

# PROGRAMA ESTRATÉGICO DE FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN MATERIA ENERGÉTICA







# PROGRAMA ESTRATÉGICO DE FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN MATERIA ENERGÉTICA

**Programa Estratégico de Formación  
de Recursos Humanos en Materia Energética**  
Secretaría de Energía  
Secretaría de Educación Pública  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

## Índice

<b>I.</b>	<b>Resumen Ejecutivo</b>	<b>5</b>
<b>II.</b>	<b>Introducción</b>	<b>7</b>
<b>III.</b>	<b>Marco Normativo</b>	<b>9</b>
	3.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	9
	3.2. Atribuciones de las dependencias participantes en el PEFRHME	9
	3.3 Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND)	11
	3.4 Alineación del PEFRHME al Programa Sectorial de Energía (PROSENER)	13
	3.5 Estrategia Nacional de Transición Energética y Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2013 (ENTEASE)	14
	3.6 Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables 2014-2018 (PEAER)	15
	3.7 Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2014-2018 (PRONASE)	15
	3.8. Alineación institucional del PEFRHME al Programa Sectorial de Educación (PSE)	15
	3.9 Alineación del PEFRHME a la Ley de Ciencia y Tecnología y al Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI)	17
<b>IV.</b>	<b>Diagnóstico general</b>	<b>19</b>
<b>V.</b>	<b>Objetivos, estrategias y líneas de acción</b>	<b>25</b>
	5.1. Contar con información para la toma de decisiones oportunas	26
	5.1.1. Objetivos	26
	5.1.2. Matriz de objetivos, estrategias y líneas de acción	27
	5.2. Personal capacitado para atender las operaciones del sector	28
	5.2.1. Objetivos	28
	5.2.2. Matriz de objetivos, estrategias y líneas de acción	32
	5.3. Talento que aplica y genera conocimiento, productos y servicios de alto valor	34
	5.3.1. Objetivos	34
	5.3.2. Matriz de objetivos, estrategias y líneas de acción	35
	5.4 Sector energético que atrae talento	36
	5.4.1 Objetivos	36
	5.4.2 Matriz de objetivos, estrategias y líneas de acción	37
<b>VI.</b>	<b>Evaluación del Programa</b>	<b>39</b>
<b>VII.</b>	<b>Mecanismo de Coordinación</b>	<b>43</b>
	<b>Directorio</b>	<b>44</b>



## I. Resumen Ejecutivo

1. La Reforma Energética ha mostrado que se requieren expertos de alto nivel, profesionales y técnicos con los conocimientos y capacidades para hacer frente a los grandes retos que enfrentará el sector energético en el futuro próximo, tanto en las áreas de las ingenierías como en las económicas, sociales y legales, entre otras. La complejidad tecnológica de la producción, transporte y transformación de hidrocarburos, la meta de alcanzar una matriz energética diversificada con una mayor proporción de energías limpias y renovables, el recambio generacional en las Empresas Productivas del Estado (Petróleos Mexicanos y Comisión Federal de Electricidad), y un sector con una nueva dinámica de crecimiento generan nuevas demandas de talento y conocimiento. El gran reto de un desarrollo sustentable que nos lleve a una sociedad equitativa hoy que cuide el futuro, que les pertenece a las generaciones siguientes.
2. Para enfrentar estos retos, se ha diseñado el **Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia Energética**, para generar los incentivos y establecer el sistema de gestión para la coordinación y articulación de los esfuerzos que la Secretaría de Energía, Petróleos Mexicanos y la Comisión Federal de Electricidad en conjunto con la Secretaría de Educación Pública, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, y la Secretaría de Relaciones Exteriores, así como las entidades que forman parte de sus respectivos sectores coordinados, realizarán conjuntamente para enfrentar estos desafíos.
3. El **objetivo general** de este Programa Estratégico es que México aproveche y potencie la formación de talento para apoyar el desarrollo de un sector de energía más atractivo, dinámico y competitivo. Para ello, es necesario **cerrar la brecha entre la oferta y la demanda de especialistas** capaces de desempeñarse activamente en el sector energético en los próximos años, tanto en la cantidad como con la calidad, las disciplinas y los niveles de competencia requeridos.
4. Se ha estimado que México necesita formar un mínimo de **135,000 expertos de alto nivel, profesionales y técnicos en distintas especialidades** en los próximos **cuatro años**, para cubrir la demanda directa del sector, así como nuevos mecanismos que contribuyan a conectar adecuadamente la oferta y la demanda de recursos humanos, misma que se convierte en un desafío para la educación, la ciencia y la tecnología mexicanas y para sus instituciones.

5. El Programa, se basa en **cuatro condiciones estratégicas** para que el sector energético cuente con el talento que requiere para desplegar plenamente su potencial.
  - Condición 1: **Información** para la toma oportuna de decisiones.
  - Condición 2: **Personal capacitado** para atender las operaciones del sector.
  - Condición 3: **Talento que aplica y genera** conocimiento, productos y servicios de alto valor.
  - Condición 4: Sector energético que **atrae talento**.
  
6. A partir de estas condiciones estratégicas se propone un conjunto de **objetivos, estrategias y líneas de acción** que buscan atender de manera integral las necesidades de talento del sector energético.
  
7. Se propone un conjunto de **indicadores** para dar seguimiento a la implantación y seguimiento de este Programa Estratégico.
  
8. Se propone la creación de un **Comité Técnico de Seguimiento** que se encargará de monitorear la implantación y seguimiento del Programa, así como coordinar las acciones de las dependencias e instituciones involucradas.
  
9. Se propone la creación de un **Observatorio de Talento**, encargado de monitorear las tendencias sectoriales en temas de oferta y demanda de recursos humanos.
  
10. Este es un documento flexible que provee un marco general para que las estrategias propuestas se ajusten a los cambios del sector energético que, previsiblemente, se tornará mucho más dinámico como resultado de la instrumentación de la Reforma Energética.



## II. Introducción

El Gobierno de la República se ha comprometido con la transformación de la Nación mediante una serie de reformas que buscan mejorar las condiciones estructurales que apoyen el crecimiento económico. El 20 de diciembre de 2013 se promulgó la Reforma Energética que modifica los artículos 25, 27 y 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Entre los objetivos que inspiran esta reforma y que necesitan del talento de los mexicanos para ser alcanzados, se encuentran los siguientes:

- modernizar y fortalecer a Petróleos Mexicanos (PEMEX) y a Comisión Federal de Electricidad (CFE) como Empresas Productivas del Estado;
- reducir la exposición del país a los riesgos financieros, geológicos y ambientales en las actividades de exploración y extracción de petróleo y gas natural;
- permitir que la Nación ejerza, de manera exclusiva, la planeación y control del Sistema Eléctrico Nacional, en beneficio de un sistema competitivo que permita reducir los precios de la energía eléctrica;
- atraer mayor inversión al sector energético mexicano para impulsar el desarrollo del país;
- contar con mayor abasto de energéticos a mejores precios;
- garantizar estándares internacionales de eficiencia, calidad y confiabilidad del suministro energético, así como transparencia y rendición de cuentas en las distintas actividades de la industria energética; e,
- impulsar el desarrollo con responsabilidad social y ambiental.

Con la promulgación de la Reforma Energética, se espera lograr un impulso sin precedentes al sector y a la economía en general. Sin embargo, la Reforma debe ir acompañada de acciones que generen las condiciones óptimas para que pueda ofrecer todas sus bondades.

Es por esto que el pasado 11 de agosto de 2014, el Presidente de la República dio a conocer 10 acciones inmediatas para la efectiva implementación de la Reforma Energética. La sexta consiste en el Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia Energética (PEFRHME), para contar con los especialistas que requerirá el sector energético en los próximos años.

Con la Reforma Energética y para proporcionar el soporte adecuado al desarrollo integral de las empresas del sector, se requiere la formación de expertos de alto nivel, profesionales y técnicos con las competencias y capacidades para hacer frente a los desafíos y a la demanda de conocimiento y tecnología, tanto por efecto de la complejidad tecnológica de la producción, transporte y transformación de energía, por el recambio generacional en PEMEX y CFE, como por la nueva dinámica de crecimiento y la entrada de nuevos actores al sector.

Para superar estos retos, el Programa tiene como objetivo general cerrar la brecha entre la oferta y la demanda de especialistas en el sector energético en los próximos años. Los objetivos específicos son alinear los esfuerzos en materia de capacitación y formación de talento capaz de desempeñarse activamente en el sector energético, tanto en la cantidad como con la calidad, las disciplinas y los niveles de competencia requeridos; así como generar los incentivos para la coordinación entre los actores y dependencias involucrados. Para ello, el Programa concibe cuatro grandes líneas de acción:

1. Información para la toma oportuna de decisiones.
2. Personal calificado para atender las operaciones del sector.
3. Talento que aplica y genera conocimiento, productos y servicios de alto valor.
4. Sector energético que atrae talento.

Este documento presenta, en primer lugar, el marco normativo en el que se enmarca este Programa Estratégico, y en el que se muestra la armonía con el resto de los instrumentos normativos y de planeación. En segundo lugar presenta un breve diagnóstico general sobre las capacidades y requerimientos de capital humano en el sector con el propósito de dimensionar el esfuerzo a realizar y las características de calidad y contenido de los requerimientos. Posteriormente se presenta el conjunto de objetivos, estrategias y líneas de acción a implementar, así como los indicadores propuestos para evaluar el resultado del esfuerzo realizado en cada periodo de ejecución, e imprimir mayor velocidad o corregir el rumbo si fuera necesario.

Finalmente, se presenta el Mecanismo de Coordinación y las principales tareas que se realizarán en este sentido.

### **III. Marco Normativo**

En esta sección se presenta el marco normativo bajo el cual se enmarca este Programa Estratégico con el propósito de describir su alineación con el resto de los instrumentos normativos.

#### **3.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**

La Constitución establece en el artículo 25, que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que sea integral y sustentable, que fortalezca la soberanía nacional y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales.

En términos de lo dispuesto en nuestra Carta Magna, la competitividad se entiende como el conjunto de condiciones necesarias para generar mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo.

#### **3.2. Atribuciones de las dependencias participantes en el PEFRHME**

El artículo 33 de la LOAPF señala que a la Secretaría de Energía (SENER) le corresponde, entre otras atribuciones, la de establecer, conducir y coordinar la política energética del país, así como supervisar su cumplimiento con prioridad en la seguridad y diversificación energéticas, el ahorro de energía y la protección del medio ambiente, para lo cual podrá, entre otras acciones y en términos de las disposiciones aplicables, coordinar, realizar y promover programas, proyectos, estudios e investigaciones sobre las materias de su competencia.

Por su lado, la Ley de Petróleos Mexicanos indica en su numeral 5 que esta Empresa Productiva del Estado podrá llevar a cabo, entre otras actividades, las de investigación y desarrollo tecnológicos requeridos para las actividades que realice en las industrias petrolera, petroquímica y química, la comercialización de productos y servicios tecnológicos resultantes de la investigación, así como la formación de recursos humanos altamente especializados. Estas actividades las podrá realizar directamente, a través del Instituto Mexicano del Petróleo, o a través de cualquier tercero especializado.

El artículo 5 de la Ley de la Comisión Federal de Electricidad establece que esta empresa puede llevar a cabo las actividades de investigación y desarrollo tecnológico requeridas para las tareas que realice en la industria eléctrica, la comercialización de productos y servicios tecnológicos resultantes de la investigación, así como la formación de recursos humanos altamente especializados.

La Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (LOAPF) señala, en el artículo 38, que a la Secretaría de Educación Pública (SEP) le corresponde, entre otros asuntos, promover la creación de institutos de investigación científica y técnica, y el establecimiento de laboratorios, observatorios, planetarios y demás centros que requiera el desarrollo de la educación primaria, secundaria, normal, técnica y superior; orientar, en coordinación con las dependencias competentes del Gobierno Federal y con las entidades públicas y privadas el desarrollo de la investigación científica y tecnológica; así como organizar, promover y supervisar programas de capacitación y adiestramiento en coordinación con las dependencias del Gobierno Federal, los Gobiernos de los Estados y de los Municipios, las entidades públicas y privadas, así como los fideicomisos creados con tal propósito. Para este fin organizará sistemas de orientación vocacional de enseñanza abierta y de acreditación de estudios.

