cálculo			Unidad de Medida		Frecuencia de medición	
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. $P_{CIL} = CI_{Limpia} / CI_{Total}$ Dónde: P _{CIL} : Participación de energías renovables y tecnologías limpias en capacidad instalada de generación de electricidad (%) CI _{Limpia} : Capacidad Instalada de Generación Eléctrica con Energías Renovables y Tecnologías Limpias (MW) CI _{Total} : Capacidad Instalada de Generación Eléctrica total (MW)			Porcentaje		Anual	
Nombre de la variable 1			Valor observado de la variable 1 en 2015			
Capacidad total			72,576			
Nombre de la variable 2			Valor observado de la variable 2 en 2015			
Capacidad limpias			20,735			

Objetivo 5	Ampliar la utilización de fuentes de energías limpias y renovables, promoviendo la eficiencia energética y la responsabilidad social y ambiental.					
Nombre del indicador	5.2 Desplazamiento del uso de agua cruda en PEMEX.					
Fuente de información o medio de verificación	Petróleos Mexicanos					
Dirección electrónica donde puede verificarse el valor del indicador	http://www.presidencia.gob.mx/informe/ Anexos estadísticos del Informe de Gobierno					
Línea base	Valor observado del indicador en 2012	Valor observado del indicador en 2013	Valor observado del indicador en 2014	Valor observado del indicador en 2015	Valor observado del indicador en 2016	Meta 2018
2013	41.6	38.4	34.5	32.6	29.0	62.00
36.03						
Método de cálculo				Unidad de Medida	Frecuencia de medición	
PEMEX tiene la posibilidad de abastecer sus necesidades de agua a partir de agua cruda (superficial y subterránea) u otros tipos, como el agua tratada y de reúso.				Millones de metros cúbicos	Anual	
Nombre de la variable 1				Valor observado de la variable 1 en 2015		
PEMEX tiene la posibilidad de abastecer sus necesidades de agua a partir de agua cruda (superficial y subterránea) u otros tipos, como el agua tratada y de reúso.				32.6		

Objetivo 5		Ampliar la utilización de fuentes de energía limpias y renovables, promoviendo la eficiencia energética y la responsabilidad social y ambiental				
Nombre del indicador		5.3 Índice de regulación del Consumo Final Energético Nacional por Normas Oficiales Mexicanas de Eficiencia Energética.				
Fuente de información o medio de verificación		Secretaría de Energía				
Dirección electrónica donde puede verificarse el valor del indicador		http://www.presidencia.gob.mx/informe/ Anexos estadísticos del Informe de Gobierno				
Línea base	Valor observado del indicador en 2012	Valor observado del indicador en 2013	Valor observado del indicador en 2014	Valor observado del indicador en 2015	Valor observado del indicador en 2016	Meta 2018
2012	46	47	48	48	48	Mantener al menos, el 51% del Consumo Final Energético Nacional con regulación de eficiencia energética
46% del Consumo Final Energético Nacional con regulación de eficiencia energética						
Método de cálculo			Unidad de Medida		Frecuencia de medición	
$NEE = (NOME / NOMP) * 100$ $IRCFEN = (CFENR / CFENT) * 100$ CFENR= Consumo Final Energético Nacional regulado con NOM' de Eficiencia Energética CFENT= Consumo Final Energético Nacional TOTAL			Porcentaje		Anual	
Nombre de la variable 1			Valor observado de la variable 1 en 2016			
CFENR = Consumo Final Energético Nacional Regulado con NOM de Eficiencia Energética			2,461.0			
Nombre de la variable 2			Valor observado de la variable 2 en 2016			
CFENT = Consumo Final Energético Nacional TOTAL			5,094.9			

