

CLÚSTER



minero petrolero de COAHUILA, A.C.



Programa Estratégico de Formación de
Recursos Humanos
en Materia de Hidrocarburos para el
Estado de Coahuila de Zaragoza
2015-2018

Programa Estratégico de Formación
de Recursos Humanos en Materia de
Hidrocarburos para el Estado de Coahuila de
Zaragoza 2015-2018

Consejo Directivo

Gobierno del Estado

Rubén Moreira Valdez

**Gobernador Constitucional
del Estado de Coahuila de
Zaragoza**

Ismael Eugenio Ramos Flores
Secretario de Finanzas

Jesús Juan Ochoa Galindo
Secretario de Educación

José Antonio Gutiérrez Jardón
**Secretario de Desarrollo
Económico, Competitividad y
Turismo**

Eglantina Canales Gutiérrez
Secretaria de Medio Ambiente

Lauro Cortés Hernández
**Director del Consejo Estatal de
Ciencia y Tecnología**

Delia Leticia Aguilar Álvarez
**Subsecretaria de Educación
Superior**

Congreso del Estado
José María Fraustro Siller
**Diputado Presidente de la Junta
de Gobierno del Congreso del
Estado**

Municipios
César Alfonso Gutiérrez Salinas
**Presidente Municipal San Juan
de Sabinas**

Fernando Purón Johnston
**Presidente Municipal Piedras
Negras**

Instituciones de Educación y
Centros de Investigación
Blas José Flores Dávila
**Rector de la Universidad
Autónoma de Coahuila**

María Eugenia Calderón Porter
**TAMIU - Assistant Vice
President for Global Initiatives**

Samuel Colunga Urbina
**Director General de Corporación
Mexicana de Investigación en
Materiales S.A de C.V**

Oliverio Rodríguez Fernández
**Director General del Centro
de Investigación de Química
Aplicada**

Luis Fernando Camacho Ortegón
**Director Esc. Superior de
Ingeniería Lic. Adolfo López
Mateos**

Etel Margarita Hernández Alemán
**Directora General Instituto
Tecnológico de Estudios Superiores
de la Región Carbonífera**

María Gloria Hinojos Ruiz
**Rectora de la Universidad
Tecnológica de la Región Norte
de Coahuila**

Oscar López Elizondo
**Rector de la Universidad
Politécnica de Piedras Negras**

Empresas y Organizaciones
Antonio Gutiérrez Garza
**Presidente Grupo Comercial
Gutiérrez**

Arturo Vaca Durán
**Director de Energía y
Tecnología de Grupo Peñoles**

Jesús María Ramón Valdés
**Director General de Grupo
Amistad**

Jesús Luis Barrera Lozano
Director General de QUIMMCO

José Antonio Murra Giacoman
Director General de TECMUR

Roberto Villarreal Maíz
**Director General Tormex
Industrias**

Roberto Elizondo Delgado
**Director de American
Manufacturing Support de
México S.A. de C.V.**

Jesús Moncada Flores
**Director de AMC Combustibles
y Lubricantes S.A.**

Salvador Chavarría Delgado
**Director General de Centro
Automotriz Río Grande**

Olegario Ramón Losoya
**Presidente de la Unión
Ganadera Regional de Coahuila**

Ramón Verduzco González
Dirigente Estatal CNC Coahuila

Comité Consultivo
Héctor Franco López
**Director del Centro SCT
Coahuila**

Marcos Durán Flores
**Delegado de la Secretaría de
Economía**

Luis Roberto Reyna Ortiz
**Representante Estatal Coahuila
Nafinsa**

Reginaldo de Luna Villarreal
**Delegado Secretaría de
Desarrollo Agrario, Territorial y
Urbano**

Jesús Homero Flores Mier
Consejero Presidente del ICAI

Clúster Minero – Petrolero de
Coahuila, A.C.
Rogelio Montemayor Seguy
Presidente

Rogelio Ramos Oranday
Director Ejecutivo

F. Javier Zenteno Barrios
Secretario

Programa Estratégico de
Formación de Recursos
Humanos en Materia de
Hidrocarburos para el
Estado de Coahuila de
Zaragoza 2015-2018

P



PRESENTACIÓN

La Reforma Energética impulsada por el Presidente de la República Enrique Peña Nieto constituye un parteaguas en la historia nacional. La industria energética que durante casi 80 años fue responsabilidad exclusiva del sector público, se abre ahora a la inversión privada. Su instrumentación implica la superación de retos que se traducirán en mayores oportunidades de bienestar para todos.

El 11 de agosto de 2014, en el marco de la promulgación de las leyes secundarias, el Ejecutivo Federal se comprometió a poner en marcha diez acciones para acelerar la instrumentación de la Reforma. Una de ellas, la sexta, se refirió a elaboración del Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia de Energética, el cual fue presentado un mes después.

Coahuila es uno de los Estados que se verán beneficiados con la Reforma Energética. En nuestro territorio se ubican las cuencas gasíferas de Sabinas, Burro Picachos y parte de la Cuenca de Burgos, donde se localizan, de acuerdo con fuentes oficiales, el 24% de las reservas de hidrocarburos no convencionales del país, cuya extracción implicará importantes volúmenes de inversión, la generación de miles de empleos formales bien remunerados, la diversificación de la economía y el fortalecimiento de la competitividad del Estado.

En respuesta a la convocatoria del Presidente Peña Nieto para enfrentar el desafío de formar el capital humano que demanda la industria energética, en el seno del Clúster Minero-Petrolero de Coahuila, se elaboró el presente Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia de Hidrocarburos para el Estado de Coahuila 2015-2018. En su elaboración participaron autoridades gubernamentales, empresas, instituciones de educación superior y centros de investigación, quienes de manera conjunta definieron los objetivos, líneas estratégicas y metas, así como los mecanismos de seguimiento y evaluación.

Confiamos en el éxito de este Programa, porque está respaldado por una suma de esfuerzos y voluntades de las más reconocidas instituciones coahuilenses, públicas y privadas, que han hecho patentes su compromiso con la transformación del estado y su disposición de continuar trabajando en la consolidación de un Coahuila de Zaragoza cada vez más fuerte.

Rubén I. Moreira Valdez

Gobernador Constitucional del Estado de Coahuila de Zaragoza



CLÚSTER

minero-petrolero de **COAHUILA, A.C.**



Gobierno de
Coahuila



SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



Universidad
Autónoma de
Coahuila

COECYT

SEDU



Cinvestav



COMIMSA®



CENTRO DE INVESTIGACION
EN QUÍMICA APLICADA

Agosto de 2015

© Clúster Minero-Petrolero de Coahuila, A. C.

Ave. Las Américas 161-1, Col. Latinoamericana

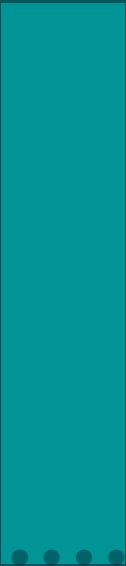
Saltillo, Coahuila de Zaragoza, México. 25270

(52) (844) 415 2720, 415 2787

www.clustercoahuila.org.mx

ÍNDICE

Introducción	11		32
1. Marco normativo	15		
1.1 La Reforma Energética	16	3.1 Estimaciones de la demanda futura	32
1.2 Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018	16	3.2 Brecha entre la oferta educativa y demanda de recursos humanos	32
1.3 Plan Estatal de Desarrollo 2011-2017	17	3.2.1 Técnicos profesionales	32
		3.2.2 Educación superior	32
2. Diagnóstico	19	4. Objetivos, líneas estratégicas y acciones	35
2.1 La magnitud del reto	20	4.1 Objetivo general	36
2.1.1 Las reservas de hidrocarburos no convencionales en Coahuila	20	4.2 Línea estratégica 1. Orientación vocacional y promoción de becas	36
2.1.2 La experiencia de Texas	21	4.3 Línea estratégica 2. Formación de docentes	36
2.1.3 Recursos humanos calificados. El gran desafío	22	4.4 Línea estratégica 3. Capacitación de técnicos y profesionales	37
2.2 Perfil de profesionales, técnicos y trabajadores de la industria de hidrocarburos	23	4.5 Línea estratégica 4. Capacitación y certificación de trabajadores	39
2.3 La oferta educativa del nivel medio y superior y la vinculada con la industria de hidrocarburos	25	4.6 Línea estratégica 5. Ampliación de infraestructura educativa	39
2.4 Análisis cualitativo entre la oferta actual y el perfil de la demanda de técnicos y profesionales	27	5. Instrumentación, seguimiento y evaluación del Programa	41
3. La industria de hidrocarburos y la demanda de recursos humanos en el Estado	31	5.1 Comité Técnico de Seguimiento del Programa Estratégico	42
		5.2 Metas	42
		5.3 Indicadores de evaluación	44



INTRODUCCIÓN

El 18 de marzo de 1936 se promulgó la Ley de Expropiación de la Industria Petrolera, para que en lo sucesivo y al amparo del artículo 27 constitucional, modificado para tal efecto, fuera el Estado el único autorizado para aprovechar las reservas de los hidrocarburos en el país para beneficio de los mexicanos, terminando así con la participación del sector privado iniciada en el año 1901.