A su vez, la Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología dispone, en el numeral 2, que el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) tiene por objeto ser la entidad asesora del Ejecutivo Federal, especializada para articular las políticas públicas del Gobierno Federal y promover el desarrollo de la investigación científica y tecnológica, la innovación, el desarrollo y la modernización tecnológica del país.

En cumplimiento de dicho objeto le corresponde, entre otras facultades, impulsar la innovación y el desarrollo tecnológico, así como el fortalecimiento de las capacidades tecnológicas de la planta productiva nacional; promover la participación de la comunidad científica y de los sectores público, social y privado en el desarrollo de programas y proyectos de fomento a la investigación científica y tecnológica y al desarrollo tecnológico; formular estudios, programas y promover, conjuntamente con las autoridades competentes, planes de carrera orientados a ofrecer incentivos para la profesión de investigador y tecnólogo, fortalecer y multiplicar grupos de investigadores y fomentar la movilidad de investigadores entre centros; formular y financiar programas de becas y, en general, de apoyo a la formación de recursos humanos, en sus diversas modalidades, y concederlas directamente, así como integrar la información de los programas de becas que ofrezcan para posgrado otras instituciones públicas nacionales o los organismos internacionales y gobiernos extranjeros.

Es por esto que el CONACYT será la institución que coordinará la implementación de este Programa Estratégico. Para ello se apoyará en el Comité Técnico de Seguimiento, el cual tendrá tareas específicas que se detallan más adelante.

Por último, el artículo 28 de la LOAPF, dicta que a la Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE) corresponde, entre otros, el despacho de los siguientes asuntos: promover, propiciar y asegurar la coordinación de acciones en el exterior de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal; y sin afectar el ejercicio de las atribuciones que a cada una de ellas corresponda, conducir la política exterior, para lo cual intervendrá en toda clase de tratados, acuerdos y convenciones en los que el país sea parte; e, intervenir en lo relativo a comisiones, congresos, conferencias y exposiciones internacionales, y participar en los organismos e institutos internacionales de que el Gobierno mexicano forme parte.

### 3.3 Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND)

El PND es el documento encargado de guiar las acciones de gobierno de la presente administración. Dentro del PND se establecen las metas nacionales que guían al país, así como los objetivos, estrategias y líneas de acción para lograr un mejor desarrollo. Se señalan cinco metas nacionales (ver Figura 1):

- I. México en Paz.
- II. México Incluyente.
- III. México con Educación de Calidad.
- IV. México Próspero.
- V. México con Responsabilidad Global.

Además, se presentan las Estrategias Transversales: Democratizar la Productividad, Gobierno Cercano y Moderno y Perspectiva de Género, en todos los programas de la Administración Pública Federal.

Particularmente, la Meta del PND que enmarca a este programa es la III: “México con Educación de Calidad”, en donde se destaca el papel fundamental de la educación en el desarrollo integral de todos los mexicanos, logrando la creación de capital humano preparado, para hacer posible el tránsito hacia una sociedad que pueda basar su economía en el conocimiento y la innovación. Se señala que para lograr esta meta, se deben instrumentar las políticas que reduzcan la brecha entre el nivel de lo enseñado en las escuelas y los conocimientos y herramientas demandadas en el mundo laboral, así como incentivar una mayor inversión en ciencia y tecnología.

**Figura 1. Esquema del Plan Nacional de Desarrollo**

Objetivo	Llevar a México a su máximo potencial				
Cinco Metas Nacionales	I. México en Paz	II. México Incluyente	III. México con Educación de Calidad	IV. México Próspero	V. México con Responsabilidad Global
Tres estrategias transversales	i) Democratizar la productividad				
	ii) Gobierno cercano y moderno				
	iii) Perspectiva de género				

El propósito de este Programa Estratégico se encuentra directamente relacionado con la Meta III. De ella se derivan cinco objetivos, de los cuales el 3.1, “Desarrollar el potencial humano de los mexicanos con educación de calidad”; y, el 3.5, “Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible”; son los que están más estrechamente vinculados con este Programa.

En el caso del objetivo 3.1, hay dos estrategias que son de particular importancia. La 3.1.2, “Modernizar la infraestructura y el equipamiento de los centros educativos”, la cual comprende las siguientes líneas de acción relevantes para este Programa:

- promover la mejora de la infraestructura de los planteles educativos más rezagados;
- modernizar el equipamiento de talleres, laboratorios e instalaciones que permitan cumplir adecuadamente con los planes y programas de estudio; e,
- incentivar la planeación de las adecuaciones a la infraestructura educativa, considerando las implicaciones de las tendencias demográficas.

La otra estrategia que emana del objetivo 3.1, la 3.1.3, “Garantizar que los planes y programas de estudio sean pertinentes y contribuyan a que los estudiantes puedan avanzar exitosamente en su trayectoria educativa, al tiempo que desarrollen aprendizajes significativos y competencias que les sirvan a lo largo de la vida”, delimita a este Programa Estratégico con las siguientes líneas de acción:

- impulsar, a través de los planes y programas de estudio de la educación media superior y superior, la construcción de una cultura emprendedora;
- reformar el esquema de evaluación y certificación de la calidad de los planes y programas educativos en educación media superior y superior;
- fomentar desde la educación básica los conocimientos, las habilidades y las aptitudes que estimulen la investigación y la innovación científica y tecnológica;
- fortalecer la educación para el trabajo, dando prioridad al desarrollo de programas educativos flexibles y con salidas laterales o intermedias, como las carreras técnicas y vocacionales;
- impulsar programas de posgrado conjuntos con instituciones extranjeras de educación superior en áreas prioritarias para el país; y,
- crear un programa de estadias de estudiantes y profesores en instituciones extranjeras de educación superior.

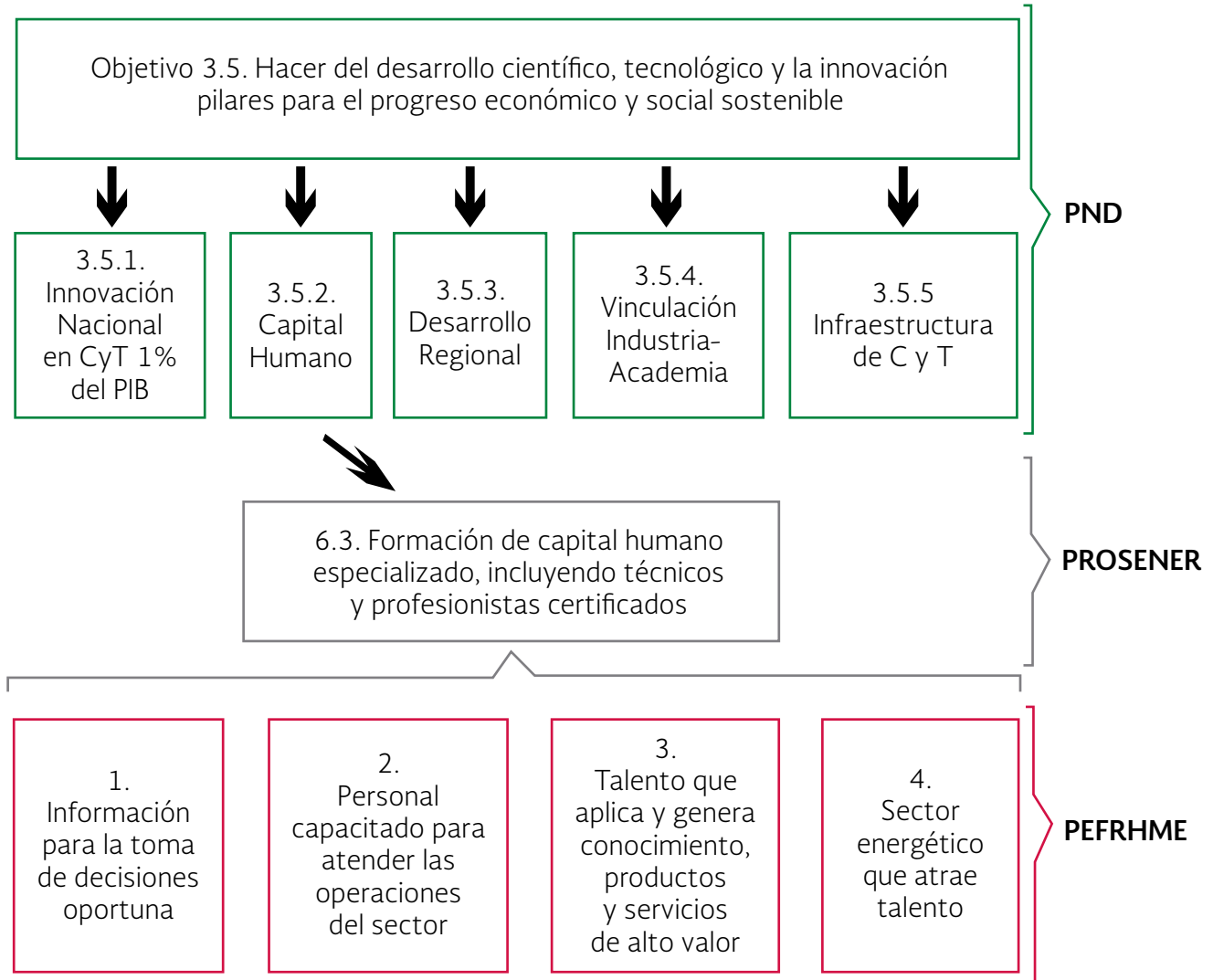
Por su parte, el objetivo 3.5 contiene la Estrategia 3.5.2, “Contribuir a la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel”, que a su vez presenta las siguientes líneas de acción:

- incrementar el número de becas de posgrado otorgadas por el Gobierno Federal, mediante la consolidación de los programas vigentes y la incorporación de nuevas modalidades educativas;
- fortalecer el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), incrementando el número de científicos y tecnólogos incorporados y promoviendo la descentralización;
- fomentar la calidad de la formación impartida por los programas de posgrado, mediante su acreditación en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), incluyendo nuevas modalidades de posgrado que incidan en la transformación positiva de la sociedad y el conocimiento;
- apoyar a los grupos de investigación existentes y fomentar la creación de nuevos en áreas estratégicas o emergentes;
- ampliar la cooperación internacional en temas de investigación científica y desarrollo tecnológico, con el fin de tener información sobre experiencias exitosas, así como promover la aplicación de los logros científicos y tecnológicos nacionales; y,
- promover la participación de estudiantes e investigadores mexicanos en la comunidad global del conocimiento.

### **3.4 Alineación del PEFRHME al Programa Sectorial de Energía (PROSENER)**

La estrategia 6.3 del PROSENER contempla impulsar la formación de capital humano especializado, incluyendo técnicos y profesionistas certificados. De forma específica, la línea de acción 6.3.1, “Impulsar y promover la formación de recursos especializados para el sector energético”. Es justamente de esta línea de acción que se derivan todas las estrategias del Programa Estratégico, como se muestra en la Figura 2. De esta forma, se puede verificar que existe una alineación adecuada entre los instrumentos de planeación que regulan al sector energético.

Figura 2. Alineación institucional PND-PROSENER-PEFRHME



### 3.5 Estrategia Nacional de Transición Energética y Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2013 (ENTEASE)

En su objetivo estratégico IV, relativo a operar la infraestructura energética de forma eficiente, confiable y segura, se contempla la línea de acción 4.2 para promover la investigación y desarrollo tecnológico, así como la formación de capital humano en materia de energía eléctrica, encaminadas al cumplimiento del Programa de Ahorro de Energía.



### **3.6 Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables 2014-2018 (PEAER)**

Este programa prevé en su objetivo 4, consistente en impulsar el desarrollo tecnológico, de talento y cadenas de valor en energías renovables, que es fundamental apoyar y expandir las actividades de investigación y desarrollo tecnológico, así como desarrollar los recursos humanos de alta especialización que requiere la industria energética en todas sus áreas. Para lo anterior, la estrategia 4.2, “Impulsar el desarrollo de talento mexicano en el sector”, da fundamento al PEFRHME.