Objetivo 6		Fortalecer la seguridad operativa, actividades de apoyo, conocimiento, capacitación, financiamiento y proveeduría en las distintas industrias energéticas nacionales.				
Nombre del indicador		6.1 Aprovechamiento de los Fondos de Hidrocarburos y de Sustentabilidad Energética				
Fuente de información o medio de verificación		Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Secretaría de Energía				
Dirección electrónica donde puede verificarse el valor del indicador		http://www.presidencia.gob.mx/informe/ Anexos estadísticos del Informe de Gobierno				
Línea base	Valor observado del indicador en 2012	Valor observado del indicador en 2013	Valor observado del indicador en 2014	Valor observado del indicador en 2015	Valor observado del indicador en 2016	Meta 2018
2012						
8	8	50	90	96	73	Mayor o igual a 50
Método de cálculo			Unidad de Medida		Frecuencia de medición	
El método de cálculo es la razón de la cantidad de recursos comprometidos a la realización de proyectos (comprometido) con respecto al monto disponible de recursos con los que cuenta el Fondo (disponibilidad). Esta razón en términos porcentuales, es el indicador y entre mayor sea, mayor será el aprovechamiento del Fondo en términos financieros.			Porcentaje		Semestral.	
Nombre de la variable 1			Valor observado de la variable 1 en 2016			
Monto Comprometido del Fondo de Hidrocarburos			5,742,704,992			
Nombre de la variable 2			Valor observado de la variable 2 en 2016			
Monto disponible del Fondo de Hidrocarburos			8,807,917,078			
Nombre de la variable 3			Valor observado de la variable 3 en 2016			
Monto Comprometido del Fondo de Sustentabilidad Energética			3,976,221,956			
Nombre de la variable 4			Valor observado de la variable 4 en 2016			
Monto disponible del Fondo de Sustentabilidad Energética			4,443,455,634			

Objetivo 6	Fortalecer la seguridad operativa, actividades de apoyo, conocimiento, capacitación, financiamiento y proveeduría en las distintas industrias energéticas nacionales.					
Nombre del indicador	6.2 Contenido Nacional en PEMEX (CN).					
Fuente de información o medio de verificación	Petróleos Mexicanos					
Dirección electrónica donde puede verificarse el valor del indicador	http://www.presidencia.gob.mx/informe/ Anexos estadísticos del Informe de Gobierno					
Línea base	Valor observado del indicador en 2012	Valor observado del indicador en 2013	Valor observado del indicador en 2014	Valor observado del indicador en 2015	Valor observado del indicador en 2016	Meta 2018
2013	41.5%	41.6%	42.4%	NA	NA	43.10 %
41.50%						
Método de cálculo				Unidad de Medida	Frecuencia de medición	
$CN\ PEMEX = (\% \text{ de PN en adquisición de bienes}) * (F \text{ adquisiciones de bienes}) + (\% \text{ de PN en servicios}) * (F \text{ servicios}) + (\% \text{ de PN en obra pública}) * (F \text{ obra pública})$				Porcentaje	Anual	
Nombre de la variable 1				Valor observado de la variable 1 en 2015		
% de participación nacional (PN) en adquisición de bienes				NA		
Nombre de la variable 2				Valor observado de la variable 2 en 2015		
Fracción (F) adquisición de bienes				NA		

Nota: La legislación vigente para PEMEX no contempla el seguimiento de este parámetro, por lo que no se realizará el mismo a partir de 2015.

GLOSARIO

Aguas someras	Zonas costa afuera donde la profundidad del agua es menor a 500 metros.
Almacenamiento de gas natural	La actividad de recibir, mantener en depósito y entregar gas natural, que se deposita en instalaciones fijas distintas a los ductos.
Autoabastecimiento	<p>Es el suministro de los requerimientos de energía eléctrica de los miembros de una sociedad de particulares mediante una central generadora propia.</p> <p>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.</p>
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 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. Es el gas de efecto invernadero antropógeno que más afecta el equilibrio radiactivo de la tierra.
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 periodos comparables.
Capacidad de Producción	La cantidad de producto que puede ser elaborado por una planta de acuerdo a las instalaciones del proceso.
Centro Nacional de Control de Energía	Organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal, sectorizado a la Secretaría de Energía. Tiene por objeto ejercer el Control Operativo del Sistema Eléctrico Nacional; la operación del Mercado Eléctrico Mayorista y garantizar el acceso abierto y no indebidamente discriminatorio a la Red Nacional de Transmisión y a las Redes Generales de Distribución, y proponer la ampliación y modernización de la Red Nacional de Transmisión y los elementos de las Redes Generales de Distribución que correspondan al Mercado Eléctrico Mayorista.
Cogeneración	Producción de electricidad conjuntamente con vapor u otro tipo de energía térmica secundaria o ambas.
Combustóleo	Combustible residual de la refinación del petróleo. Abarca todos los productos pesados y se incluye el residuo de vacío, residuo de absorción y residuo largo. Se utiliza principalmente en calderas, plantas de generación eléctrica y motores para navegación. Se divide en combustóleo pesado, ligero e intermedio.

Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas	Institución orientadora de las políticas públicas para el desarrollo integral y sustentable de los pueblos y comunidades indígenas, que promueve el respeto a sus culturas y el ejercicio de sus derechos.
Contrato de Producción Compartida	Contrato firmado entre el Estado y una (o varias) compañía(s) petrolera(s) para realizar actividades de exploración y extracción de hidrocarburos en un área y periodo determinados. El contratista realiza las actividades de exploración a su cuenta y riesgo y al obtenerse niveles de producción en volúmenes comerciales, recibe una contraprestación en especie. La contraprestación se determina como un porcentaje (definido en el proceso de licitación) de la producción una vez descontados los pagos al Estado y un porcentaje de los costos de operación y de capital.
Condensados	<p>Compuestos líquidos que se recuperan en instalaciones de separación de los campos productores de gas asociado. Se incluyen líquidos recuperados en gasoductos, los cuales se condensan durante el transporte del gas natural. Se componen básicamente de pentanos y líquidos más pesados.</p> <p>Por su contenido de azufre, los condensados se clasifican en:</p> <ul style="list-style-type: none">• Amargos: condensados sin la eliminación de los gases ácidos que acompañan a los hidrocarburos extraídos de los yacimientos, y• Dulces: condensados que han sido tratados en plantas para eliminar los gases ácidos. <p>Los condensados son enviados a refinerías y plantas de gas para su proceso y fraccionamiento en derivados.</p>
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.
Combustóleo	Combustible residual de la refinación del petróleo. Abarca todos los productos pesados y se incluye el residuo de vacío, residuo de absorción y residuo largo. Se utiliza principalmente en calderas, plantas de generación eléctrica y motores para navegación. Se divide en combustóleo pesado, ligero e intermedio.
Comisión Federal de Electricidad	Es una empresa productiva del Estado de propiedad exclusiva del Gobierno Federal, con personalidad jurídica y patrimonio propios y con autonomía técnica, operativa y de gestión, conforme a lo dispuesto en la Ley de la Comisión Federal De Electricidad.
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.
Gas Natural	La mezcla de gases que se obtiene de la Extracción o del procesamiento industrial y que es constituida principalmente por metano. Usualmente esta mezcla contiene etano, propano, butanos y pentanos. Asimismo, puede contener dióxido de carbono, nitrógeno y ácido sulfhídrico, entre otros. Puede ser Gas Natural Asociado, Gas Natural No Asociado o gas asociado al carbón mineral.
Gas Seco	<p>Hidrocarburo gaseoso obtenido como subproducto del gas natural, en refinerías y en plantas de gas después de extraer los licuables. Se compone por metano y pequeñas cantidades de etano. Incluye gas residual y gas seco de refinerías.</p> <p>El gas seco es utilizado como materia prima en la industria Petroquímica de PEMEX, en donde se produce principalmente metanol y amoniaco. Por otro lado, se utiliza como combustible en</p>

el sector petrolero, industrial (incluido el petroquímico), residencial, servicios y en centrales eléctricas.

Gas Licuado de Petróleo (Gas L.P.)	Aquél que es obtenido de los procesos de refinación del Petróleo y de las plantas procesadoras de Gas Natural, y está compuesto principalmente de gas butano y propano.
Gas Natural Licuado	Es el gas natural enfriado hasta aproximadamente -160°C bajo presión atmosférica que se condensa a forma líquida. El GNL es inodoro, incoloro, no corrosivo y no tóxico.
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.
Emisiones de gases efecto invernadero	Liberación de gases de efecto invernadero y/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 2 de la Ley de Transición Energética, son aquellas cuya fuente reside en fenómenos de la naturaleza, procesos o materiales susceptibles de ser transformados en energía aprovechable por el ser humano, que se regeneran naturalmente, por lo que se encuentran disponibles de forma continua o periódica, y que al ser generadas no liberan emisiones contaminantes. Se consideran fuentes de Energías Renovables las que se enumeran a continuación: a) el viento; b) la radiación solar, en todas sus formas; c) el movimiento del agua en cauces naturales o en aquellos artificiales con embalses ya existentes, con sistemas de generación de capacidad menor o igual a 30 mw o una densidad de potencia, definida como la relación entre capacidad de generación y superficie del embalse, superior a 10 watts/m ² ; d) la energía oceánica en sus distintas formas, a saber: de las mareas, del gradiente térmico marino, de las corrientes marinas y del gradiente de concentración de sal; e) el calor de los yacimientos geotérmicos, y f) los bioenergéticos que determine la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos.
Energía secundaria	Bajo este concepto se agrupan a los derivados de las fuentes primarias, los cuales se obtienen en los centros de transformación, con características específicas para su consumo final.
Etano	Hidrocarburo naturalmente gaseoso extraído del gas natural y las corrientes de gases de las refinías.
Generación distribuida	Generación de energía eléctrica que cumple con las siguientes características: a) Se realiza por un Generador Exento en los términos de esta Ley de la Industria Eléctrica; y b) se realiza en una Central Eléctrica que se encuentra interconectada a un circuito de distribución que contenga una alta concentración de Centros de Carga, en los términos de las Reglas del Mercado.
Hidrocarburos	Petróleo, Gas Natural, condensados, líquidos del Gas Natural e hidratos de metano.
Nucleenergía	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.

