



# Informe de Evaluación del **Plan y Programas de Estudio 2024**



Licenciatura en \_\_\_\_\_  
**Ingeniería Petrolera**

Facultad de Ingeniería, UNAM Octubre 2024

FECHA DE APROBACIÓN DEL CONSEJO TÉCNICO: 16 DE OCTUBRE DE 2024

## DIRECTORIO

**Dr. José Antonio Hernández Espriú**

Director

**Dr. Leopoldo A. González González**

Secretario General

**M.I. Guadalupe Dalia García Gálvez**

Coordinadora Académica del Proyecto

**M.I. Abigail Serralde Ruíz**

Coordinadora de Planeación y Desarrollo

**M.I. Rodrigo Takashi Sepúlveda Hirose**

Secretario de Servicios Académicos

**Mtra. Claudia Loreto Miranda**

Secretaria de Apoyo a la Docencia

**Dr. Fernando Sánchez Rodríguez**

Jefe de la División de Ciencias Básicas

**M.E. Antonia del Carmen Pérez León**

Secretaria Académica de la División de Ciencias Básicas

**Mtra. Amelia Guadalupe Fiel Rivera**

Jefa de la División de Ciencias Sociales y Humanidades

**Ing. Carolina Garrido Morelos**

Secretaria Académica de la División de Ciencias Sociales y Humanidades

**Dra. Ana Paulina Gómora Figueroa**

Jefa de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra

**M.I. Berenice Anell Martínez Cabañas**

Coordinadora de la Licenciatura en Ingeniería Petrolera



## Grupo Coordinador de información

Ing. Jesús Vallejo González

Ing. Jesús Pérez Esquivel

Ing. Gabriela Alfaro Vega

Lic. Griselda Núñez Núñez

Ing. Juan Alfredo Núñez Rodríguez

C. Héctor Colín Rodríguez

## Comité Académico de Carrera de Ingeniería Petrolera

Dr. Fernando Samaniego Verduzco

Mtro. Ulises Neri Flores

M.I. Israel Castro Herrera

M.C. Alfredo Velásquez Márquez

Dra. Alejandra Lidia Medina Arzate

Dr. Teodoro Iván Guerrero Sarabia

C. Lesly Johana Cadena González

Dr. Bruno Armando López Jiménez

Dr. Miguel Alejandro González Chávez

M.I. Jaime Larios González

Dr. Erick Luna Rojero

Ing. Noé Jesús Hernández Pérez

## Asesoría y Acompañamiento

Mtra. María Luisa del Carmen Pacheco Cámara

SEPPA-DEE-CEIDE



## **AGRADECIMIENTO**

La Facultad de Ingeniería de la UNAM expresa su más sincero agradecimiento a la Subdirección de Evaluación de Procesos y Programas Académicos (SEPPA) y a la Dirección de Evaluación Educativa (DEE) de la Coordinación de Evaluación, Innovación y Desarrollo Educativos (CEIDE) por su valiosa colaboración en el proceso de evaluación de nuestras 15 licenciaturas.

El informe que aquí se presenta es el resultado de un esfuerzo conjunto y colaborativo entre la SEPPA y la Facultad de Ingeniería. Su continuo seguimiento, asesoramiento, y la minuciosa revisión y corrección de estilo y forma de los informes de evaluación han sido esenciales para el éxito de este proyecto.

Agradecemos profundamente su dedicación y compromiso, los cuales han contribuido de manera decisiva a fortalecer la calidad académica y los procesos de mejora continua en nuestra Facultad. Este esfuerzo compartido no solo impactará positivamente nuestros programas académicos, sino que también permitirá diseñar planes de estudio que respondan a las necesidades actuales y futuras del país, consolidando la calidad educativa de la UNAM y fortaleciendo el papel de la ingeniería en el desarrollo de México.