### **3.7 Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2014-2018 (PRONASE)**

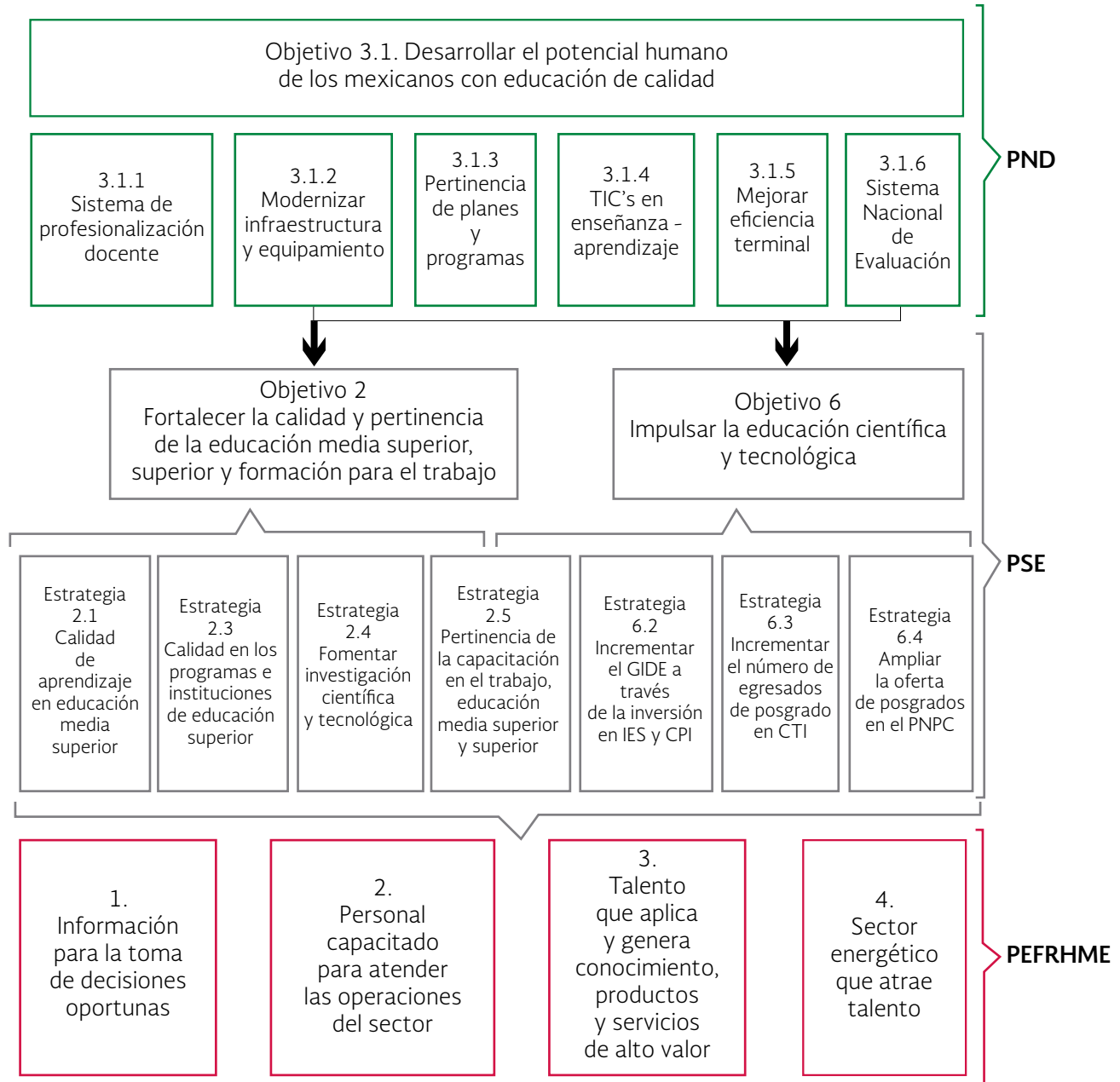
El PRONASE, en su objetivo 6, relativo a promover la investigación y desarrollo tecnológico en eficiencia energética, señala en una de sus estrategias y líneas de acción, la formación de recursos humanos dedicados a la investigación tecnológica, económica, ambiental y social en relación a la eficiencia energética.

### **3.8. Alineación institucional del PEFRHME al Programa Sectorial de Educación (PSE)**

En cuanto a la SEP, todos los instrumentos normativos de planeación se derivan del Objetivo 3.1 del PND que se propone desarrollar el capital humano de los mexicanos con educación de calidad. A partir de ahí es posible identificar una serie de líneas de acción de las cuales se desprenden dos objetivos: el dos y el seis, del Programa Sectorial de Educación. Éstos son fundamentales para este Programa Estratégico. De los dos objetivos señalados, surgen siete estrategias que se focalizan en la educación científica y tecnológica, así como en la formación para el trabajo.

Las cuatro condiciones estratégicas del PEFRHME se encuentran alineadas a los objetivos señalados, por lo que se complementan con el resto de los instrumentos normativos de planeación. Se puede corroborar esta complementariedad en la Figura 3.

Figura 3. Alineación institucional PND-PSE-PEFRHME



### **3.9 Alineación del PEFRHME a la Ley de Ciencia y Tecnología y al Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI)**

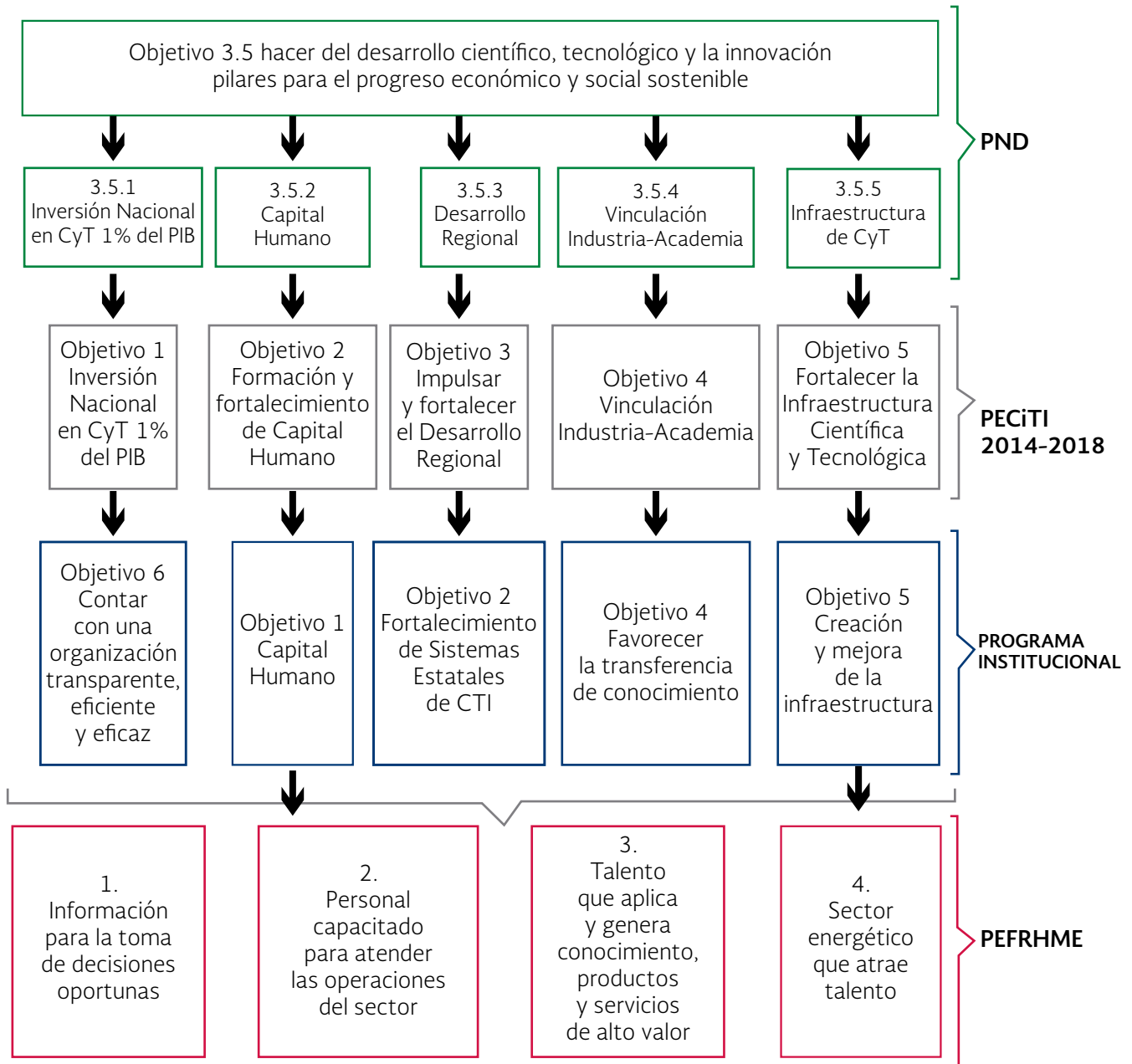
La Ley de Ciencia y Tecnología señala, en su artículo 12, que los principios que regirán el apoyo que el gobierno federal está obligado a otorgar para fomentar, desarrollar y fortalecer la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación, así como las actividades de investigación que realicen las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, serán, entre otros:

- procurar la concurrencia de aportaciones de recursos públicos y privados, nacionales e internacionales, para la generación y ejecución de proyectos de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, así como de modernización tecnológica, vinculación con el sector productivo y de servicios y la formación de recursos humanos especializados para la innovación y el desarrollo tecnológico de la industria; y,
- orientar preferentemente la actividad de investigación, desarrollo tecnológico e innovación que realicen directamente las dependencias y entidades del sector público para procurar la identificación y solución de problemas y retos de interés general, contribuir significativamente a avanzar en la frontera del conocimiento, mejorar la competitividad y la productividad de los sectores económicos del país.

Por otro lado, el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018 (PECiTI), establece las diferentes acciones de política pública del Sector Ciencia Tecnología e Innovación. En particular, el PECiTI se desprende del Objetivo 3.5 del PND (ver Figura 4). Aunado a esto, el PECiTI identifica al desarrollo científico, tecnológico y de innovación en energía como una de sus prioridades en los siguientes temas: consumo de energía, desarrollo y aprovechamiento de energías renovables y limpias, así como prospección, extracción y aprovechamiento de hidrocarburos.

Dentro del PECiTI, este Programa Estratégico se alinea con el objetivo 2 “Contribuir a la formación y fortalecimiento de capital humano de alto nivel” y al 4 “Contribuir a la generación, transferencia y aprovechamiento del conocimiento vinculando a las IES y los centros de investigación con empresas”.

Figura 4. Alineación institucional PND-PECiTI-PEFRHME



## IV. Diagnóstico general

Con la reforma energética se han generado grandes posibilidades de transformar y consolidar el potencial energético de la nación. En la exposición de motivos de la reforma energética se señala que existe una producción insuficiente de petróleo y gas natural no acordes con el potencial de las reservas probadas, lo que junto con las crecientes importaciones de gas natural, gasolinas, diésel y petroquímicos, presenta un riesgo para la seguridad energética de la Nación.

La reforma busca garantizar la cobertura nacional de energéticos; diversificar una matriz energética altamente concentrada en petróleo y gas, cuya producción conjunta representa cerca del 90% de la producción total de energía primaria; incrementar la eficiencia energética; la autonomía energética; favorecer la transición energética a un portafolio más equilibrado de energías fósiles, renovables y limpias, mismas que actualmente representan 6% y 2% respectivamente; y que todo esto impulse el crecimiento económico y la inclusión social.

Antes de la reforma no se disponía de instrumentos suficientes, sobre todo de participación privada, para facilitar el mayor aprovechamiento de los recursos del subsuelo tanto convencionales como no convencionales, así como de otras fuentes de energía menos contaminantes.

A través de la implementación de la reforma y de las leyes secundarias se logrará que el país aproveche sus recursos energéticos al máximo en beneficio de la población. En conjunto, se abren los espacios para que las empresas del sector orienten sus esfuerzos e inversiones a proyectos que satisfagan con plenitud las necesidades del mercado nacional de energía, y aporten el dinamismo que despliegue nuevas fronteras a su desarrollo económico y tecnológico. Adicionalmente, la reforma energética permitirá traer, adaptar y aprovechar las tecnologías y conocimientos más avanzados de la industria, así como reducir progresivamente la emisión de contaminantes a la atmósfera y hacer frente al cambio climático, disminuyendo los riesgos ambientales, en beneficio de los trabajadores, las empresas y las familias mexicanas.