Partes por millón	Medida de la concentración de una disolución expresada como las partes de la masa de soluto por un millón de partes de la masa de la disolución; se calcula como la masa de soluto dividida entre la masa de la disolución, el resultado se multiplica por 1,000,000. Esta es una manera de expresar concentraciones muy diluidas de sustancias. Así como por ciento significa que de cada cien, por lo partes por millón o ppm significa entre un millón. Por lo general, describe la concentración de algo en el agua o el suelo. Una ppm es equivalente a un miligramo de algo por litro de agua o un miligramo de suelo algo por kilogramo.
Petróleo	Mezcla de carburos de hidrógeno que existe en fase líquida en los yacimientos y permanece así en condiciones originales de presión y temperatura. Puede incluir pequeñas cantidades de sustancias que no son carburos de hidrógeno.
Petróleos Mexicanos	Es una empresa productiva del Estado, de propiedad exclusiva del Gobierno Federal, con personalidad jurídica y patrimonio propios y con de autonomía técnica, operativa y de gestión, conforme a lo dispuesto en la Ley de Petróleos Mexicanos.
Red	Conjunto de elementos de transmisión, transformación y compensación interconectados para el transporte de la energía eléctrica.
Recurso Prospectivo	Es el estimado de la porción potencialmente recuperable del volumen original de hidrocarburos no descubierto.
Recurso Contingente	Son aquellas cantidades de hidrocarburos que son estimadas, a una fecha dada, las cuales potencialmente son recuperables de acumulaciones conocidas pero que bajo las condiciones económicas de evaluación a esa fecha, no son consideradas comercialmente explotables.
Red	Conjunto de elementos de transmisión, transformación y compensación interconectados para el transporte de la energía eléctrica.
Red Eléctrica Inteligente	Red Eléctrica que integra tecnologías avanzadas de medición, monitoreo, comunicación y operación, entre otros, a fin de mejorar la Eficiencia, Confiabilidad, Calidad o seguridad del SEN.
Reservas posibles	Respecto a los recursos de hidrocarburos, son aquellas que por sus volúmenes, situación geológica y de diseño son de recuperación comercial menos segura que las reservas probables. De acuerdo con esta definición, cuando son utilizados métodos probabilísticos la suma de las reservas probadas, probables y posibles, tendrá al menos una probabilidad del 10% de que las cantidades realmente recuperadas sean iguales o mayores.
Reservas 1P	Corresponde a las reservas probadas.
Reservas 2P	Es la suma de las reservas probadas más las reservas probables.
Reservas 3P	Es la suma de las reservas probadas más probables más posibles.
Reservas posibles	Volumen de hidrocarburos en donde el análisis de datos geológicos y de ingeniería sugiere que son menos probables de ser comercialmente recuperables que las reservas probables.
Reservas probables	Respecto a los recursos de hidrocarburos, son aquellas donde el análisis geológico y de ingeniería de yacimientos, incorporado a un análisis probabilístico (Montecarlo) del método volumétrico, indica que hay una probabilidad de, al menos, 50% de que las cantidades por recuperar sean iguales o mayores que la suma de las reservas probadas y reservas probables.
Reservas probadas	Respecto a los recursos de hidrocarburos, es el volumen de hidrocarburos o sustancias asociadas evaluadas a condiciones atmosféricas, las cuales por análisis de datos geológicos y

de ingeniería se estima con razonable certidumbre que serán comercialmente recuperables a partir de una fecha dada proveniente de yacimientos conocidos y bajo condiciones actuales económicas, métodos operacionales y regulaciones gubernamentales.