# ÍNDICE

<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>7</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>15</b>
<b>1. DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS .....</b>	<b>17</b>
1.1. CONCEPCIÓN DE LA DISCIPLINA.....	17
1.2. ORIGEN Y EVOLUCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS .....	17
1.3. MODELO PEDAGÓGICO DE LA LICENCIATURA .....	19
1.3.1. <i>Características del plan de estudios vigente</i> .....	21
1.3.2. <i>Estructura Curricular del Plan de Estudios</i> .....	23
1.4. PLANTA ACADÉMICA.....	26
1.5. ASPIRANTES Y ALUMNADO .....	26
1.6. INFRAESTRUCTURA PARA INGENIERÍA PETROLERA.....	26
<b>2. MÉTODO DE EVALUACIÓN .....</b>	<b>28</b>
1.1. <i>Evaluación</i> .....	28
1.2. <i>Metodología</i> .....	28
<b>3. HALLAZGOS DE LA EVALUACIÓN.....</b>	<b>39</b>
3.1. VIGENCIA.....	39
3.1.1. <i>Objetivos, perfiles y contenidos</i> .....	39
3.1.2. <i>Modelo educativo</i> .....	42
3.1.3. <i>Modalidad de enseñanza y recursos educativos</i> .....	42
3.2. CONGRUENCIA.....	44
3.2.1. <i>Objetivos de aprendizaje y contenidos</i> .....	44
3.2.2. <i>Estructura</i> .....	45
3.2.3. <i>Formación</i> .....	48
3.2.4. <i>Planta académica</i> .....	48
3.3. ARTICULACIÓN.....	50
3.3.1. <i>Recursos disponibles</i> .....	50
3.3.2. <i>Vínculos externos</i> .....	51
3.3.3. <i>Actividades de investigación</i> .....	53
3.3.4. <i>Servicios de apoyo</i> .....	55
3.4. RESULTADOS.....	57
3.4.1. <i>Gestión académico-administrativa</i> .....	57
3.4.2. <i>Problemáticas del estudiantado</i> .....	62
3.4.3. <i>Egresadas y egresados</i> .....	70
3.4.4. <i>Logros y problemáticas del plan de estudios</i> .....	74
<b>4. CONCLUSIONES.....</b>	<b>78</b>
<b>5. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>82</b>
<b>6. REFERENCIAS .....</b>	<b>88</b>
<b>7. ANEXOS.....</b>	<b>95</b>
ANEXO 1. ACTA DE APROBACIÓN DEL COMITÉ ACADÉMICO DE CARRERA.....	95
ANEXO 2. ACTA DE APROBACIÓN DEL CONSEJO TÉCNICO .....	97
ANEXO 3. ENCUESTAS DE EVALUACIÓN .....	98



## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1 ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA PETROLERA.....	18
FIGURA 1.2 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE.....	22
FIGURA 1.3 MAPA CURRICULAR.....	25
FIGURA 2.1 NIVELES DE ORGANIZACIÓN.....	29
FIGURA 2.2 DURACIÓN DEL PROYECTO.....	30
FIGURA 2.3 PRODUCTOS ESPERADOS.....	30
FIGURA 2.4 ENCUESTA AL ALUMNADO.....	31
FIGURA 2.5 ENCUESTA AL PROFESORADO.....	32
FIGURA 2.6 SISTEMA DE OPINIÓN DE LOS PROFESORES ACERCA DE LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO.....	35
FIGURA 2.7 LOGO DEL PRIMER FORO INDUSTRIAL DE LA DICT.....	36
FIGURA 3.1 APOYOS INSTITUCIONALES AL PROGRAMA DE INGENIERÍA PETROLERA.....	55
FIGURA 3.2 MECANISMOS DE INGRESO A LA LICENCIATURA DE INGENIERÍA PETROLERA.....	58
FIGURA 3.3 COMPORTAMIENTO DEL CUPO, DEMANDA Y ASIGNACIÓN DE INGENIERÍA PETROLERA 2016 -2024.....	60
FIGURA 3.4 CARACTERÍSTICAS DEL ALUMNADO DE INGRESO A LA CARRERA DE INGENIERÍA PETROLERA.....	63
FIGURA 3.5 DISTRIBUCIÓN DE HORAS DE TRABAJO DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA PETROLERA.....	64
FIGURA 3.6 HORAS INVERTIDAS POR LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA PETROLERA EN EL TRANSPORTE.....	64
FIGURA 3.7 PROBLEMÁTICAS IDENTIFICADAS POR EL ESTUDIANTADO AL INICIO DE SU TRAYECTORIA ESCOLAR.....	65
FIGURA 3.8 PROBLEMÁTICAS IDENTIFICADAS POR EL PROFESORADO AL INICIO DE LA TRAYECTORIA ESCOLAR DEL ALUMNADO.....	65
FIGURA 3.9 REGULARIDAD DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA PETROLERA.....	66
FIGURA 3.10 REZAGO DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA PETROLERA.....	67
FIGURA 3.11 ABANDONO DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA PETROLERA.....	67
FIGURA 3.12 PROBLEMÁTICAS IDENTIFICADAS POR EL ESTUDIANTADO DURANTE SU TRAYECTORIA ESCOLAR.....	68
FIGURA 3.13 PROBLEMÁTICAS IDENTIFICADAS POR EL PROFESORADO DURANTE LA TRAYECTORIA ESCOLAR DEL ESTUDIANTADO.....	68
FIGURA 3.14 EVALUACIÓN DE LA CONEXIÓN CON SECTORES EXTERNOS POR EL ALUMNADO.....	69
FIGURA 3.15 EFICIENCIA TERMINAL Y DE TITULACIÓN DE INGENIERÍA PETROLERA.....	69
FIGURA 3.16 HISTÓRICO DE TITULACIÓN INGENIERÍA PETROLERA POR GENERACIÓN.....	70
FIGURA 3.17 VALORACIÓN DEL GRADO DE DOMINIO Y ADQUISICIÓN DE HABILIDADES INTELECTUALES POR EMPLEADORES Y EGRESADOS/AS.....	71
FIGURA 3.18 VALORACIÓN DEL GRADO DE DOMINIO Y ADQUISICIÓN HABILIDADES DE COMUNICACIÓN POR EMPLEADORES Y EGRESADOS/AS.....	71
FIGURA 3.19 VALORACIÓN DEL GRADO DE DOMINIO Y ADQUISICIÓN HABILIDADES INTERPERSONALES POR EMPLEADORES Y EGRESADOS.....	72
FIGURA 3.20 VALORACIÓN DEL GRADO DE DOMINIO Y ADQUISICIÓN HABILIDADES OPERATIVAS POR EMPLEADORES Y EGRESADOS.....	73
FIGURA 3.21 VALORACIÓN DEL GRADO DE DOMINIO Y ADQUISICIÓN DE LA ACTITUD POR EMPLEADORES Y EGRESADOS. ...	74

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.1 RESUMEN DE ASIGNATURAS, CRÉDITOS Y HORAS DEL PE DE INGENIERÍA PETROLERA.....	21
TABLA 2.1 ALUMNADO ENCUESTADO.....	31
TABLA 2.2 PROFESORADO ENCUESTADO.....	32
TABLA 2.3 EGRESADAS Y EGRESADOS ENCUESTADOS.....	33
TABLA 2.4 EMPLEADORES ENCUESTADOS EN EL PRIMER PERIODO DE APLICACIÓN DE LA ENCUESTA.....	34



## RESUMEN EJECUTIVO

La evaluación de un plan de estudios es fundamental para asegurar la calidad educativa, ya que permite mantener y mejorar los estándares, así como desarrollar habilidades y conocimientos pertinentes al contexto actual.

### Objetivo del proyecto

De acuerdo con el Reglamento General de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), cada seis años los consejos técnicos deben realizar un diagnóstico de los planes y programas de estudio a su cargo. Este diagnóstico tiene como objetivo identificar aquellos que requieren modificaciones, ya sean parciales o totales, y facilitar la generación de propuestas para nuevos planes de estudio.

Para cumplir con este objetivo, la Facultad de Ingeniería inició en octubre de 2023 la evaluación de sus planes y programas de estudio, en el marco del proyecto 1.A "Transformación de los planes de estudio y transversalización de temáticas emergentes", alineado con el Plan de Desarrollo 2023-2027. Este proceso fue respaldado por la Dirección de Evaluación Educativa (DEE) de la Coordinación de Evaluación, Innovación y Desarrollos Educativos (CEIDE). El presente documento es el resultado de la evaluación del plan de estudios de Ingeniería Petrolera, que recopila evidencias sobre sus componentes, con el fin de identificar fortalezas y áreas de mejora. Esta identificación orientará la toma de decisiones para alinear el programa con las tendencias actuales de la disciplina y atender las necesidades específicas del país.