Se espera que a partir de la reforma energética, México tenga un incremento cercano a 1% en la tasa de crecimiento económico en 2018 y aproximadamente 2% más para 2025. Adicionalmente, se fomentará el desarrollo del sector industrial, lo que impulsará la actividad económica en distintas regiones del país y, a su vez, generará nuevas oportunidades de empleo.

Los cambios estructurales planteados también abren la puerta a la innovación, a la complementariedad entre sector productivo, educativo, y académico, así como a la creación de una nueva ruta de interacción entre todos los actores. En materia de innovación, dada la nueva interrelación entre el sector del conocimiento y el productivo, se promueve el establecimiento de alianzas nacionales e internacionales y la formación de esquemas de mejora y adaptaciones tecnológicas, tanto de servicios como de desarrollo de nuevos productos.

A los actores involucrados en la investigación y el desarrollo tecnológico, el cambio les da la oportunidad de desarrollar y potencialmente comercializar sus tecnologías en un nuevo mercado. Se genera también un ecosistema favorable, en el que se pueda acercar el aparato de generación y de aplicación de conocimiento en el país a un sector estratégico como el energético, que puede representar un efecto detonador para la economía.

Se espera que en los nuevos mercados del sector se desarrollen prácticas asociadas a las nuevas líneas de negocio, nuevos nichos de mercado y se generarán capacidades de cooperación en los actores participantes.

Por lo anterior, la reforma energética permite un cambio profundo en el tejido técnico y socio-económico del sector y del país en general, trayendo consigo el fortalecimiento de los principales actores. Antes de la reforma, el talento se concentraba mayoritariamente en PEMEX y CFE. Actualmente, se abre la posibilidad de entrada a un mayor número de empresas y proveedores, lo cual hace necesario contar con programas y actividades que faciliten el acceso a un mercado energético más amplio y competitivo para los profesionales del sector energético.

Sin embargo, el desarrollo integral y potencial del sector energético se enfrenta a grandes desafíos.

- En primer lugar, hoy se enfrenta una mayor complejidad tecnológica para la producción de hidrocarburos.
- Se hace evidente un necesario y previsible relevo generacional en las principales empresas (PEMEX y CFE) por efecto de las jubilaciones que habrán de darse en los próximos años. En este sentido, para PEMEX, la proyección de retiros en los próximos seis años es de 29,307 personas; 22,438 corresponden a personal sindicalizado que realiza labores técnicas y 6,869 ocupan puestos de confianza realizando labores de profesionistas y ejecutivos. La sustitución del personal, técnico, profesional o de mando, de ambas empresas, será un reto mayor por la experiencia y el conocimiento acumulado a través de los años. En el caso de CFE, de 117,552 trabajadores en total, 4,877 tienen 25 años o más de antigüedad, con edad adecuada para la jubilación entre 2014 y 2018.
- Finalmente, el sector energético se está reconfigurando, esto implicará que existan cadenas productivas más sólidas, y que tendrán un mayor dinamismo por efecto de la Reforma Energética. Es previsible que nuevos actores demandarán nuevas calificaciones y otras dinámicas para la generación de conocimiento y su aplicación.

Estos desafíos vienen acompañados de los componentes de respeto al medio ambiente y mecanismos que garanticen la seguridad en las operaciones, tanto en hidrocarburos como en electricidad.

Lo anterior significa que se requiere una estrategia para la formación de personal calificado en temas en los que ahora no se tiene suficiente o el número de expertos es muy limitado. Una estrategia como la que se plantea en este Programa, combina tanto los estudios de posgrado, como la formación a nivel licenciatura y técnico, e incluso contempla el impulso a modelos de aprendizaje basados en la mentoría y en los entrenamientos cortos e intensivos en el lugar de trabajo. A estos retos responde el Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia Energética.

Se estima que a raíz de los cambios generados, el sector verá inversiones por cincuenta mil millones de dólares de aquí al 2018. Por cada millón de dólares invertido en el Sector Energía se produce un aproximado de 2.7 empleos directos.

A su vez, se tiene identificado que por cada empleo directo se generan 2.7 empleos indirectos. Con esto se calcula que en términos de capital humano, se van a requerir de aquí al término de la presente administración un mínimo de 135,000 especialistas en empleos directos. De estos, el 80% corresponde a personal con perfiles técnicos o carreras vocacionales y 20% del nivel superior y posgrado (Ver Figura 5).

Si se asume que el requerimiento de estos perfiles se distribuirá crecientemente en el tiempo, dada la inversión esperada de 12,500 millones al año, los empleos que estará demandando el sector energía se muestran en la Tabla 1<sup>1</sup>. A estos datos habría que agregar la necesidad de expertos en formaciones en las que, previsiblemente, no hay suficiente oferta educativa en el Sistema Educativo Nacional, y en algunos en que esa oferta es inexistente.

**Tabla 1. Demanda de nuevos empleados**

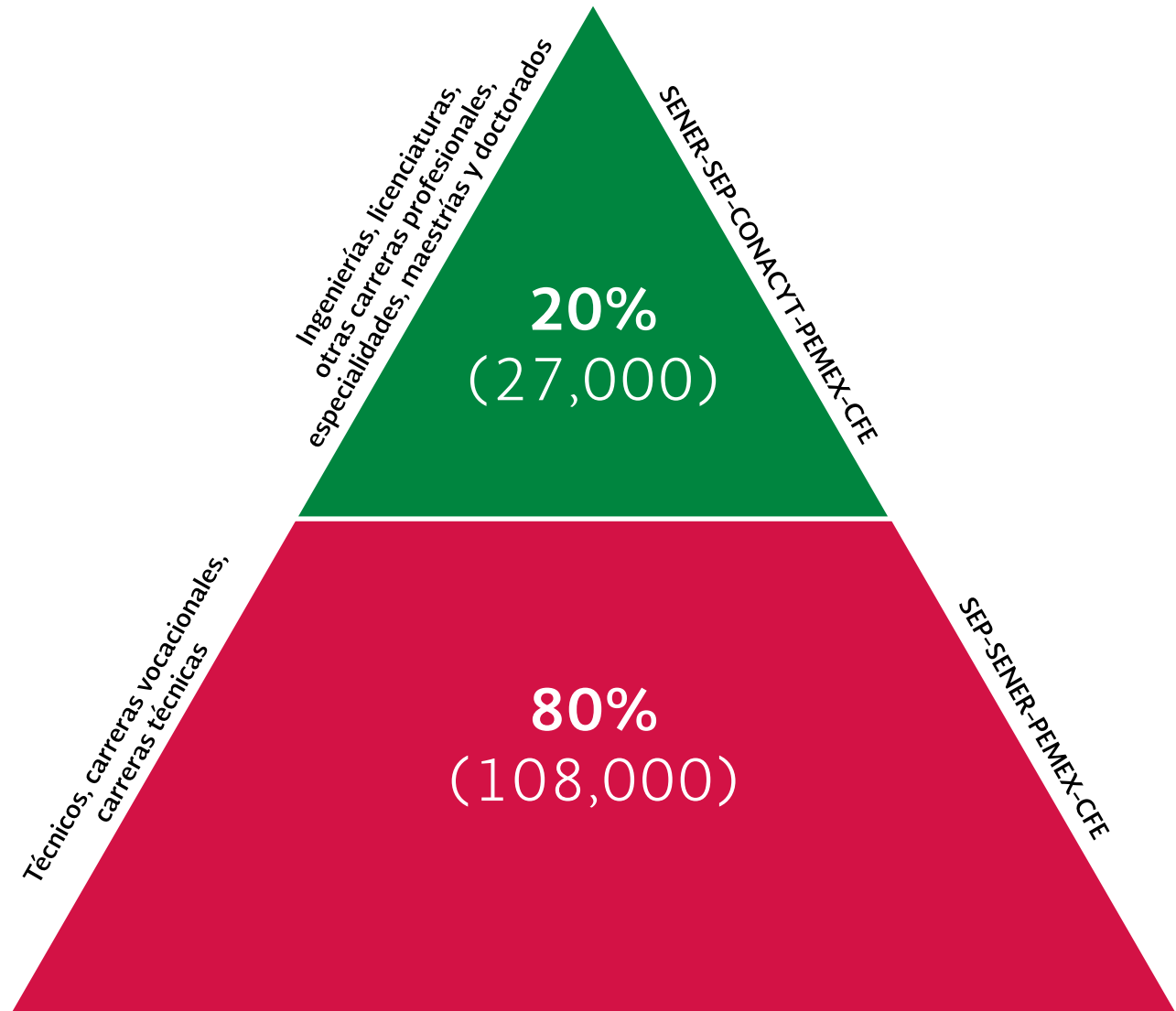
Años	2015	2016	2017	2018	Total
<b>Empleos</b>	<b>20,000</b>	<b>27,000</b>	<b>38,000</b>	<b>50,000</b>	<b>135,000</b>

Fuente: estimaciones de SENER.

PEMEX y CFE cuentan con programas de capacitación interna que preparan a los trabajadores con base en los requerimientos de competencias de las empresas del sector. Incluso PEMEX ha avanzado en su proyecto de Universidad Corporativa. Dado el incremento esperado en nuevos empleos, y que se estima que 80% de éstos serán en cuadros de técnicos y especialistas, es relevante: a) establecer los incentivos adecuados y otorgar los apoyos que garanticen la formación y capacitación del número de técnicos y especialistas que el sector demandará; b) fortalecer el sistema de formación técnica del sector; y, c) vincular de mejor manera la oferta del sector educativo técnico a las competencias que va a requerir la industria.

<sup>1</sup> Respecto a la necesidad de empleos indirectos, es posible hacer estimaciones con base en otros contextos. Por ejemplo, en Estados Unidos de América por cada empleo directo del sector hidrocarburos se crean entre tres a cuatro empleos en áreas como servicios de información, entrenamiento, servicios médicos, vivienda, educación y manufactura, entre otros (ver National Petroleum Council, “Macroeconomic Impacts of the Domestic Oil and Gas Industry”, WP No.5-1, Sep 15, 2011).

Figura 5. Distribución de nuevos empleos directos  
y dependencias responsables para el 2018



En el Sistema Educativo Nacional<sup>2</sup> se cuenta con importantes capacidades para atender algunos de los requerimientos del sector. Los programas de capacitación para el trabajo atienden anualmente un aproximado de 1.5 millones de personas en programas de corta duración. La formación técnica del nivel medio superior (formación técnica, bachillerato técnico y tecnológico) cuenta con una matrícula aproximada de 1.8 millones de estudiantes.

<sup>2</sup> Información proporcionada por la Secretaría de Educación Pública, derivada del Formato 911.



En lo que corresponde al nivel superior (licenciatura y Técnico Superior Universitario), la matrícula para el ciclo 2013-2014 nacional ascendió a cerca de 3.6 millones de estudiantes, de los cuales en las áreas técnicas asociadas al sector energético se cuenta con 540 mil estudiantes y un egreso anual aproximado de 70 mil estudiantes. Cabe señalar que solamente el 14.2% de los programas educativos en el país cuentan con una garantía pública de su calidad mediante su acreditación por un organismo reconocido por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, A. C.

En el posgrado la matrícula nacional en 2013-2014 ascendió a 208 mil estudiantes de maestría y 36 mil de doctorado, de los cuales, el 8% corresponde a áreas estratégicas del sector como por ejemplo, geofísica, geología, química petrolera, ingeniería petrolera, energías renovables. A marzo de 2014, CONACYT reporta un total de 6,595 becarios cursando programas directamente relacionados con energía y reconocidos por su calidad en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad y 409 becarios actualmente formándose en las mejores universidades del mundo en temas de energía.

En síntesis, se observa una gran fortaleza en el Sistema Educativo Nacional en lo relativo a instituciones y programas. Sin embargo, es necesario considerar que la mayor parte de los programas se han diseñado desde la perspectiva académica, en la que los requerimientos del sector productivo son en, algunas ocasiones, considerados de manera tangencial. Situación que proviene de la tradicional dificultad en la vinculación universidad-empresa.