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	El sistema integrado por: a) la Red Nacional de Transmisión; b) las Redes Generales de Distribución; c) las Centrales Eléctricas que entregan energía eléctrica a la Red Nacional de Transmisión o a las Redes Generales de Distribución; d) Los equipos e instalaciones del CENACE utilizados para llevar a cabo el Control Operativo del Sistema Eléctrico Nacional, y e) los demás elementos que determine la Secretaría.
Sistemas de Cogeneración	Dispositivos que en su conjunto producen energía eléctrica mediante cogeneración.
Temporada abierta	Procedimiento acotado en el tiempo por el que se programará de manera concertada la ampliación o modificación de la infraestructura de transmisión del SEN, con el fin de reservar capacidad en la misma.
VCD	Es una es una herramienta utilizada para optimizar el grado de definición de un proyecto, reduciendo su incertidumbre y nivel de riesgo Significa Visualización, Conceptualización y Definición, y se divide en tres etapas, dependiendo del nivel de desarrollo del proyecto. Las fases consisten en lo siguiente.
VCD I	Fase de identificación de oportunidad, sirve para validar la oportunidad del negocio y se basa en estudios de factibilidad técnico-económicos.
VCD II	Fase de proyecto conceptual, es el inicio del planeamiento del proyecto a fin de seleccionar una alternativa y avanzar en las definiciones de la misma.
VCD III	Fase de proyecto básico, en esta fase se desarrolla detalladamente el alcance, se elabora la ingeniería básica, se crea el plan de ejecución y se logra una la estimación final de las inversiones con un mínimo error.
Yacimiento	Unidad del subsuelo constituida por roca permeable y porosa que contiene petróleo y gas natural, además de otros fluidos no hidrocarburos.

SIGLAS Y ABREVIATURAS

Siglas

CFE	Comisión Federal de Electricidad
CONACYT	Consejo Nacional para la Ciencia y Tecnología
CONAPRED	Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación
FH	Fondo Sectorial de Hidrocarburos
FSE	Fondo de Sustentabilidad Energética
FTEASE	Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía
IIE	Instituto de Investigaciones Eléctricas
IMP	Instituto Mexicano del Petróleo
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
ININ	Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares
INMUJERES	Instituto Nacional de las Mujeres
LAERFTE	Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética
PEMEX	Petróleos Mexicanos
PIB	Producto Interno Bruto
PND	Plan Nacional de Desarrollo
SFP	Secretaría de la Función Pública
SEGOB	Secretaría de Gobernación
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SIE	Sistema de Información Energética
SENER	Secretaría de Energía
SNG	Sistema Nacional de Gasoductos
STPS	Secretaría del Trabajo y Previsión Social

Abreviaturas

bd	Barriles diarios
bpce	Barriles de petróleo crudo equivalente
CENACE	Centro Nacional de Control de Energía
CENAGAS	Centro Nacional de Control del Gas Natural
CFENR	Consumo Final Energético Nacional regulado con NOM de Eficiencia Energética
CFENT	Consumo Final Energético Nacional Total
CN	Contenido Nacional
DMSIN	Demanda Máxima del Sistema Interconectado Nacional
GLP	Gas Licuado de Petróleo
GNL	Gas natural licuado
CNLV	Central Nuclear Laguna Verde
GW	Gigawatt
km-c	Kilómetro-circuito
Kv	Kilovolt
Kw	Kilowatt
Mb	Miles de barriles
Mbd	Miles de barriles diarios
MMb	Millones de barriles
MMbpce	Millones de barriles de petróleo crudo equivalente
MMMpc	Miles de millones de pies cúbicos
MMpcd	Millones de pies cúbicos diarios
MRSIN	Margen de Reserva del Sistema Interconectado Nacional
MW	Megawatt
MWh	Megawatt-hora
NOM	Norma Oficial Mexicana
ppm	partes por millón
pcd	Pies cúbicos diarios
PIE	Productores Independientes de Energía
PREEM	Proyecto de Eficiencia Energética en Municipios
RCD	Recursos de Capacidad Disponibles
tCO ₂	Toneladas de dióxido de carbono
tCO ₂ e	Toneladas de dióxido de carbono equivalente
TIU	Tiempo de Interrupción por Usuario



SENER
SECRETARÍA DE ENERGÍA