Durante más de siete décadas Petróleos Mexicanos fue la empresa encargada de ejercer el monopolio del Estado sobre hidrocarburos. El origen de esta medida económica se gestó en un escenario de conflicto entre los intereses de la Nación y las empresas extranjeras que extraían el petróleo hasta antes del año 1936, dando la pauta para que la decisión de expropiar no solo se considerara necesaria políticamente, sino también estratégica para sustentar en ese momento el desarrollo económico del país.

Tal situación se conservó hasta el 20 de diciembre del año 2013, fecha en que se aprobó la Reforma Energética, cuyas leyes secundarias a su vez, fueron aprobadas el 11 de agosto del 2014, para dar paso a la participación del capital privado en un sector que incluye también a las energías eléctrica y renovables, que hasta esa fecha estaba reservado exclusivamente a las empresas paraestatales.

Dicha Reforma Energética impulsada por el Presidente de la República, Enrique Peña Nieto, responde a las nuevas condiciones de la globalización, a la competitividad impuesta por los mercados internacionales, a la cada vez más exigente vanguardia tecnológica y a la imperiosa necesidad de modernizar la economía y sociedad mexicanas.

La rentabilidad de la extracción de los hidrocarburos está ligada a la relación entre el precio del mercado y la tecnología existente para la puesta en valor del insumo, de tal manera que la evolución favorable y simultánea de ambos parámetros, generó un nuevo mapa energético mundial en el que América del Norte y particularmente Estados Unidos y México, tienen ahora la oportunidad de aprovechar las muy considerables reservas de gas de lutitas. Ello ha hecho posible que en el caso de la Unión Americana se encamine a la autosuficiencia energética, mientras que al gobierno de México este nuevo escenario lo colocó ante la necesidad de reorientar las políticas públicas en la materia, con el propósito de elevar la curva de aprovechamiento de las reservas petroleras, mediante la participación del sector privado nacional y extranjero que aportará recursos para el país, como los financieros y tecnológicos.

Para hacer realidad los objetivos definidos en la Reforma Energética, el Presidente Enrique Peña Nieto señaló que es indispensable tomar medidas de corto plazo, para la cual dio a conocer 10 puntos, entre los que destaca para efecto de este documento, el denominado “Programa Estratégico para la Formación de Recursos Humanos en Materia Energética”, cuyo propósito es formar especialistas que incorporen a mexicanos y mexicanas al desarrollo del sector energético en los próximos años.


El objetivo general del Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia Energética, es cerrar la brecha deficitaria que tiene el país entre la oferta de profesionistas y técnicos, y la demanda de especialistas que necesita satisfacer este sector. Para tal efecto, se definieron objetivos específicos, estrategias y acciones de acuerdo a los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo (PND).

El estado de Coahuila experimentará en el corto plazo los efectos de la Reforma Energética. Por ello, y en respuesta al llamado del Presidente de la República para superar los retos del capital humano que será requerido, se elaboró el Programa Estratégico de Recursos Humanos en Materia de Hidrocarburos para el Estado de Coahuila de Zaragoza 2015-2018.


Este Programa se elaboró en el seno del Comité de Recursos Humanos del Clúster Minero-Petrolero de Coahuila A.C., con la participación activa de la Secretaría de Educación del Gobierno del Estado, la Universidad Autónoma de Coahuila, la representación federal de la Secretaría de Educación Pública, a través de las diversas instituciones educativas de este orden de gobierno, Centro de Investigación en Química Aplicada, Corporación Mexicana de Investigación en Materiales SA de CV y el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Coahuila.

El Programa Estratégico de Recursos Humanos en Materia de Hidrocarburos para el Estado de Coahuila de Zaragoza 2015-2018 consta de cinco capítulos. El primero, incorpora los principales elementos del marco normativo tanto del orden Federal como del Estado; el segundo, contiene el diagnóstico sobre los perfiles de los puestos de trabajo que son demandados por la industria de hidrocarburos; la oferta actual de docentes, profesionales y técnicos; y un análisis comparativo entre esta oferta y los perfiles demandados por dicha actividad. El capítulo tres, contiene una estimación de la demanda laboral de la industria de hidrocarburos en el Estado, para plantear la brecha existente entre la oferta y demanda de trabajadores. En el capítulo cuatro se señalan los objetivos, las líneas estratégicas y acciones del Programa y, en el capítulo cinco, se indica la forma en que el Programa será instrumentado, las metas, así como los mecanismos para su seguimiento y evaluación.





1



MARCO NORMATIVO



1.1 La Reforma Energética

La Reforma Energética tal y como se concibió, constituye un instrumento legislativo cuidadosamente diseñado para impulsar este sector estratégico y, al mismo tiempo, proteger al país de las prácticas de antaño que dieron lugar a la expropiación. Es así que se aceptaron retos, se establecieron metas y se adoptaron decisiones trascendentales para beneficio de México, tal y como se aprecia en los siguientes objetivos que han inspirado en forma determinante la nueva política pública en materia de energía.

Los principales objetivos de la Reforma Energética son: atraer mayor inversión al sector energético mexicano para impulsar el desarrollo del país; reducir la exposición del país a los riesgos financieros, geológicos y ambientales en las actividades de exploración y extracción de petróleo y gas natural; 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.

1.2 El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

El Capítulo VI referido denominado “México Próspero” del Plan Nacional de Desarrollo en el objetivo 4.6 señala la necesidad de abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva, y entre sus líneas de acción establece la necesidad de promover la modificación del marco institucional para ampliar la capacidad del Estado Mexicano en la exploración y producción de hidrocarburos, incluidos los yacimientos no convencionales como los lutita.

Así mismo, en el capítulo denominado “México con Educación de Calidad”, se enmarcan los lineamientos de política que básicamente buscan crear un capital humano que pueda solventar el desarrollo económico del país en el conocimiento y la innovación, para lo cual propone reducir la brecha entre el nivel de lo enseñado en las escuelas y los conocimientos y herramientas del mundo laboral, así como mayor inversión en ciencia y tecnología.

Con base en estos lineamientos de política pública contenidos en el Plan Nacional de Desarrollo, se definió el Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en materia Energética, con



el propósito de dar respuesta satisfactoria a la demanda futura de profesionales y técnicos altamente especializados. Deriva de esta demanda, la inversión esperada en la industria de hidrocarburos para los próximos años, estimada en 50 mil millones de dólares que se traducirán en 135 mil nuevos empleos directos, esto es, la creación de 2.7 puestos de trabajo por cada millón de dólares.

1.3 Plan Estatal de Desarrollo 2011-2017

En concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo en materia educativa y el Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia Energética, el Plan Estatal de Desarrollo tiene como objetivo fundamental de consolidar un sistema educativo con los más altos estándares de calidad, que ofrezca a toda la población una educación pertinente, incluyente e integralmente

formativa, que constituya el eje fundamental del desarrollo cultural, científico, tecnológico, económico y social del Estado. Para ello, se diseñó una estrategia que incluye, además de las adecuaciones jurídicas y normativas, las correspondientes al cumplimiento de los derechos de la educación con calidad y sobre todo, las que demanda la nueva dinámica económica y social del Estado, como la que representa el futuro auge de la industria de hidrocarburos no convencionales.