Por ello, es importante establecer los mecanismos para que, desde el diseño de programas educativos se considere el desarrollo de las competencias que demanda el sector productivo y, en el caso del posgrado, para incorporar en las líneas de generación y aplicación del conocimiento temas nuevos y de frontera.

Respecto al volumen de técnicos, profesionales y expertos, es importante destacar que los programas en temas específicos del sector, por ejemplo, geofísica, geología, ingeniería petrolera, química petrolera, energías renovables son relativamente escasos y con matrículas bajas, por lo que será necesario considerar el incremento en el número de programas y estudiantes, así como los que abordan la energía desde enfoques multidisciplinarios, al mismo tiempo que se incentiva la creación de nuevos programas para desarrollar nuevas competencias y se incentiva la colaboración interinstitucional y el trabajo en red.

Relacionado con lo anterior, se carece de programas que propicien la inserción laboral en el sector. Inclusive, se tiene la percepción entre estudiantes y egresados que el mercado laboral del sector energético no está abierto y la contratación está desvinculada de la interacción entre oferta y demanda.

Se requiere entonces establecer acciones y programas en los que el sector educativo participe activamente en el fortalecimiento del sector energético. La demanda de nuevos empleos genera enormes desafíos para el sistema de producción de capital humano altamente calificado. En este sentido, es importante no solamente cubrir la demanda de profesionistas con altos grados de calificación en el sector, sino también de personal dedicado a la investigación multidisciplinaria y vinculada con el tema de energía.

Para ello es importante fortalecer la formación de capital humano altamente especializado ya que es un vehículo para la creación de conocimiento, productos y servicios de alto valor agregado y para atender los desafíos derivados tanto de la complejidad tecnológica de los procesos productivos, como para el relevo generacional por efecto de las jubilaciones de las principales empresas mexicanas, como por la expansión previsible por la Reforma Energética. Estas actividades son complementarias a las operaciones directas del sector, pero conforme existan las condiciones adecuadas tanto de talento como de ecosistema empresarial, será posible lograr una mayor capitalización en cada una de las cadenas de suministro del sector energético, lo cual permitirá contar con productos y servicios de mayor valor agregado, tanto para empresas como para investigadores y especialistas mexicanos.

Para alcanzar plenamente los beneficios de la reforma energética, este Programa se convierte en factor clave para que México aproveche y potencie su talento para desarrollar un sector de energía atractivo y competitivo para la inversión. Esto representa grandes retos para el país como son: a) disponer de capital humano competente, calificado con estándares internacionales; b) realizar un esfuerzo de impulso a la oferta educativa estrechamente vinculada con el sector productivo; y, c) establecer mecanismos para que el capital humano impulse la innovación, productividad y competitividad del sector energético.

En este sentido, para lograr que las oportunidades y bondades de la reforma se traduzcan en factores de éxito para el país en general y, en particular, para el sector energético, es indispensable contar con un programa estratégico para el impulso e identificación del talento y su canalización hacia las empresas, la formación y desarrollo de capital humano, así como de transferencia de conocimiento, coordinado entre las instancias de gobierno que realizan estas tareas, academia, industria y sociedad civil; que sea prioritario en función de la inversión nacional en ciencia y tecnología; que impulse adecuadamente y brinde los apoyos necesarios para la formación en todos los niveles que requerirá el sector; y, que sirva de base y complemente otros esfuerzos relacionados con estos objetivos.

## V. Objetivos, estrategias y líneas de acción

Para contar con el talento necesario capaz de hacer frente a los desafíos de un sector energético en continua transformación, se requiere construir sobre las fortalezas de la educación técnica, la educación superior y las capacidades científicas y de desarrollo tecnológico con las que cuenta el país, armonizando los instrumentos de política pública existentes, construir mayores capacidades en aquellas áreas en las que se requiera, y diseñar nuevos mecanismos de fomento para la formación del capital humano requerido.

Es por ello que este Programa integra un conjunto de líneas de acción para incidir en los aspectos identificados en el diagnóstico, corregir las fallas de mercado y la brecha entre la oferta y la demanda de talento en el sector energético, mediante una coordinación ágil que pueda evolucionar con los cambios para, por una parte, focalizar los esfuerzos de las distintas dependencias y organismos participantes y, por la otra, facilitar la continua actualización y renovación para atender a un sector dinámico y cambiante.

El propósito general del Programa es contribuir, mediante instrumentos de política pública armonizados, a la formación y fortalecimiento del capital humano que requieren las nuevas condiciones de operación y desarrollo del sector energético, así como generar los mecanismos que contribuyan a conectar la oferta y la demanda de recursos humanos calificados.

Para estructurar las prioridades y diseño del presente Programa Estratégico, se construye una visión que describe de manera general el estado ideal en el que se debe desenvolver el sector energético, en el cual el talento no es una limitante.

Esta visión describe al Sector Energético Nacional como un **“Sector energía atractivo para la inversión y el desarrollo profesional, con talento suficiente en todos los niveles de la pirámide laboral”**. Para atender esta visión, que parte de un diagnóstico general del sector y con apego al marco normativo, se ha desarrollado una estrategia que contempla cuatro condiciones estratégicas: (i) información para la toma de decisiones oportunas; (ii) personal capacitado para atender las operaciones del sector; (iii) talento que aplica y genera conocimiento, productos y servicios de alto valor; y, (iv) sector energético que atrae talento.

Para cada una de estas condiciones, se presenta una matriz que muestra de forma sintética el conjunto de objetivos, estrategias, líneas de acción, así como las dependencias responsables de implementarlas. Es importante señalar que las líneas de acción están divididas en tres cortes temporales: aquellas de ejecución inmediata, y las de corto y mediano plazos. El Comité Técnico dará seguimiento al cumplimiento de estas acciones a través de la estimación de los indicadores que se presentan en la parte final de este documento, tal como se observa en la Figura 6.

**Figura 6. Diagrama de las condiciones estratégicas del PEFRHME**

<b>Visión:</b> sector energético atractivo para la inversión y el desarrollo profesional, con talento suficiente en todos los niveles de la pirámide laboral			
Introducción Marco normativo Diagnóstico general			
4 condiciones estratégicas			
Información para la toma oportuna de decisiones	Personal capacitado para atender las operaciones del sector	Talento que aplica y genera conocimiento, productos y servicios de alto valor	Sector energético que atrae talento
Objetivos	Objetivos	Objetivos	Objetivos
Líneas de acción	Líneas de acción	Líneas de acción	Líneas de acción
Matriz de indicadores de monitores y seguimiento del Programa Estratégico			

### 5.1. Contar con información para la toma de decisiones oportunas

#### 5.1.1. Objetivos

El PEFRHME crea el Observatorio de Talento. Las funciones del Observatorio son:

- a. identificar, recopilar y clasificar información clave y buenas prácticas internacionales sobre el comportamiento de la oferta y demanda de talento en el sector energético para proveer insumos a la toma de decisiones en materia de política pública;
- b. identificar las tendencias y oportunidades tecnológicas del sector que permitan definir las áreas y especialidades académicas que serán prioritarias en un futuro cercano y que, por lo tanto, requieren un impulso del Estado;
- c. proponer, mediante la realización de análisis y estudios, nuevas estrategias para hacer frente a los problemas o desafíos identificados en este Programa Estratégico;
- d. identificar, recopilar y clasificar información clave sobre el comportamiento de la oferta y demanda de talento en el sector energético; e,
- e. identificar los requerimientos futuros de desarrollo de capital humano.

El Observatorio de Talento generará de manera sistemática insumos para el fortalecimiento de los programas académicos que atiendan la cadena de valor de las empresas del sector y para la toma de decisiones en materia de formación de recursos humanos.

### 5.1.2. Matriz de objetivos, estrategias y líneas de acción

Condición estratégica 1. Información para la toma oportuna de decisiones				
Objetivo	Estrategias	Líneas de acción		
		Inmediatas	Corto plazo	Mediano plazo
1. Diagnóstico de brechas de talento	Demanda de capital humano	5.1.1 Análisis y estudios sobre requerimientos de capital humano en materia energética (SENER).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecimiento de una plataforma nacional para contar con información sistemática sobre los requerimientos de capital humano y el empleo en el sector energético (SENER).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consolidación de la plataforma nacional para contar con información sistemática sobre los requerimientos de capital humano y el empleo en el sector energético (SENER).</li> </ul>
	Oferta de capital humano	5.1.2 Información sistemática sobre programas de estudio asociados a los temas energéticos (SENER-SEP-CONACYT). 5.1.3 Información sobre matrícula y egreso de estudiantes en temas energéticos (SENER-SEP-CONACYT).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño y puesta en operación de una plataforma de información georreferenciada sobre matrícula, programas e instituciones que generan talento humano especializado en energía (SENER-SEP-CONACYT).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consolidación de la plataforma georreferenciada sobre matrícula, programas e instituciones que forman recursos humanos especializados en las competencias requeridas por el sector energético (SENER-SEP-CONACYT).</li> </ul>
2. Estudios prospectivos sobre conocimiento y tecnologías clave para el desarrollo del sector	Información para la identificación de necesidades futuras	5.1.4 Análisis y estudios para identificar las tendencias y oportunidades tecnológicas del sector para definir requerimientos de formación de talento en las áreas y especialidades académicas que serán prioritarias en un futuro cercano y que, por lo tanto, requieren un impulso del Estado. (SENER-SEP-CONACYT).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño y puesta en operación de una plataforma informática para contar con información sistemática para identificar tendencias y oportunidades tecnológicas que permitan identificar requerimientos de formación de talento en áreas y especialidades académicas prioritarias para el desarrollo del sector. (SENER-SEP-CONACYT).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consolidación de la plataforma informática para contar con información sistemática para identificar tendencias y oportunidades tecnológicas que permitan identificar requerimientos de formación de talento en áreas y especialidades académicas prioritarias para el desarrollo del sector. (SENER-SEP-CONACYT).</li> </ul>
3. Puesta en marcha del Observatorio de Talento	Establecer un mecanismo permanente de seguimiento y análisis	5.1.5 Instalación del Observatorio. (SENER) 5.1.6 Establecer el Consejo Consultivo del Observatorio, órgano permanente integrado por miembros del gobierno federal, academia, industria y sociedad civil para coadyuvar en las tareas relacionadas con cerrar la brecha entre oferta y demanda de talento, su atracción y retención en el sector energético. (SENER-SEP-CONACYT)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inicio de operaciones del Observatorio de Talento. (SENER-SEP-CONACYT)</li> <li>Generación de estadísticas e indicadores de oferta y demanda de capital humano (SENER-SEP-CONACYT)</li> <li>Producción de análisis, estudios, casos de éxito, modelos replicables e información estratégica. (SENER-SEP-CONACYT)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Actualización sistemática de las actividades del Observatorio. (SENER-SEP-CONACYT)</li> </ul>

## **5.2. Personal capacitado para atender las operaciones del sector**

El objetivo de este Programa es la formación de talento para atender las necesidades que imponen los grandes desafíos del sector: creciente complejidad tecnológica, cambio generacional, y la nueva dinámica de crecimiento derivada de la Reforma Energética.

Esta condición estratégica, se basa en la armonización de políticas y programas de las dependencias federales y sus organismos coordinados, y la participación de los centros e institutos de investigación y las instituciones educativas que ofrecen programas de posgrado, licenciatura, técnicos superiores y medios, y de capacitación para el trabajo, mediante acciones de fomento e impulso a la formación de recursos humanos calificados, así como el establecimiento de alianzas para ampliar y consolidar las capacidades educativas, científicas y de desarrollo tecnológico, incluyendo áreas de ingeniería, física, matemáticas, economía, administración, sociales y leyes, entre otras, para que el sector energético cuente con una mejor plataforma para su crecimiento, dinámico y sostenido.

### **5.2.1. Objetivos**

Para esta condición estratégica se definieron cinco objetivos para llevar a cabo a través del PFRHEME.

1. Estimular la ampliación de una oferta educativa de calidad y pertinencia.
2. Fomentar la formación de capital humano especializado y de alto nivel.
3. Incrementar la oferta de programas para la reconversión de técnicos y profesionales.
4. Fomentar la oferta de programas de adiestramiento y certificación de competencias.
5. Crear o consolidar centros de adiestramiento en las empresas del sector y establecer una campaña de formación y actualización.

Resulta importante dentro de esta condición estratégica, señalar las acciones prioritarias que se proponen para incrementar la formación de capital humano que demandará el sector. Estas acciones se incluyen en los objetivos 1 y 2 de esta condición estratégica, las cuales se fundamentan en las capacidades con que cuentan actualmente las instituciones participantes.

En las Tablas 2 y 3, se muestran los proyectos financiados por los Fondos Sectoriales CONACYT-Secretaría de Energía-Sustentabilidad Energética e Hidrocarburos, así como los montos estimados asignados a la formación de recursos humanos. Entre estos dos fondos se alcanza un acumulado cercano a los mil quinientos millones de pesos en los últimos tres años en los recursos asignados a formación de recursos humanos.

**Tabla 2. Apoyo para formación de recursos humanos  
a través del Fondo de Sustentabilidad**

Convocatoria	Título	Monto aprobado	Estimado de inversión en formación de Recursos Humanos
2013-01	Centros Mexicanos de Innovación en Energía Geotérmica	958,573,485.84	309,534,846.00
2013-02	Centros Mexicanos de Innovación en Energía Solar	452,893,843.97	75,170,969.00
2013-03	Centros Mexicanos de Innovación en Energía Eólica	216,309,776.72	109,238,685.00
2014-01	Fortalecimiento Institucional para la Sustentabilidad Energética	1,200,000,000.00	120,000,000.00
2014-02	Proyectos de ciencia y tecnología aplicada en temas de frontera	65,000,000.00	65,000,000.00
2014-03	Proyectos posdoctorales mexicanos en sustentabilidad energética	300,000,000.00	300,000,000.00
2013-04	Demandas específicas en tecnologías no fósiles para la diversificación de fuentes primarias de energía	73,320,266.00	13,468,718.00
2013-05	Laboratorios de Innovación en Sustentabilidad Energética	300,000,000.00	6,000,000.00
2014-05	Centro Mexicano de Innovación en Bioenergía	500,000,000.00	151,500,000.00
2014-06	Centro Mexicano de Innovación en Energía del Océano	200,000,000.00	60,600,000.00
	<b>Suma</b>	<b>4,266,097,372.53</b>	<b>1,210,513,218.00</b>

**Tabla 3. Apoyo para formación de recursos humanos  
a través del Fondo de Hidrocarburos**

Convocatoria	Título	Monto aprobado aproximado	Inversión estimada (Recursos Humanos)	Vigencia del Proyecto	Inversión estimada en 3 años (Recursos Humanos)
Asignación directa	Shale gas/oil en México	3,172,000,000.00	149,500,000.00	3 años a partir de marzo de 2013	149,500,000.00
Asignación directa	Centro de tecnologías de aguas profundas	1,330,000,000.00	13,262,534.00	3 años a partir de junio de 2014	13,262,534.00
2012-01	Observaciones oceanográficas	1,546,000,000.00	85,500,000.00	5 años a partir de su formalización	51,300,000.00
	<b>Suma</b>	<b>6,048,000,000.00</b>	<b>248,262,534.00</b>		<b>214,062,534.00</b>

Al comparar las nuevas demandas y los apoyos asignados, resulta evidente la necesidad de consolidar grupos del más alto nivel (maestros y doctores), así como ampliar la capacidad de investigación para integrar los conocimientos, el desarrollo tecnológico y la investigación más avanzada en la materia. Si se asume un crecimiento presupuestal similar al promedio asignado a CONACYT en los dos últimos años, se puede presentar un escenario de capacidades y capital humano como el que se indica en la Tabla 4<sup>3</sup>.

**Tabla 4. Proyecciones de investigadores y becarios en el sector energético.**

Dimensión	2014	2015	2016	2017	2018
Investigadores en el SNI	558	667	800	960	1,152
Cátedras CONACYT	46	55	66	79	95
Becas de Posgrado	7,004	7,704	8,475	9,322	10,255

#### **Programa de becas de educación técnica y superior**

La Secretaría de Educación Pública, por medio de la Subsecretaría de Educación Superior a través de su Coordinación Nacional de Becas de Educación Superior (CNBES), implementará un programa de becas en temas relacionados con energía. Se estima que el número de becas a concursar será entre tres y cinco mil por año. El objetivo de este programa es incentivar la formación de recursos humanos en materia de energía. Para ello, la Secretaría de Educación Pública promoverá la participación de los estudiantes de Instituciones Públicas de Educación Superior (IPES) inscritos en programas educativos relacionados con el Sector Energía a competir por estas becas.

#### **Formación de recursos humanos mediante apoyos a estudiantes dentro de las iniciativas de los Centros Mexicanos de Innovación en Energía**

La Secretaría de Energía, en coordinación con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por medio del Fondo Sectorial CONACYT-Secretaría de Energía-Sustentabilidad Energética, lanzó en 2013, la convocatoria para crear tres Centros Mexicanos de Innovación en Energía (CEMIE): Geotermia, Solar y Eólica, y en 2014 publicará la correspondiente a los CEMIE en Biomasa y Océano. Una línea de acción estratégica de los CEMIE es promover la formación de recursos humanos especializados en los niveles de licenciatura, maestría, doctorado y posdoctorado. Los estudiantes asociados a los CEMIE se forman con investigadores asociados a los proyectos de los CEMIE.

<sup>3</sup> Asume un aumento del 10% anual constante para el presupuesto del CONACYT, así como para la fracción de éste que se destina a temas relacionados con energía.



## **Programa de becas de educación superior y alta especialización**

La Secretaría de Energía y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por medio de los Fondos Sectoriales CONACYT-Secretaría de Energía-Hidrocarburos y de Sustentabilidad Energética, implementará un programa de becas enfocado al sector energía. El número de becas a concursar será de hasta novecientas por año para niveles de maestría, doctorado y posdoctorado, y hasta tres mil seiscientas para diplomados y especialidades, todos en temas de alta prioridad para el sector. El objetivo de este programa es incentivar la formación de recursos humanos altamente especializados en materia de energía.

Al considerar el mandato presidencial que establece a la formación de recursos humanos en el Sector Energía es una prioridad para el país, se estima que los Fondos Sectoriales de Energía (Sustentabilidad e Hidrocarburos) podrían contribuir con inversión para tal efecto. Se calcula que por año se otorgarán hasta 4,000 becas para diplomados y especialidades y 1,720 de maestría y doctorado. Este esfuerzo, al final del sexenio representará 16,000 becas de especialidad y diplomado y 6,880 de maestría y doctorado.

### 5.2.2. Matriz de objetivos, estrategias y líneas de acción

Condición estratégica 2. Personal capacitado para atender las operaciones del sector				
Objetivo	Estrategias	Líneas de acción		
		Inmediatas	Corto plazo	Mediano plazo
1. Estimular la ampliación de una oferta educativa de alta calidad y pertinencia.	Establecer alianzas con las instituciones educativas y los centros e institutos de investigación para la formación de talento.	<p>5.2.1 Estimular la inclusión de contenidos sobre temas energéticos en los programas educativos en los niveles técnico y superior. (SEP)</p> <p>5.2.2 Fomentar la incorporación de Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento sobre temas energéticos en posgrados reconocidos en el PNPC<sup>4</sup>. (CONACYT-SEP)</p> <p>5.2.3 Estimular la formación asociada a los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico de los CEMIE. (CONACYT-SENER)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fomentar la creación de nuevos programas de capacitación para el trabajo, técnicos y de licenciatura en temas de energía. (SEP)</li> <li>Estimular la creación de nuevos programas de posgrado susceptibles de ser reconocidos por su calidad. (CONACYT-SEP)</li> <li>Impulsar la oferta de Posgrados con la Industria (CONACYT-SEP)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer, mediante convocatorias específicas, alianzas y compromisos con las instituciones educativas para crear nuevos programas, elevar la calidad de los existentes, e incluir contenidos requeridos por el sector energético. (SENER-SEP-CONACYT)</li> </ul>
2. Fomentar la formación de capital humano especializado y de alto nivel.	Establecer programas de becas y apoyos para incrementar la matrícula en programas de calidad y pertinentes a los requerimientos del sector energético	<p>5.2.4 Ofrecer becas a estudiantes de nivel técnico, medio, superior, incluyendo las de servicio social, y posgrado orientadas al sector energético. (SEP-CONACYT)</p> <p>5.2.5 Estimular la participación de estudiantes de posgrados nacionales para que realicen estancias cortas en el extranjero que consoliden y complementen su formación (CONACYT-SENER)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumentar la oferta de becas para programas de especialidad, maestría y doctorado, nacionales y extranjeros en el sector energía. (SENER, CONACYT)</li> <li>Establecer convenios con IES del extranjero, con liderazgo en temas específicos, para favorecer el intercambio de estudiantes, profesores e investigadores. (SEP-CONACYT-SENER)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Convocatoria específica para becas nacionales y al extranjero orientada al sector energético. (CONACYT-SENER)</li> <li>Establecer convenios con IES del extranjero, con liderazgo en temas específicos, para favorecer el intercambio de estudiantes, profesores e investigadores. (SEP-CONACYT-SENER)</li> </ul>
3. Incrementar la oferta de programas para la reconversión de técnicos y profesionales	Impulsar la revisión, actualización y alineación de programas formación no académica conjuntamente con las empresas del sector.	5.2.6 Actualizar y alinear planes de estudio y programas de formación no académica en conjunto con el sector. (CFE, PEMEX, Cámaras)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar y fortalecer las competencias de acuerdo a las nuevas líneas de negocio del sector. (CFE, PEMEX, Cámaras)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promoción de intercambio de experiencias, mejores prácticas y convenios de colaboración con empresas e instituciones nacionales e internacionales. (CFE, PEMEX, SENER, CONACYT)</li> </ul>
	Incrementar la participación del sector privado en la formación técnica y profesional	5.2.7 Promover el intercambio de mejores prácticas y experiencias con el sector productivo. (CFE, PEMEX)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promoción de prácticas profesionales, estadias técnicas y servicio social en el sector productivo. (SEP, CONACYT,SENER)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar el Programa de Innovación de Estadias Técnicas a través de servicio social y/o práctica y residencia profesional. (SEP)</li> </ul>

<sup>4</sup> El Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) forma parte de la política pública de fomento a la calidad del posgrado nacional que el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y la Subsecretaría de Educación Superior de la Secretaría de Educación Pública han impulsado de manera ininterrumpida desde 1991.

PROGRAMA ESTRATÉGICO  
DE FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS  
EN MATERIA ENERGÉTICA

<b>Condición estratégica 2. Personal capacitado para atender las operaciones del sector</b>				
<b>Objetivo</b>	<b>Estrategias</b>	<b>Líneas de acción</b>		
		<b>Inmediatas</b>	<b>Corto plazo</b>	<b>Mediano plazo</b>
4. Fomentar la oferta de programas de adiestramiento y certificación de competencias.	Establecer el Programa especial de formación y actualización para la certificación de competencias	5.2.8 Identificar estándares internacionales de competencias para la enseñanza en el sector. (SENER, SEP).  5.2.9 Establecer, conjuntamente con el CONOCER, los mecanismos para la certificación de competencias para el sector (SEP-SENER-PEMEX-CFE)	• Establecimiento del programa en instituciones educativas. (SEP)	• Establecer el programa de certificación de competencias. (SEP-SENER-PEMEX-CFE)
	Promover la adopción de nuevos modelos educativos basados en la adquisición de competencias	5.2.10 Establecer un mecanismo de vinculación entre instituciones educativas y empresas productivas para identificar las competencias requeridas por el sector. (SEP-SENER)	• Impulsar el Modelo de Formación Dual (nuevos modelos educativos) para técnicos y del sector de educación superior. (SEP)	• Establecer convenios con las empresas del sector para identificar las competencias y para establecer nuevos esquemas de formación en conjunto con instituciones educativas. (SEP).
	Definir y desarrollar perfiles de competencia para niveles gerenciales en las empresas del sector	5.2.11 Identificar los estándares internacionales de competencias. (SEP-SENER)	• Diseño de Especialidades emergentes del sector. (CFE-PEMEX)	• Diseño de Especialidades emergentes del sector. (CFE-PEMEX)
	Definir y desarrollar perfiles de nuevas competencias para técnicos y especialistas	5.2.12 Definir perfiles de puestos técnicos y especializados. (CFE, PEMEX)	• Elaborar planes de carrera orientados a líneas de negocio. (SEP, CONACYT, CFE, PEMEX).	• Certificación de competencias en nuevas líneas de negocio. (SEP-CONACYT).
5. Crear o consolidar centros de adiestramiento en las empresas del sector y establecer una campaña de capacitación y actualización	Desarrollar una campaña de formación que promueva los mejores estándares de productividad.	5.2.13 Mantener las prácticas de formación que cubren brechas de egresados y competencias actuales del sector. (CFE-PEMEX)  5.2.14 Fortalecimiento de las actividades de la Universidad PEMEX (PEMEX-SENER)	• Selección de candidatos del personal activo para que participen en misiones de empresas nacionales y extranjeras, así como intercambios educativos y de investigación. (CFE-PEMEX).	• Desarrollo de nuevos programas para especialidades para incorporar mejores prácticas que promuevan el incremento de la productividad, en Universidades Corporativas y Centros Especializados (Universidad PEMEX). (CFE, PEMEX, SEP, CONACYT).