Para este último aspecto, la estrategia se enfoca en las instituciones de enseñanza media superior y superior y enfatiza líneas de acción tales como: la internacionalización del sistema educativo; ampliar la oferta de posgrado; impulsar la formación de investigadores; la evolución continua del aprendizaje de los alumnos y la pertinencia de los estudios; impulsar convenios de colaboración con el Gobierno Federal y Centros de Investigación; e impulsar la acreditación de programas y la certificación de procesos educativos.





2

DIAGNÓSTICO



2.1 La magnitud del reto

En este nuevo contexto legislativo de la industria energética a nivel nacional, se presenta para el estado de Coahuila la gran oportunidad de impulsar su desarrollo económico y social, puesto que en la región norte de la entidad se han ubicado importantes reservas de gas de lutitas, cuyo aprovechamiento daría lugar a una significativa generación de empleos, así como a la integración efectiva de una cartera de proveedores vinculada a la cadena de valor, entre otros beneficios.

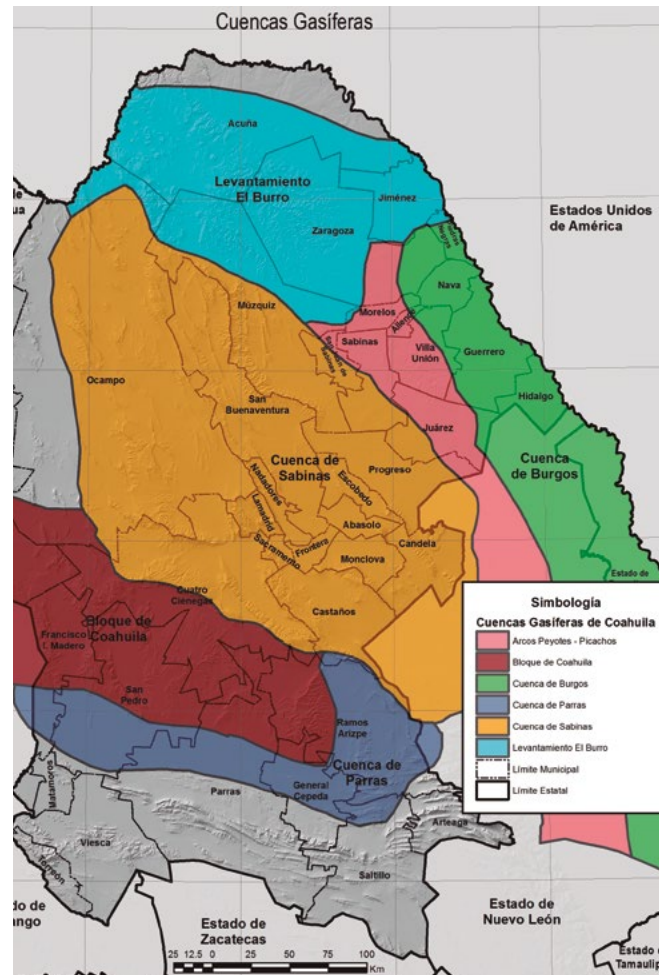
Con base al potencial energético que será aprovechado en el corto plazo de acuerdo a los planes del gobierno federal, se considera prioritario definir las acciones que garanticen el mayor beneficio para los Coahuilenses, entre la que destaca la creación de la oferta educativa con el perfil profesional y en la cantidad requerida por la industria de hidrocarburos no convencionales.

2.1.1 Las reservas de hidrocarburos no convencionales en Coahuila

La nueva industria energética en Coahuila se sustentará en las reservas de gas de lutitas o gas shale, ubicadas en las cuencas de Burro-Picachos, Sabinas y Burgos, esta última que comparte con Nuevo León y Tamaulipas, que ascienden aproximadamente a 120.8 billones de pies cúbicos, de acuerdo a datos obtenidos de la Comisión Nacional de Hidrocarburos¹.

La misma Agencia Internacional de Energía, ubica a México en la sexta posición de recursos recuperables de gas de lutitas a nivel mundial, con reservas que se calculan en 545 billones de

¹ Fuente: Comisión Nacional de Hidrocarburos. Seguimiento de exploración y extracción de aceite y gas lutitas. Agosto 2012.



pies cúbicos, por lo que en el comparativo nacional, el estado de Coahuila participa conservadoramente con el 25 por ciento.

A partir de la información disponible sobre las reservas de hidrocarburos no convencionales y la definición de bloques de la Ronda Uno, que serán licitados en Coahuila para el 2015, se hace necesario trabajar simultáneamente en varias líneas de acción que permitan construir las condiciones apropiadas que demanda el desarrollo de esta industria.

La Ronda Uno contempla ocho bloques en Coahuila, localizados en el municipio de Jiménez para la exploración y extracción de hidrocarburos no convencionales (gas de lutitas), cuyas coordenadas serán precisadas por el Instituto Mexicano del Petróleo, los cuales representan el 4.7 por ciento del total de bloques asignados (169 bloques). Si se excluyen los campos marinos, así como los terrestres que ya explota PEMEX, la proporción para el Estado se eleva a 11.4 por ciento. Como las reservas marinas no se adjudican a ninguna entidad, ello significa que las asignaciones de la Ronda Uno fueron prácticamente para Coahuila y Veracruz.

Dada la magnitud de las reservas del gas de lutitas en Coahuila, así como la asignación de los bloques a licitarse entre mayo y septiembre del 2015, los retos a superar en el corto plazo son de enorme relevancia, sobre todo si observamos lo acontecido en la cuenca de Eagle Ford Shale en el estado de Texas.

2.1.2 La experiencia de Texas

De acuerdo con el estudio de la Universidad de Texas en San Antonio sobre el desarrollo de la industria de hidrocarburos en la cuenca de Eagle Ford Shale, los impactos económicos en el año 2012 han sido de la siguiente magnitud:

- › Empleos directos de tiempo completo: 86 mil.
- › Empleos indirectos: 160 mil.
- › Mejores salarios: oscilan entre 161 mil dólares para profesionales y 72 mil dólares para técnicos, al año.
- › Derrama económica: sobrepasa los 60 mil millones de dólares.

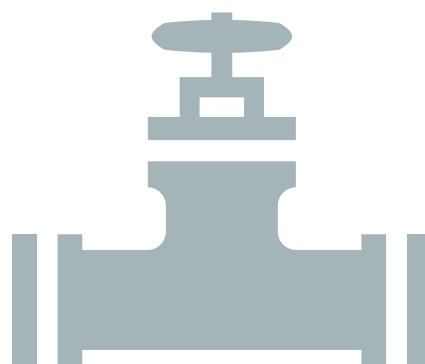
De acuerdo con el mismo estudio, para el 2021 se proyectan los siguientes impactos económicos:

- › 62.3 mil millones de dólares.
- › 116,971 empleos de tiempo completo.
- › 7.7 mil millones de dólares en salarios y beneficios.
- › 42 mil millones de dólares en el producto regional bruto.
- › 1.09 mil millones de dólares en impuestos para gobiernos locales.
- › 1.76 mil millones de dólares para el gobierno estatal.



México en la
sexta posición
de recursos
recuperables de
gas de lutitas a
nivel mundial

Agencia Internacional de Energía



2.1.3 Recursos humanos calificados. El gran desafío

La información anterior sobre las reservas de hidrocarburos no convencionales en Coahuila, los programas de exploración y perforación planteados por las dependencias responsables del gobierno federal y la experiencia de Texas, permiten concluir que uno de los retos principales que deben ser superados para que la industria de hidrocarburos se desarrolle de manera exitosa en el Estado, es el de la preparación de recursos humanos, tanto en cantidad, como en la calidad y con los perfiles requeridos.

Por otra parte, la oferta educativa de profesionales y técnicos de Coahuila dista mucho de los perfiles que serán demandados, por diversas razones. Primero, porque la cobertura tanto del nivel medio como del superior se mantiene todavía en niveles reducidos, de 66 por ciento para el primer nivel y de 37 por ciento para el segundo², en relación a la población objetivo que debería estar cubriendo esos estudios. En segundo lugar, debido a que en el Estado no se ha desarrollado la industria vinculada al sector de hidrocarburos, la matrícula se ha orientado básicamente en áreas del conocimiento vinculadas a las ciencias sociales aun cuando un volumen importante de jóvenes estudian carreras ligadas a las ingenierías, estas no necesariamente cubren el perfil requerido. Consecuentemente, el número y orientación del personal docente se presenta como insuficiente y direccionado hacia las áreas del conocimiento y carreras antes mencionadas.

Por otra parte, debido a la falta de programas intensivos y permanentes de orientación vocacional, se mantiene una tendencia histórica de la matrícula de estudiantes dirigida, por un lado, a la obtención de licenciaturas, en lugar de cursar carreras técnicas del nivel medio que pudieran proporcionarles un empleo más seguro y, por otro, inscribirse en pro-

gramas vinculados a las ciencias sociales y de humanidades, como signo de reconocimiento y estatus.

Reflejo de ello es que, aunque en los últimos años se ha buscado reorientar la matrícula hacia las carreras técnicas e ingenierías mediante el otorgamiento de becas de distintos programas, la realidad es que no se aprovechan por los estudiantes. Así por ejemplo, en el año 2012, del total de becas demandadas para estudios de posgrado dentro del territorio nacional, solo el 1 por ciento (522) fueron aprovechadas por estudiantes coahuilenses³; mientras que para becas al extranjero se aprovecharon 19 de las 30 disponibles en ese mismo año⁴.

Por otra parte, es importante estimar la demanda y el perfil de los nuevos puestos de trabajo que serán requeridos por esta industria. De acuerdo con la información de PEMEX para cada uno de los pozos de exploración y extracción que serán perforados se requiere una cuadrilla de 20 trabajadores, de los cuales, 71 por ciento son profesionales y técnicos y 29 por ciento trabajadores certificados. Por su parte, los datos sobre el impacto en el empleo del desarrollo de la industria de hidrocarburos en Texas indican que por cada pozo se generan 29 empleos permanentes, 14 directos y 15 indirectos.

A partir del Programa de Exploración y Aprovechamiento de Hidrocarburos no Convencionales elaborado por PEMEX para las cuencas de Burro Pichachos, Sabinas y Burgos, es posible prever para el caso de Coahuila estimaciones sobre la intensidad con la que se desarrollará esta industria, a partir del número de pozos de exploración y extracción que serán abiertos. Una estimación conservadora de la apertura de 8 mil pozos para los próximos 15 años (2016-2030), el volumen de empleos que serían generados en el Estado, ascendería a 232 mil. Como fue expresado antes, los puestos de trabajo serían principalmente para profesionales y técnicos, altamente remunerados y sujetos de seguridad social.

² Fuente: Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de Coahuila. Ciclo escolar 2013-2014.

³ Fuente: CONACYT. Informe General del Estado de la Ciencia y Tecnología, 2012. Becas nuevas.

⁴ Fuente: Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología 2012.

2.2 Perfil de profesionales, técnicos y trabajadores de la industria de hidrocarburos

Derivado del desarrollo inminente de la industria de hidrocarburos y la demanda creciente de mano de obra que experimentará el estado de Coahuila, es indispensable que en el corto plazo se proceda a identificar los perfiles que deben tener profesionales y técnicos, así como las características de especialización de los trabajadores de diversa índole que serán requeridos para el ciclo de producción del gas lútilas.

De acuerdo al perfil de competencias profesionales y técnicas, de mayor necesidad para la extracción de los hidrocarburos no convencionales, se debe contar con una oferta de mano de obra con calidad y suficiencia en las áreas de química, energía eléctrica, perforación, petróleo, mecánica, oleoductos y gaseoductos, estructuras metálicas, además de habilidades en las áreas de seguridad, supervisión de perforación, tecnologías de información, diseño de tanques a presión, metalurgia y eficiencia energética industrial, todas ellas; con énfasis en la solución de problemas, investigación y desarrollo tecnológico.

Algunas de estas carreras de ingeniería relacionadas directamente con las áreas mencionadas son: Petrolero, Geólogo, Geofísico, en Minas, Metalurgia y Petróleo, Químico Industrial, Industrial, Mantenimiento Industrial, Mecánico Eléctrico, Mecatrónica, Gestión de Proyectos, Tecnología Ambiental, Energías Renovables, Electrónica y Comunicaciones, Seguridad e Higiene, Civil y Topógrafo.

También se requieren las carreras de técnicos con aplicación directa en áreas como:

- › Mantenimiento industrial área petróleo
- › Química área tecnologías ambientales
- › Energías renovables
- › Química en área fluidos de perforación y en área de prevención de la corrosión
- › Instrumentista
- › Administración y gestión de proyectos
- › Logística
- › Seguridad industrial
- › Topógrafo



Es importante
estimar la
demanda y el
perfil de los
nuevos puestos de
trabajo que serán
requeridos por esta
industria

2. Diagnóstico

El siguiente cuadro enlista el personal que compone el prototipo de una cuadrilla básica de perforación para la extracción de hidrocarburos.

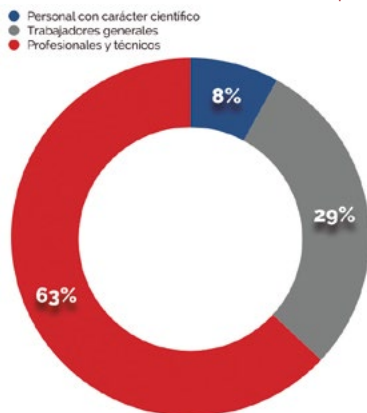
Cuadro 1. Cuadrilla tipo de perforación y extracción

Cuadrilla de perforación	Cantidad
Total	20
Companyman	1
Asistente de companyman	1
Rig manager	1
Supervisor SSPA	1
Ingeniero geólogo	1
Ingeniero químico	1
Asistente de ingeniero químico	1
Perforador	1
Malacatero	1
Operador de la torre	1
Ayudante de trabajo pisos de perforación	2
Ayudante de trabajos de perforación cuadrilla	3
Operario especialista mecánico	1
Operario especialista eléctrico	1
Operario de payloader y/o montacargas	1
Médico y/o para-médico	1
Vigilante	1

Fuente: Elaboración propia. Con información de PEMEX.

A continuación se muestra la distribución del personal de cuadrilla de acuerdo a los segmentos educativos.

Grafico 1. Distribución de personal de cuadrilla



Fuente: Elaboración propia. Con información de PEMEX.

A continuación se presenta una tabla comparativa de los nombres de puestos según los perfiles de empresas particulares y de Petróleos Mexicanos.

Cuadro 2. Perfiles de puestos

Empresas	Perfil PEMEX
Companyman / Asistente companyman	Inspector técnico de perforación
Rig manager	Coordinación de operación
Supervisor de SSPA	Compañías externas
Ing. geólogo	Equipo de staff de PEMEX
Ing. químico / asistente de Ing. químico	Inspector técnico de fluidos
Perforador	Perforador
Malacatero	Malacatero
Derrickman	Operador de torre
Ayudante de trabajo de piso de perforación	Ayudante de trabajo de piso de perforación
Ayudante de trabajo de perforación	Cabo especialista de trabajos especiales de perforación
Operario especialista mecánico	Supervisor de trabajos mecánicos a equipos de perforación
Operario especialista eléctrico	Supervisor de trabajos eléctricos a equipos de perforación
Operador de montacargas	Sin perfil especial
Médico	Sin perfil especial
Vigilante	Sin perfil especial

Fuente: Elaboración propia. Con información de PEMEX.

Es importante señalar que de manera directa en las operaciones diarias de trabajo, se incluye personal que si bien no pertenece a la cuadrilla, participa de manera destacada en todo el ciclo de producción tales como: soldadores certificados, choferes de autotransporte de carga con capacitación en manejo de residuos peligrosos, operadores de grúas, montacargas, payloader de maquinaria pesada en general, entre otros.