### **5.3. Talento que aplica y genera conocimiento, productos y servicios de alto valor**

#### **5.3.1. Objetivos**

Con el propósito de satisfacer esta condición se necesita de la consecución de seis objetivos con el propósito de contar con talento generador de conocimiento, productos, así como servicios de alto valor. Estos son:

1. establecer un programa de Cátedras CONACYT-SENER;
2. establecer un programa de retención de talentos del sector;
3. impulsar las estancias posdoctorales;
4. fortalecer la infraestructura de formación e investigación;
5. fortalecer apoyos para la investigación e innovación;
6. incrementar las capacidades de investigación para la productividad y la innovación en el sector; y,
7. establecer los programas de estancias profesionales y para incorporar especialistas, maestros y doctores en la industria.

### 5.3.2. Matriz de objetivos, estrategias y líneas de acción

Condición estratégica 3. Talento que aplica y genera conocimiento, productos y servicios de alto valor				
Objetivo	Estrategias	Líneas de acción		
		Inmediatas	Corto plazo	Mediano plazo
1. Cátedras CONACYT-SENER.	Implementar las Cátedras Mexicanas en Energía para impulsar la investigación en el sector y generar una masa crítica de investigadores en Energía	5.3.1 Posicionar al sector energético como área prioritaria dentro de las convocatorias a Cátedras CONACYT (CONACYT)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Creación de las Cátedras Mexicanas en Energía entre CONACYT y SENER. (CONACYT- SENER)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ampliar el número de Cátedras dedicadas a satisfacer las demandas en investigación específicas del sector mediante convocatorias destinadas a demandas específicas identificadas por la industria. (CONACYT- SENER)</li> </ul>
2. Establecer un programa para la retención de talento.	Retener el capital humano especializado	5.3.2 Fortalecer los planes de carrera, sucesión y retiro. (CFE -PEMEX)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fortalecer los planes de carrera, sucesión y retiro. (CFE- PEMEX)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fortalecer los planes de carrera, sucesión y retiro. (CFE- PEMEX)</li> </ul>
3. Impulsar las estancias posdoctorales	Incrementar la capacidad de investigación de alto nivel en el sector energético.	<p>5.3.3 Ofrecer, mediante convocatoria, becas para estancias posdoctorales nacionales. (CONACYT-SENER)</p> <p>5.3.4 Ofrecer, mediante convocatoria, becas para estancias posdoctorales en el extranjero. (CONACYT-SENER)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Política de oferta de (CONACYT-SENER);</li> <li>- Becas de posdoctorado nacionales</li> <li>- Becas de posdoctorado al extranjero</li> <li>- Convocatorias específicas para estancias posdoctorales en el sector energético.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer convenios de colaboración con Universidades e Instituciones extranjeras dedicadas a la investigación en el sector energético. (CONACYT-SENER)</li> </ul>
4. Fortalecer la infraestructura de formación e investigación	Fortalecimiento de la infraestructura para la enseñanza e investigación en temas energéticos	5.3.5 Fortalecimiento a los Centros Públicos de Investigación (CPI) que realizan investigación intensiva en temas energéticos (CONACYT).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planeación de las subsedes regionales de CPI enfocados a investigación en el sector energético. (CONACYT)</li> <li>Incrementar la disponibilidad de recursos para infraestructura de mediano plazo: salones, equipos de educación a distancia y laboratorios de baja o mediana especialización (CONACYT)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecimiento de subsedes de CPI dedicadas en su totalidad a la investigación en el sector energético. (CONACYT)</li> </ul>
	Fortalecimiento de la infraestructura para la enseñanza e investigación en temas energéticos	5.3.6 Fortalecimiento a las instituciones de educación superior y centros de investigación que realizan investigación intensiva en temas energéticos (SEP).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planeación de las subsedes regionales de instituciones de educación superior y centros de investigación enfocados a investigación en el sector energético. (SEP)</li> <li>Incrementar la disponibilidad de recursos para infraestructura de mediano plazo: salones, equipos de educación a distancia y laboratorios de baja o mediana especialización (SEP)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecimiento de subsedes de dedicadas en su totalidad a la investigación en el sector energético. (SEP)</li> </ul>

Condición estratégica 3. Talento que aplica y genera conocimiento, productos y servicios de alto valor				
Objetivo	Estrategias	Líneas de acción		
		Inmediatas	Corto plazo	Mediano plazo
5. Fortalecer apoyos para la investigación e innovación	Impulsar esquemas de integración de capital humano altamente calificado	5.3.7 Lanzamiento de la Convocatoria del Programa de Estímulos a la Innovación 2015 (CONACYT)  5.3.8 Fortalecimiento de los CEMIES <sup>5</sup> (CONACYT-SENER)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lanzamiento de Convocatoria para proyectos en materia energética en el Programa de Estímulos a la Innovación 2016 (CONACYT)</li> <li>Incremento del número de CEMIES (CONACYT-SENER)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de Centros de Impulso a emprendedores en materia energética en conjunto con empresas privadas (CONACYT-SENER)</li> </ul>
6. Incrementar las capacidades de investigación para la productividad y la innovación en el sector	Desarrollar unidades dedicadas a la investigación e innovación	5.3.9 Creación de unidades especiales de investigación e innovación en las empresas del sector. (CFE, PEMEX, CONACYT)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar iniciativas para prácticas de investigación e innovación en líneas de negocio del sector. (CONACYT, CFE, PEMEX).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer convenios de colaboración para aprender de las mejores prácticas mediante el intercambio de experiencias, así como estancias en empresas e instituciones educativas de alto nivel. (SENER; CFE, PEMEX, CONACYT)</li> </ul>
7. Establecer los programas para estancias profesionales y para incorporar especialistas, maestros y doctores en la industria	Diseñar un Programa para la incorporación de especialistas, maestros y doctores en la industria, y un Programa de estancias profesionales en la industria.	5.3.10 Diseñar el programa, conjuntamente con las empresas del sector, para incorporación de especialistas, maestros y doctores en la industria. (CONACYT).  5.3.11 Diseñar un programa para estancias de profesionales en las empresas del sector. (SEP)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de programas en conjunto con la industria. (CONACYT-SEP).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación del programa. (CONACYT-SEP).</li> <li>Incorporar en el programa las estancias en empresas de otros países. (SENER-CONACYT)</li> </ul>

## 5.4 Sector energético que atrae talento

### 5.4.1 Objetivos

Son cuatro objetivos los que se diseñaron para lograr la cuarta condición establecida en el PEFRHME.

1. Incentivar el interés de jóvenes talentosos de nivel profesional hacia el sector.
2. Impulsar la creación de nuevos programas para fortalecer el interés en las ciencias, dirigido a estudiantes de escuelas primarias y secundarias.
3. Difundir, entre públicos amplios, los temas relacionados con la energía con el propósito de despertar el interés.
4. Desarrollar eventos y concursos en el sector energía con el fin de acercar a los estudiantes y brindar información relevante para formar nuevos cuadros e incrementar las prácticas en el sector.

<sup>5</sup> Los Centros Mexicanos de Innovación en Energías Renovables (CEMIE's) están integrados por Instituciones de Educación Superior y Centros de Investigación que han desarrollado un conocimiento tecnológico relevante en energías renovables, así como por empresas interesadas en el uso de las tecnologías desarrolladas para cada tipo de energía.

## 5.4.2 Matriz de objetivos, estrategias y líneas de acción

Condición estratégica 4. Sector energético que atrae talento				
Objetivo	Estrategias	Líneas de acción		
		Inmediatas	Corto plazo	Mediano plazo
1. Incentivar el interés de jóvenes talentosos de nivel profesional hacia el sector.	Otorgar reconocimientos a la excelencia mediante concurso y premiación a los mejores trabajos sobre temas energéticos.	5.4.1 Creación del Programa. (SENER- SEP- CONACYT)	• Reconocimiento y difusión de resultados por categorías, niveles y tipos (estudiantil y profesional) en diferentes áreas del sector. (SEP)	• Promover el interés entre instituciones educativas para Premio Nacional de Ciencia y Tecnología en Energía. (SEP-SENER-CONACYT)
			• Promover la investigación y la elaboración de proyectos de tesis en temas asociados a las necesidades del sector. (SENER- CONACYT)	• Promover la investigación y proyectos de tesis en temas asociados a las necesidades del sector. (SENER- CONACYT)
2. Impulsar la creación de nuevos programas para fortalecer el interés en las ciencias, dirigido a estudiantes de escuelas primarias y secundarias.	Apoyar a las organizaciones existentes e impulsar la creación de nuevas que realicen acciones orientadoras hacia el sector energía	5.4.2 Fortalecer los Clubes de Ciencia en Energía (SENER)	• Incluir a un mayor número de organizaciones, profesores voluntarios y estudiantes en los clubes de ciencia. (SEP- CONACYT)	• Contar con un portal para alojar todos los clubes de ciencia del país. (SENER)
		5.4.3 Incrementar el interés entre niños y jóvenes por las ciencias, las ingenierías y la energía. (SEP- CONACYT)	• Involucrar a organizaciones de fomento y difusión científica, instituciones educativas y de investigación en acciones de fomento a vocaciones científicas y tecnológicas. (SEP- CONACYT)	• Proporcionar a los seguidores de los clubes material didáctico y cursos en línea en software abierto. (SENER)
3. Difundir, entre públicos amplios, los temas relacionados con la energía con el propósito de despertar el interés en las ciencias.	Realizar ferias especializadas en temas de energía	5.4.4 Incluir la oferta de Programas y Universidades nacionales y extranjeras en las ferias existentes. (SENER- CONACYT)	• Implementar la feria de la Energía. (SENER- CONACYT) • Realizar ferias de energía en los estados del país. (SENER)	• Incrementar el número de instituciones participantes y programas. (SENER, SEP, CONACYT)
		5.4.5 Difundir las convocatorias, apoyos y becas del sector. (SEP- CONACYT)	• Difundir las convocatorias, apoyos y becas del sector. (SEP- CONACYT)	• Difundir las convocatorias, apoyos y becas del sector. (SEP- CONACYT)
5. Desarrollar eventos y concursos en el sector energía con el fin de acercar a los estudiantes y brindar información relevante para formar nuevos cuadros e incrementar las prácticas en el sector	Crear el Programa de Orientación a la Energía	5.4.6 Definir las formaciones requeridas por el sector. (SEP)	• Preparar materiales de difusión sobre las opciones de carrera a nivel técnico y profesional para el sector. (SEP)	• Preparar materiales de difusión sobre las opciones de carrera a nivel técnico y profesional para el sector. (SEP)
	Realizar visitas guiadas a empresas	5.4.7 Identificar empresas. (CONACYT- SEP- SENER)	• Contar con un programa de visitas permanentes a las empresas. (SENER-CONACYT- SEP)	• Contar con un programa de visitas permanentes a las empresas. (SENER-CONACYT- SEP)
	Establecer ciclos de conferencias de Energía	5.4.8 Creación de un programa de conferencias. (SENER)	• Realizar al menos una conferencia al semestre en diferentes instituciones que ofrecen carreras del sector. (SENER)	• Realizar al menos una conferencia al semestre en diferentes instituciones que ofrecen carreras del sector. (SENER)
	Concurso “El Pequeño Petrolero”		• Creación del Concurso “El pequeño petrolero” (SEP-SENER)	• Creación del Concurso “El pequeño petrolero” (SEP-SENER)





## VI. Evaluación del Programa

Es crucial que se cuente con indicadores para evaluar el cumplimiento de los objetivos de las cuatro condiciones estratégicas que se han planteado en este Programa Estratégico. Para hacerlo de forma efectiva se elaboraron 14 indicadores básicos, con apego a la metodología de marco lógico, lo cual facilita el diseño, la organización, el seguimiento y la evaluación de las estrategias. Las condiciones estratégicas son aquellas que se consideran indispensables para que se consigan los objetivos de este Programa Estratégico. La Tabla 5 contiene el resumen narrativo de la matriz de evaluación del programa.