De manera indirecta se demandarán recursos humanos para cubrir otras áreas como: hotelería, gastronomía, contaduría y administración con conocimientos en comercio exterior y aduanas, arquitectura e ingeniería civil, logística y gestión de proyectos, administración de empresas petroleras, enfermería, medicina general, entre otras áreas más que darán servicio de apoyo a las actividades de la industria petrolera.

2.3 La oferta educativa del nivel medio y superior y la vinculada con la industria de hidrocarburos.

Coahuila registra una matrícula total de profesionales y técnicos que asciende a 193,767 de los cuales, 138,454 son alumnos de educación media, en tanto que 55,313 estudiantes pertenecen al nivel superior.



Coahuila
registra una
matrícula total
de profesionales
y técnicos que
asciende a
193,767

Cuadro 3. Oferta educativa en educación media y formación para el trabajo

	Alumnos	Docentes	Escuelas
Total	138,454	8,513	560
Capacitación para el trabajo	36,647	835	108
Profesional técnico	15,149	1,170	86
Bachillerato general	39,656	4,167	285
Colegio de bachilleres	3,587	168	8
Bachillerato tecnológico	43,415	2,173	73
Vigilante			1

Fuente: Estudio de la oferta educativa de recurso humano en Educación Media Superior y Superior en el Estado de Coahuila de Zaragoza. Ciclo 2013-2014.

Del total del nivel medio, 84,076 alumnos se distribuyen en los seis Sistemas de Educación para el Trabajo y Educación Media y eventualmente pudieran trabajar en la industria de hidrocarburos con especialización técnica. El resto, que equivale al 41 por ciento de esa población escolar (56,547), están matriculados en el bachillerato general con la expectativa de ingresar a una carrera profesional.

2. Diagnóstico

Cuadro 4. Principales Sistemas de Educación para el Trabajo y Educación Media

Sistema	Alumnos	Docentes	Planteles
Total	84,076	2,893	81
CONALEP	8,071	433	9
CECYTEC	13,127	463	34
COLEGIO DE BACHILLERES	3,587	168	8
DGCFT CECATI	12,691	145	6
DGETA	4,524	301	8
DGETI	24,576	1,174	8
ICATEC	17,500	209	8

Fuente: Estudio de la oferta educativa de recurso humano en Educación Media Superior y Superior en el Estado de Coahuila de Zaragoza. Ciclo 2013-2014.

De los datos que corresponden al nivel de educación media, se infiere que 12,264 cursan carreras afines al sector hidrocarburos, que representan el 15 por ciento del total del alumnado. Es importante destacar dos aspectos de esta proporción de la matrícula en carreras consideradas afines a la industria de hidrocarburos y que se refieren al grado de afinidad y pertinencia curricular.

Habría que analizar la afinidad para la extracción del gas de lutitas de las carreras técnicas en seguridad e higiene, mecánica automotriz, mantenimiento industrial y electrónica y de la currícula de los técnicos en electricidad, electromecánica, electromecánica industrial, química industrial, mecánica industrial, soldadura y pailería.

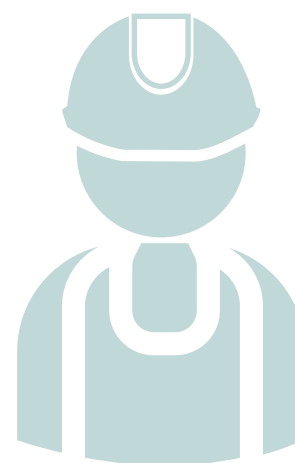
Por su parte, las estadísticas de la educación superior señalan que de los 55,313 alumnos matriculados en este nivel, 9,533 (17%) cursan carreras universitarias afines; sin embargo, en los últimos 3 años han egresado 3,249 ingenieros, cifra que permite inferir un déficit significativo en el suministro de oferta educativa a la industria de hidrocarburos, sin considerar la pertinencia curricular que se observó para la educación media.

De manera similar a lo que sucede con los profesionales y técnicos, en los docentes se presentan importantes limitaciones de especialidades vinculadas a la industria de hidrocarburos, a diferencia de otros estados como Tabasco, Veracruz y

Tamaulipas, cuyas universidades e institutos técnicos imparten carreras vinculadas directamente a dicha industria.

De aquí la necesidad de diseñar, a la brevedad, un programa de formación y capacitación de docentes de corto y mediano plazos, así como rediseñar la currícula de carreras técnicas y profesiones afines e iniciar la formación de docentes.

La oferta actual de docentes que atienden las carreras afines en los sistemas de educación para el trabajo y media es de 923, lo que revela la urgencia de aumentar significativamente este número, en la misma medida que se proyecte impulsar la matrícula de técnicos capacitados para laborar en la industria petrolera. Esta misma apreciación y recomendaciones son válidas para los docentes de educación superior.



2.4 Análisis cualitativo entre la oferta actual y el perfil de la demanda de técnicos y profesionales

La naturaleza de las tareas que llevan a cabo los profesionales, técnicos y trabajadores durante las distintas fases del ciclo de producción de la industria del gas de lutitas, es muy especializado y requiere de un importante grado de capacitación.

Para una adecuada evaluación y prospectiva de los recursos de hidrocarburos en el Estado, se deben realizar estudios de exploración sísmica, geológicos, registros de pozos existentes y su interpretación, todo esto normalmente a cargo de equipos liderados por profesionales de ciencias de la tierra tales como geólogos y geofísicos. Igualmente, se necesita de ingenieros petroleros durante la perforación, manejo de la producción, acondicionamiento y transporte de hidrocarburos a centros de consumo. También se requiere de las disciplinas de ingeniería civil, mecánica y de química en los procesos de construcción de ductos y manejo de equipos de acondicionamiento de productos, bombeo y compresión.

El fracturamiento hidráulico requiere de grandes cantidades de agua y no todo ese fluido es recuperable, pues una parte del mismo permanece en la formación rocosa, por lo que es necesario disponer de ingenieros ambientales y en geociencias especializadas en hidrología, para el debido tratamiento de las aguas residuales que garantice la correcta gestión hídrica y ambiental.

Los productos finales del aprovechamiento de hidrocarburos no convencionales son el gas natural, líquidos del gas natural y crudo (típicamente ligero), lo que significa que más adelante, en la cadena de valor, se pueda proveer a las industrias petroquímicas como las de fertilizantes (cadena del metano); plásticos (cadenas del etano, propano y butano) y combustibles para transporte. De desarrollarse esta clase de industria se requerirán recursos humanos para la operación, mantenimiento, diseño y administración de dichas plantas (ingenieros industriales, químicos, eléctricos, electrónicos, mecánicos, instrumentistas, entre otros). A nivel profesional, un equipo de exploración requiere de ingenieros geólogos, geofísicos e ingenieros petroleros especializados en yacimientos.

Al revisar el balance de programas educativos con enfoque al sector de hidrocarburos en el estado de Coahuila de Zaragoza, se reconocen algunas áreas de oportunidad que deben ser atendidas. La oferta educativa y demanda del recurso humano de acuerdo a los requerimientos de técnicos, de profesionales y trabajadores en el nivel medio y superior relacionada con el rubro de hidrocarburos se menciona en el siguiente cuadro.

2. Diagnóstico

Cuadro 5. Comparación entre la oferta educativa del Estado y demanda de recursos humanos requeridos por el sector de hidrocarburos

Oferta	Demanda
Profesionales	Profesionales
Ingeniero Geólogo	Ingeniero Geólogo, Ingeniero en Geociencias e Ingeniero Geofísico
Ingeniería Química	Ingeniería Química
Ingeniería Eléctrica	Ingeniería Eléctrica
Ingeniería en Mecatrónica	Ingeniería en Mecatrónica
Ingeniería Ambiental	Ingeniería Ambiental
Ingeniería en Mecánica Eléctrica	Ingeniería en Mecánico Eléctrico
Ingeniería Civil	Ingeniería Civil, Topógrafo
Ingeniería en Electrónica Industrial	Ingeniería Industrial e Ingeniería Electrónica
Ingeniero Químico Metalurgista e Ingeniero en Recursos Minerales y Energéticos	Ingeniería en Minas y Metalurgia
Ingeniería en Logística	Ingeniería en Logística
Ingeniería Mecánica	Ingeniería Petrolero
	Ingeniería en Mantenimiento Industrial
	Ingeniería en Gestión de Proyectos
	Ingeniería en Tecnologías Ambientales
	Ingeniería en Energías Renovables
	Ingeniería. en Seguridad e Higiene
	Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones
Técnicos	Técnicos
Mantenimiento en Área Petróleo	Mantenimiento en Área Petróleo
Química Área Tecnología Ambiental y Seguridad Ambiental Sustentable	Tecnología Ambiental
Energías Renovables Área de Calidad y Ahorro de Energía y Energía Renovables Área Energía Solar	Energías Renovables
Desarrollo en Negocios Área Logística y Transporte	Logística
Seguridad e Higiene	Seguridad Industrial
Mantenimiento industrial	Química área prevención de corrosión
Electricidad	Química área fluidos de perforación
Electromecánica	Técnico instrumentista
Electromecánica Industrial	Topógrafo
Química Industrial	Soldadores
Mecánica Industrial	Choferes
Mecánica Automotriz	Operadores de camiones de transporte
Soldadura y Pailería	
Electrónica	
Mantenimiento Industrial	
Mecánica Industrial	

Fuente: Elaboración propia. Con datos de Petróleos Mexicanos.

Se observa en el cuadro 5, que hay un número importante tanto de carreras profesionales como técnicas que se igualan a las demandas requeridas de éstos y, aunque la currícula y especialización no sea la más adecuada, es posible pensar que con una reorientación de los programas y/o incorporación de nuevas materias se pudiera en el corto y mediano plazos atender las demandas.

Las carreras que son demandadas por la industria de hidrocarburos y que no son ofertadas por el sistema de educación estatal son: Ingeniero Petrolero y los Ingenieros en Mantenimiento Industrial, Gestión de Proyectos, Tecnologías Ambientales, Energías Renovables, Seguridad e Higiene, Electrónica y Comunicaciones.

En el caso de las técnicas si bien parece estar equilibrada la oferta y la demanda, se requiere analizar la currícula de cada una de las carreras para ver su pertinencia con la industria de hidrocarburos.

La carrera de Ingeniero Geólogo es de reciente creación en el Estado y solamente la imparte una institución ubicada en la Región Carbonífera. En algunos programas como Ingeniería en Recursos Minerales y Energéticos o Técnico Superior Universitario Área Petróleo, podrán obtener alguna acentuación o especialización en el tema de hidrocarburos.

La oferta de Técnico Superior Universitario Área de Petróleo, es muy limitada. El recuento es de 283 egresados en los últimos tres años, de los 3,249 afines al sector. Para el primer año de operaciones de la industria de hidrocarburos se demandarán por lo menos tres de estos especialistas por cada equipo de perforación, por lo cual es apremiante el fortalecimiento de esta área.

Respecto a Ingenieros Químicos, el número de egresados es de 565 para los últimos tres años. Para el primer año de trabajo de extracción existe la posibilidad de cubrir la demanda de esta profesión, siempre y cuando se ofrezca una acentuación en el área de hidrocarburos.

Los Ingenieros Ambientales cursan sus estudios en cuatro planteles y solamente se tienen

a la fecha 58 egresados. Se espera un repunte en su matrícula de jóvenes interesados en esta materia.

Para la carrera de Ingeniería en Seguridad Ambiental Sustentable solo hay una institución que la imparte en el Estado y aún no se tienen egresados. Solamente hay 210 egresados pero en el nivel técnico. El déficit es claro, ya que se requerirá un técnico o ingeniero por cada equipo de perforación.

Respecto a la formación de Técnicos en Perforación de pozos no existe una oferta específica para ello, aunque se cuenta con ciertas carreras que podrían acentuarse con alguna capacitación.

En la carrera de Técnicos Soldadores se tienen 315 egresados de los últimos tres años. Para la extracción del energético se requieren dos técnicos por equipo de perforación y por lo que es necesario incrementar el número de egresados.

En relación a los Técnicos Electricistas se ofertan ocho carreras afines en las instituciones de educación y en los últimos tres años han egresado 839 electricistas, que se estima serán suficientes para los siguientes dos años de iniciada la actividad; sin embargo, requerirán una capacitación adicional para trabajar en el sector de estudio.

De esta manera, los profesionistas con mayor déficit para la producción de hidrocarburos son: Ingenieros Petroleros, Químicos, Mecánicos, Ambientales, Geólogos y en Seguridad. El nivel técnico con mayor déficit es el Especialista en Perforación de Pozos, por lo que es necesario instrumentar una estrategia para acentuar esta formación en las carreras técnicas afines. Igualmente, es importante enfatizar en la generación de una mayor oferta de técnicos en seguridad, logística, soldadores, topógrafos, químicos y ambientales.



3



LA INDUSTRIA DE HIDROCARBUROS Y LA DEMANDA DE RECURSOS HUMANOS EN EL ESTADO



En este capítulo se presenta una estimación de la intensidad con la que podría desarrollarse la industria de hidrocarburos en el Estado, a partir de una hipótesis sobre la apertura de pozos de exploración y extracción, y sus efectos en los requerimientos de recursos humanos calificados.

3.1 Estimaciones de la demanda futura

De acuerdo con información de fuentes oficiales sobre el Programa de Exploración y Aprovechamiento de Hidrocarburos no Convencionales, se estima que en los primeros cuatro años, a partir de 2016, se podrían perforar 1,600 pozos.

De acuerdo con el Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia Energética del Gobierno Federal, se generan 2.7 empleos directos por cada millón de dólares en inversión. Si consideramos un estimado de ocho millones de dólares por pozo perforado y una cantidad de 1,600 pozos para los primeros cuatro años, se tendría una inversión de 12,800 millones de dólares. De esta cifra resultaría la creación de 34,560 empleos, de los cuales 24,538 serían para técnicos y trabajadores especializados, y 10,022 de profesionistas.



3.2 Brecha entre la oferta educativa y demanda de recursos humanos

3.2.1 Técnicos profesionales

Considerando que tanto la matrícula actual como los egresados de los tres últimos años en educación media ascienden a 6,756 técnicos con formación afín al sector de hidrocarburos, y que la demanda es de 24,538 técnicos para los primeros cuatro años, el déficit actual es de 72 por ciento.

3.2.2 Educación Superior

Por lo que respecta a la oferta educativa de profesionales vinculados a la industria de hidrocarburos, el Estado cuenta con 2,477, mientras que la demanda será de 10,022 por lo que el déficit es de 75 por ciento.







4



OBJETIVOS, LÍNEAS ESTRATÉGICAS Y ACCIONES



4. Objetivos, líneas estratégicas y acciones

4.1 Objetivo general

Proporcionar a los jóvenes de Coahuila los elementos necesarios para su formación académica y capacitación, que les permitan aprovechar las oportunidades derivadas del desarrollo de la industria de hidrocarburos no convencionales.

4.2 Línea estratégica 1 Orientación vocacional y promoción de becas Objetivo específico

Poner a disposición de los jóvenes información oportuna y suficiente que les permita decidir su futuro profesional, así como proporcionarles el soporte económico que garantice la consecución de sus metas de estudio.

Acciones

- ▶ Promover entre la juventud coahuilense las opciones educativas en oficios, carreras técnicas y licenciaturas que demandarán los sectores productivos en los próximos años.
- ▶ Poner en práctica una Campaña de Orientación Vocacional, que defina los perfiles profesionales que se van a promover, las carreras relacionadas, las instituciones que las ofrecen, los tipos de becas existentes y las expectativas de trabajo para los aspirantes.
- ▶ Difundir entre los jóvenes, desde secundaria hasta preparatoria, la gama de oficios, carreras técnicas y profesionales, así como la información sobre la oferta de instituciones educativas, través de redes sociales, lanzar videos de impacto, imágenes y mensajes que promuevan las carreras que se busca impulsar.