**Tabla 5. Resumen Narrativo de Marco Lógico**

Nivel	Resumen Narrativo
Fin	Contribuir a cubrir las necesidades de capital humano con las habilidades requeridas por el sector energético.
Propósito específico	Cerrar la brecha entre la oferta y la demanda laboral en el sector energético.
Condiciones Estratégicas	I. Información para la toma oportuna de decisiones II. Personal capacitado para atender las operaciones del sector III. Talento que aplica y genera conocimiento, productos y servicios de alto valor IV. Sector energético que atrae talento

Fuente: elaboración propia

Para evaluar la primera condición estratégica hay tres indicadores. El primero, verifica la elaboración del Registro Nacional de Necesidades de Capital Humano en Materia Energética. Es decir, la elaboración de un documento con información específica sobre las necesidades de capital humano por entidad federativa. El segundo indicador verifica la elaboración del diagnóstico sobre brechas de talento al año. Por su parte, el tercer indicador mide la tasa de variación de indicadores propuestos por el Observatorio. El primer año se deberá construir una línea base para el cálculo de los indicadores en el tiempo. La idea de que el indicador sea una tasa de variación es que el Observatorio incremente anualmente la cantidad de indicadores disponibles, por región, subsector, entre otras modalidades.

Indicadores de evaluación para la primera condición estratégica				
Condición estratégica	Dependencia	Indicador	Definición	Método de cálculo
1. Información para la toma oportunas de decisiones	SENER	Elaboración del Registro Nacional de Necesidades de Capital Humano en Materia Energética	Verifica la elaboración del Registro Nacional de Necesidades de Capital Humano después de la presentación del PEFRHME	Sólo puede tomar el valor de cero o de uno. Será uno sólo en el caso de que el producto esté terminado de acuerdo a los términos de referencia que se determinen
	SENER	Elaboración del diagnóstico sobre brechas de talento	Verifica la elaboración del Diagnóstico sobre brechas de talento después de la presentación del PEFRHME	Sólo puede tomar el valor de cero o de uno. Será uno sólo en el caso de que el producto esté terminado de acuerdo a los términos de referencia que se determinen
	SENER	Producción de estadísticas e indicadores del Observatorio de Talento	Tasa de variación de indicadores estimados por el observatorio (el primer año se deberá construir una línea base para el cálculo de los indicadores)	Mide el cambio a lo largo del tiempo entre el número de indicadores sobre capital humano en el sector para un periodo dado respecto a un periodo anterior.

La segunda, así como la tercera condición estratégica, han sido agrupadas en seis indicadores. Primero, están los indicadores que buscan evaluar el incremento en la oferta de capital humano para el sector energético, los cuales evalúan el porcentaje de los egresados en temas relacionados con energía, en educación técnica, licenciaturas y posgrados. También se presentan indicadores que buscan evaluar la tasa de variación de personas que reciben cursos de especialización en temas relacionados con el sector energético, por parte de empresas del sector, tanto en educación técnica como en licenciatura y posgrado

Los primeros tres indicadores buscan evaluar el grado de alcance del incremento de la oferta de capital humano para el sector energético. Los indicadores están vinculados con el ámbito de atribuciones de cada dependencia implicada. Por ejemplo, el CONACYT será responsable del indicador que mide el porcentaje de los egresados de posgrado en los programas del PNPC en temas relacionados con energía; mientras que la SEP será la responsable del mismo indicador pero para estudiantes de licenciatura y carreras técnicas o vocacionales.

Los últimos tres indicadores están relacionados con el incremento de la oferta de programas de estudio relacionados con el sector energético. Para ello se evaluará la tasa de variación de programas de estudios de posgrado, especialización, licenciatura, así como de carreras técnicas o vocacionales, en el sector energético. Cada indicador medirá el cambio a lo largo del tiempo entre el número de programas de posgrado, especialización, licenciatura, así como carreras técnicas, en el sector energético para un periodo dado respecto a un periodo anterior. En los siguientes cuadros puede observarse las dependencias que serán evaluadas de acuerdo a dichos indicadores.

PROGRAMA ESTRATÉGICO  
DE FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS  
EN MATERIA ENERGÉTICA

Indicadores de evaluación para la segunda, así como la tercera condición estratégica				
Condición estratégica	Dependencia	Indicador	Definición	Método de cálculo
2. Personal capacitado para atender las operaciones del sector.	CONACYT	Porcentaje de los egresados de posgrado en temas relacionados con energía	Mide el porcentaje de egresados de posgrado en temas relacionados con energía de universidades beneficiarias del programa.	$[\text{Número de egresados de posgrado de universidades beneficiarias} / \text{Número de inscritos en el posgrado de universidades beneficiarias}] * 100$
	SEP	Porcentaje de los egresados de licenciatura en temas relacionados con energía	Mide el porcentaje de egresados de licenciatura de universidades beneficiarias del programa.	$[\text{Número de egresados de licenciatura de universidades beneficiarias} / \text{Número de inscritos en licenciatura de universidades beneficiarias}] * 100$
	SEP	Porcentaje de los egresados de educación técnica o carreras vocacionales	Mide el porcentaje de egresados de educación técnica de instituciones de educación técnica beneficiarias del programa.	$[\text{Número de egresados de educación técnica de instituciones de educación técnica beneficiarias del programa} / \text{Número de inscritos en educación técnica en instituciones de educación técnica beneficiarias del programa}] * 100$
3. Talento que aplica y genera conocimiento, productos y servicios de alto valor	CONACYT	Tasa de variación de programas de estudios de posgrado de especialización en sector energético.	Mide el cambio a lo largo del tiempo entre el número de programas de posgrado con especialización en el sector energético para un periodo dado respecto a un periodo anterior.	$[(\text{Número de programas de posgrado de especialización en sector energético en el año } t / \text{número de programas de posgrado de especialización en sector energético en el año } t-1) - 1] * 100$
	SEP	Tasa de variación de programas de estudios de licenciatura de especialización en sector energético.	Mide el cambio a lo largo del tiempo entre el número de programas de licenciatura con especialización en el sector energético para un periodo dado respecto a un periodo anterior.	$[(\text{Número de programas de licenciatura de especialización en sector energético en el año } t / \text{número de programas de licenciatura de especialización en sector energético en el año } t-1) - 1] * 100$
	SEP –SENER	Tasa de variación de programas de educación técnica de especialización en sector energético.	Mide el cambio a lo largo del tiempo entre el número de programas de educación técnica con especialización en el sector energético para un periodo dado respecto a un periodo anterior.	$[(\text{Número de programas de educación técnica de especialización en sector energético en el año } t / \text{número de programas de educación técnica de especialización en sector energético en el año } t-1) - 1] * 100$

Para la última condición estratégica se proponen cinco indicadores, los primeros dos se relacionan con la posibilidad de incentivar la producción de tesis relacionadas con el sector energético, en posgrados, así como en licenciaturas. El tercer indicador medirá el cambio anual entre el número de ferias regionales realizadas. El cuarto será un indicador de verificación de la realización de la Primera Edición del Concurso del Pequeño Petrolero. Finalmente, el quinto medirá el cambio anual en el número de participantes en el concurso.

PROGRAMA ESTRATÉGICO  
DE FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS  
EN MATERIA ENERGÉTICA

Indicadores de evaluación para la cuarta condición estratégica				
Condición estratégica	Dependencia	Indicador	Definición	Método de cálculo
4. Sector energético que atrae al talento	CONACYT	Tasa de variación de tesis de posgrado en el sector energético en programas del PNPC	Mide el cambio anual entre el número de tesis de posgrado en el sector energético.	$[(\text{Número de tesis de posgrado en el sector energético en el año } t / \text{número de tesis de posgrado en el sector energético en el año } t-1) - 1] * 100$
	SEP	Tasa de variación de tesis de licenciatura en el sector energético	Mide el cambio anual entre el número de tesis de licenciatura en el sector energético.	$[(\text{Número de tesis de licenciatura en el sector energético en el año } t / \text{número de tesis de licenciatura en el sector energético en el año } t-1) - 1] * 100$
	SENER	Tasa de variación de ferias sobre energía	Mide el cambio anual entre el número de ferias regionales sobre energía.	$[(\text{Número de ferias regionales en el año } t / \text{número de ferias regionales en el año } t-1) - 1] * 100$
	SEP-SENER	Concurso el Pequeño Petrolero	Verifica la realización, del Concurso el Pequeño Petrolero, en el primer año posterior a la presentación del PEFRHME (la información recabada sobre participación será utilizada como línea base).	Sólo puede tomar el valor de cero o de uno. Será uno sólo en el caso de que se haya realizado
	SEP-SENER	Tasa de variación de participantes en el concurso del pequeño petrolero	Mide el cambio anual entre el número de participantes en el concurso el pequeño petrolero.	$[(\text{Número de participantes en el concurso en el año } t / \text{número de participantes en el año } t-1) - 1] * 100$

## VII. Mecanismo de Coordinación

Bajo este marco normativo, se requerirá de la alineación de incentivos de diferentes instancias que se relacionan directamente con la formación de recursos humanos en el sector energía, las cuales son SENER, SEP, CONACYT, PEMEX, CFE, así como sus distintas dependencias involucradas, directa o indirectamente, con este Programa Estratégico. Por ello, se vuelve crucial el establecimiento de un mecanismo de coordinación entre ellas, el cual se describe a continuación.

Se conformará el Comité Técnico de Seguimiento del Programa Estratégico. Este Comité estará encabezado por la Secretaría de Energía. Cada una de las dependencias participantes SEP, SRE, CONACYT, Pemex y CFE, contará con un integrante (y un sustituto) con voz y voto. Por su parte, el Observatorio de Talento tendrá un integrante (y un sustituto) con voz. La primera tarea del Comité será establecer las reglas bajo las cuales se generarán los mecanismos de coordinación, monitoreo y seguimiento al Programa. Este Comité será el único facultado para realizar cambios en las líneas de acción que componen el Programa Estratégico, utilizando para ello información relevante provista por el Observatorio. El Comité de Seguimiento deberá reunirse al menos dos veces al año con el objeto de analizar el cumplimiento de las líneas de acción del Programa.

El Comité de Seguimiento podrá invitar a las instituciones educativas de los niveles medio superior y superior, a los Institutos y Centros de Investigación, así como a empresas del sector privado a participar tanto en el programa como en el Observatorio.

**Programa Estratégico de Formación  
de Recursos Humanos en Materia Energética  
Directorio**

**Lic. Pedro Joaquín Coldwell**  
Secretario de Energía

**Mtro. Leonardo Beltrán Rodríguez**  
Subsecretario de Planeación y Transición Energética

**Lic. Emilio Chuayffet Chemor**  
Secretario de Educación Pública

**Dr. Fernando Serrano Migallón**  
Subsecretario de Educación Pública Superior

**Dr. Enrique Cabrero Mendoza**  
Director General del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

**Dr. Víctor Gerardo Carreón Rodríguez**  
Director Adjunto de Planeación y Cooperación Internacional



# MÉXICO

GOBIERNO DE LA REPÚBLICA