- ▶ Gestionar ante las instancias correspondientes un amplio programa de becas de nivel medio, superior y de posgrado para estudiantes y docentes que deseen impulsar su desarrollo profesional en el área de hidrocarburos.
- ▶ Llevar a cabo una Campaña de Promoción de Becas, a partir de mecanismos de información permanente que permita conocer los fondos para becas que existen, y aquellos que se abrirán como parte de la Reforma Energética, como los de CONACYT-SENER.
- ▶ Realizar campañas de difusión de estos fondos a través de publicidad impresa que se distribuya en las instituciones de educación media y superior con la información pertinente de las convocatorias.
- ▶ Abrir cuentas en redes sociales que contengan la información de las convocatorias de becas de manera permanente.

4.3 Línea estratégica 2 Formación de docentes

Objetivo específico

Crear la planta docente necesaria para producir la oferta académica competitiva, acorde a los requerimientos de operación de la industria de hidrocarburos.

Acciones

- ▶ Convocar a docentes con carreras y perfiles afines a la industria de los hidrocarburos al interior de las instituciones de educación media y superior, con la finalidad de incluir en su experiencia profesional, la capacitación requerida para prepararlos como futuros docentes a través de modelos de enseñanza dual.
- ▶ Convocar a profesionales especialistas en la

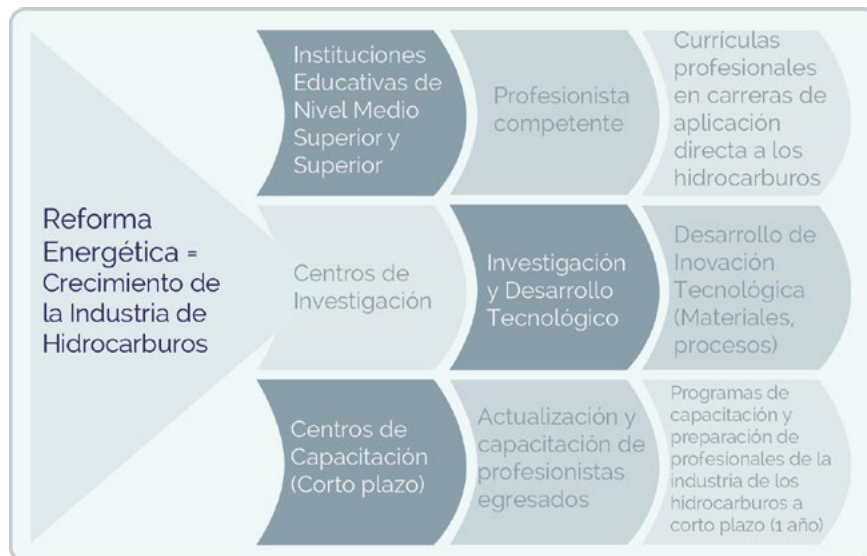
industria de los hidrocarburos ubicados en el Estado u otras entidades, a integrarse como docentes en las diferentes instituciones que desarrollen o apliquen planes curriculares relacionados con esta rama industrial.

- ▶ Desarrollar las habilidades, competencias y destrezas en las áreas de operación relacionadas de forma directa con la industria de los hidrocarburos, considerando las diferentes etapas de trabajo como son las de exploración, producción, distribución y mantenimiento de pozos.
- ▶ Instrumentar programas de capacitación mediante simuladores fijos o portátiles certificados por la asociación internacional de contratistas de perforación.
- ▶ Instalar pozos escuela para capacitación en el Estado, administrado por personal con experiencia en el ramo.
- ▶ Poner en marcha un programa de estadías técnicas para docentes.
- ▶ Instrumentar programas de capacitación cruzada con otros docentes de subsistemas de instituciones con mayor cobertura en el país.
- ▶ Desarrollar habilidades docentes relacionadas con el intercambio de experiencias, información y participación en innovación educativa, así como las vinculadas a la mejora continua en la enseñanza y el crecimiento docente.
- ▶ Llevar a cabo programas de desarrollo docente que contengan diplomados, seminarios, capacitación en línea e incorporación de programas interinstitucionales.

La formación de recursos humanos parte del fortalecimiento del personal docente, el cual tiene que desarrollarse de manera paralela a los progra-

mas a corto plazo de capacitación, actualización y preparación de técnicos y profesionales bajo el siguiente esquema.

Diagrama 1. Esquema para el fortalecimiento del personal docente



Fuente: Elaboración propia.

4.4 Línea estratégica 3 Capacitación de técnicos y profesionales Objetivo específico

Preparar a los profesionales y técnicos en las carreras y áreas de conocimiento que demanda la industria de hidrocarburos.

Acciones

- ▶ Preparar a técnicos y profesionales con el perfil necesario para dar atención a la industria de los

4. Objetivos, líneas estratégicas y acciones

hidrocarburos, a partir de aquellos egresados de las actuales carreras existentes en las diferentes regiones del Estado, con la finalidad de acceder a las oportunidades de contratación, actualización y desarrollo en el mercado de trabajo.

- ▶ Elaborar y ejecutar programas de capacitación continua que permitan no solo dar soluciones a corto plazo, sino que ofrezcan la posibilidad de desarrollo permanente de los recursos humanos.
- ▶ Instrumentar un modelo teórico-práctico de capacitación a egresados de las IES, para fortalecer áreas estratégicas del conocimiento según las propias necesidades de cada especialización, como son las áreas de geología y yacimientos, técnicas básicas y específicas, conocimientos generales y de formación.
- ▶ Desarrollar un proceso de prácticas de estadía en empresas del sector, que sean de utilidad tanto para el capacitado como para el capacitador.
- ▶ Poner en marcha un programa de especialización de los diversos procesos de producción de hidrocarburos.

El cuadro siguiente contiene un listado de áreas de acentuación, de acuerdo a los procesos de exploración y producción, que deberán atenderse para disminuir la brecha entre la oferta y la demanda laboral de profesionales y técnicos.

Cuadro 6. Acentuación de carreras para disminuir la brecha entre la oferta y la demanda laboral

En exploración	En producción
Diseño de adquisición y procesado sísmica 3D enfocada a la caracterización y desarrollo de campos.	Caracterización de Yacimientos
Física de rocas e interpretación cuantitativa	Ingeniería de Yacimientos
Interpretación estructural compleja	Perforación y terminación de pozos

En exploración	En producción
Modelado del sistema petrolero	Instalaciones de producción
Caracterización de yacimientos carbonatados naturalmente fracturados	Instalaciones de superficie
Caracterización de yacimientos siliciclásticos de aguas profundas	Productividad de Pozos
Monitoreo sísmico 4D de Yacimientos	
Exploración de Recursos No Convencionales	
Métodos potenciales y de fuente controlada Perforación	
Terminación de Pozos Exploratorios	

Fuente: Elaboración propia.

La reconversión de profesionales en este ámbito será importante para atender la demanda existente del sector de hidrocarburos. Las acciones bien planificadas a corto y mediano plazos serán las que fortalezcan las líneas estratégicas del Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia de Hidrocarburos para Coahuila de Zaragoza 2015-2018.

Se presenta a continuación un Modelo de Programa de Especialización para Egresados.

Diagrama 2. Programa de corto plazo de especialización de egresados



Fuente: Elaboración propia.

4.5 Línea estratégica 4 Capacitación y certificación de trabajadores

Objetivo Específico

Atender la demanda de trabajadores de la industria de hidrocarburos, elevando los niveles de conocimiento, entrenamiento y destreza vinculada a oficios y tareas específicas.

Acciones

- › Formular un programa de capacitación que responda con eficacia y en el menor plazo posible a la demanda.
- › Poner en marcha diversos cursos de capacitación para trabajadores que cubran las áreas de

Perforación, Atención a Emergencias, Verificación de Gases, Manejo de Materiales Peligrosos, Normatividad Ambiental, Primeros Auxilios, Prevención y Combate de Incendios, Seguridad para trabajos en altura, Choferes y Operadores de Camiones.

4.6 Línea estratégica 5 Ampliación de infraestructura educativa

Objetivo específico

Contar con los espacios educativos suficientes, equipados y con la tecnología apropiada, para atender con altos estándares de calidad la formación de técnicos y profesionales que demanda la industria de hidrocarburos.

Acciones

- › Fortalecer los espacios educativos y el equipamiento de laboratorios existentes.
- › Realizar nuevas inversiones en espacios educativos y aumentar al 100 por ciento el recurso económico destinado a laboratorios.
- › Crear nuevas universidades y proyectar la apertura de extensiones de universidades tecnológicas.
- › Crear centros de investigación vinculados a la industria de hidrocarburos ubicados en las Regiones Norte y Carbonífera del Estado.
- › Crear redes efectivas para la enseñanza virtual destinada a la interacción del personal docente y la impartición de cursos de actualización de especialidades y maestrías en línea.



5



INSTRUMENTACIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PROGRAMA



Llevar a cabo la ejecución del Programa de Formación de Recursos Humanos en Materia de Hidrocarburos para el Estado de Coahuila de Zaragoza, reclama la concurrencia de distintas instancias de los tres órdenes de gobierno y de manera fundamental de las instancias de educación superior.

El Gobierno Federal es determinante en la ejecución del Programa, por lo que se gestionaran los recursos necesarios para sostener el incremento en la demanda de carreras técnicas y profesionales vinculadas a la industria de hidrocarburos.

Entre las acciones inmediatas de arranque del Programa se requiere delimitar la competencia de las instancias estatal y federal en cada una de las líneas estratégicas, para la definición clara de responsabilidades que permitan dar seguimiento y evaluación de manera periódica.

La Secretaría de Educación del estado de Coahuila, por su papel relevante en el Programa, se apoyaría en los sistemas de las Universidades Tecnológicas y Politécnicas; Institutos Tecnológicos, el COECYT y los CECYTEC, para lo cual tendrá que diseñar una propuesta de regionalización, que deberá tomar en cuenta la localización geográfica, vocación, orientación, infraestructura, plantel docente y otros aspectos más que se consideren relevantes.

La participación de la Secretaría de Educación Pública del Gobierno Federal será fundamental, a través de su representación en el Estado, en la coordinación de acciones de las instituciones académicas del sistema federalizado.

5.1 Comité Técnico de Seguimiento del Programa Estratégico

Una vez establecidas las competencias, responsabilidades y asignaciones del gasto, se creará el Comité Técnico de Seguimiento del Programa Estratégico conformado por la Secretaría de Educación del Estado, Delegación Federal de la Secretaría de Educación

Pública, Universidad Autónoma de Coahuila, Clúster Minero - Petrolero de Coahuila, A.C., el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología, Corporación Mexicana de Investigación en Materiales SA de CV, Centro de Investigación en Química Aplicada, así como representaciones de los Sistemas de Universidades Tecnológicas, y de los Institutos Tecnológicos.

Para cumplir con las tareas de seguimiento y evaluación del Comité, se integró un conjunto de indicadores de evaluación que permitirán un avance en el logro de los objetivos y metas.

5.2 Metas

Metas para los próximos cuatro años:

Línea estratégica 1. Orientación vocacional y promoción de becas

- ▶ Una campaña semestral de difusión y orientación vocacional.
- ▶ Aumentar la participación de Coahuila en el total de las becas nacionales para alcanzar al menos la media nacional.
- ▶ Aprovechar al 100% la oferta de becas disponibles en el Estado.
- ▶ Incrementar el 100% número de becas relacionadas a la industria de hidrocarburos.

Línea estratégica 2. Formación de docentes

- ▶ Una campaña anual de reclutamiento entre docentes actuales y profesionales afines a la industria de hidrocarburos para que ingresen al programa de docencia.
- ▶ Formar 120 nuevos docentes especializados en las distintas actividades del área de hidrocarburos, 85 para técnicos y 35 para profesionales.⁵

⁵ Atender 34,560 profesionistas y técnicos que se necesitarán los próximos cuatro años, a razón de 30 alumnos por grupo, divididos en cuatro años y atendidos tres grupos por maestro, más la suma de un 25% por las bajas que puedan pasar.

Líneas estratégicas 3 y 4. Capacitación de técnicos, profesionales y trabajadores calificados y certificados

- › Preparar un total de 34,560 especialistas, de los cuales, 24,538 serían técnicos y trabajadores especializados y 10,022 profesionales.

Línea estratégica 5. Ampliación de infraestructura educativa

- › Crear dos nuevas universidades, una tecnológica y una politécnica.
- › Crear dos nuevos centros de investigación vinculados a la industria de hidrocarburos.
- › Crear un sistema de red efectiva para la enseñanza virtual, la interacción del personal docente y la impartición de cursos de actualización de especialidades y maestrías en línea.
- › Aumentar la inversión en 100% destinada a laboratorios, equipos y talleres orientados a la formación de profesionales y técnicos relacionados con la industria de hidrocarburos.



Se integró un conjunto de indicadores de evaluación que permitirán un avance en el logro de los objetivos y metas.



5.3 Indicadores de evaluación

Para el diseño de los indicadores de evaluación se revisaron, y se adaptaron para el caso de Coahuila, los propuestos en el Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia Energética.

Indicadores de evaluación

Estrategias	Indicador	Método de cálculo	Periodicidad
Orientación vocacional y promoción de becas	Porcentaje de aprovechamiento de becas	$(\text{Número de beneficiarios de becas} / \text{número de becas ofertadas}) \times 100$	Semestral
	Porcentaje de cobertura en la promoción en carreras afines a los hidrocarburos	$(\text{Número de beneficiarios de programas de difusión y promoción} / \text{número de estudiantes en educación media}) \times 100$	Semestral
Formación de docentes	Porcentaje de docentes inscritos en el programa de reconversión especializados en el área de hidrocarburos	$(\text{Número de docentes inscritos en los programas de reconversión al área de hidrocarburos} / \text{total de docentes con carreras afines de educación media y superior}) \times 100$	Semestral
	Porcentaje de profesionales en áreas afines a la industria de hidrocarburos con preparación para la docencia	$(\text{Número de profesionales con disponibilidad a la docencia en el área de hidrocarburos} / \text{total de profesionales con disponibilidad a la docencia en carreras afines a la industria}) \times 100$	Semestral
Capacitación de técnicos y profesionales	Porcentaje de técnicos y profesionales en el área de hidrocarburos	$(\text{Número de técnicos y profesionales capacitados en el área de hidrocarburos} / \text{total de técnicos y profesionales requeridos por la industria}) \times 100$	Semestral
	Porcentaje de egresados de educación técnica afines a la industria de hidrocarburos	$(\text{Número de egresados de educación técnica de instituciones beneficiarias del programa} / \text{número de inscritos en instituciones beneficiarias del programa}) \times 100$	Semestral
	Porcentaje de egresados de educación profesional afines a la industria de hidrocarburos	$(\text{Número de egresados de educación profesional de instituciones beneficiarias del programa} / \text{número de inscritos en instituciones beneficiarias del programa}) \times 100$	Semestral

Estrategias	Indicador	Método de cálculo	Periodicidad
Capacitación y certificación de trabajadores	Porcentaje de trabajadores capacitados en el área de hidrocarburos	$(\text{Número de trabajadores en general capacitados en el área de hidrocarburos} / \text{total de trabajadores requeridos por la industria}) \times 100$	Semestral
Ampliación de la infraestructura educativa	Tasa de variación en espacios educativos especializados en el área de hidrocarburos	$\{(\text{Número de espacios educativos especializados en el área de hidrocarburos en el año } t / \text{número de espacios educativos especializados en el área de hidrocarburos en el año } t-1) - 1\} \times 100$	Anual
	Tasa de variación en laboratorios certificados especializados en el área de hidrocarburos	$\{(\text{Número de laboratorios certificados especializados en el área de hidrocarburos en el año } t / \text{número de laboratorios certificados en el área de hidrocarburos en el año } t-1) - 1\} \times 100$	Anual





CLÚSTER

minero-petrolero de **COAHUILA, A.C.**
www.clustercoahuila.org.mx