### Descripción del plan de estudios

El plan de estudios de Ingeniería Petrolera, que tiene una duración de 10 semestres y un total de 450 créditos (422 obligatorios y 28 optativos), está estructurado en cinco áreas: Ciencias Básicas, Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería Aplicada, Ciencias Sociales y Humanidades y Otras Asignaturas Convenientes que combinan teoría y práctica para proporcionar una formación integral. Estas áreas abarcan temas fundamentales como geología, ingeniería de perforación, producción y yacimientos, así como economía y gestión de proyectos. De este modo, se asegura que los egresados tengan una comprensión multidisciplinaria del sector. El programa promueve el desarrollo de competencias como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la adaptación a nuevas tecnologías, con un enfoque en la explotación responsable de hidrocarburos, agua y energía geotérmica, siempre considerando los posibles daños ecológicos al medio ambiente. La última actualización significativa del programa se realizó en 2016, y en 2022 se incluyó la asignatura de Igualdad de Género, lo que refleja el compromiso de la Facultad con la inclusión y la igualdad de oportunidades en el ámbito profesional.

### Metodología de la evaluación

La evaluación del plan se basó en las cuatro guías diseñadas por la Dirección de Evaluación Educativa (DEE): Descripción, Comparación, Evaluación y Elaboración del Informe de Evaluación. Para responder las guías y redactar el presente informe, se sistematizó y analizó la información proveniente de los cuestionarios de opinión diseñados por la DEE de la CEIDE al profesorado, alumnado, comunidad egresada y empleadores. Asimismo, se utilizó la información obtenida del Primer Foro Industrial de evaluación de los perfiles de egresados de las carreras de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (DICT), resultados de las acreditaciones del Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI)



y la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA), un ejercicio de comparación con Instituciones de Educación Superior nacionales e internacionales, información del Sistema de Opinión de los Profesores acerca de los Programas de Estudio (SOPPE), así como artículos de docencia en ingeniería petrolera y estudios especializados de la disciplina, lo anterior con la finalidad de determinar si el programa es vigente, congruente y cuenta con buena articulación.

Los criterios de evaluación abarcan los elementos que conforman el plan de estudios en las dimensiones propuestas por la DEE. En la vigencia se contemplan los objetivos, perfiles y contenidos, el modelo educativo, la modalidad de enseñanza y recursos educativos. En la congruencia se toman en cuenta los objetivos de aprendizaje y contenidos, la estructura que compone al plan, la formación del estudiantado y la planta académica. Mientras que en la articulación se incluyen aspectos como los recursos disponibles, vínculos externos, actividades de investigación y servicios de apoyo. En la sección de resultados se consideran aspectos como la gestión académico – administrativa, las problemáticas del estudiantado, el desempeño de egresados y egresadas, los logros y problemáticas del plan de estudios.

### Principales hallazgos - Vigencia

Los resultados de la evaluación del plan de estudios de Ingeniería Petrolera indican que es relevante y **vigente** en términos generales, incluyendo sus **objetivos, perfiles y contenidos**. Se consolida como un referente nacional e internacional, al ocupar el puesto 28 en el QS World Ranking 2024 de su categoría, y al contar con acreditaciones del CACEI y la ANECA, lo que reafirma su calidad de acuerdo con estándares internacionales.

El **modelo educativo** no está formalmente establecido, sin embargo, el modelo pedagógico de la Facultad de Ingeniería se fundamenta en la Legislación Universitaria, los principios del Código de Ética de la UNAM y del Marco Institucional de Docencia, orientándose por la misión y visión institucionales. Este modelo se distingue por su sólida tradición educativa y su continua adaptación a las tendencias pedagógicas y a las necesidades sociales.

La **modalidad de enseñanza** es predominantemente presencial y cuenta con una buena aceptación tanto por parte del alumnado como del profesorado. Durante la contingencia sanitaria por COVID-19, las clases se adaptaron a un formato a distancia, y, tras la reducción del impacto de la pandemia, se mantuvieron algunos cursos en modalidad mixta sin formalizarse dentro del plan de estudios.

Los **recursos educativos** del programa son de calidad y cuentan con una percepción en general positiva por parte del alumnado y profesorado; sin embargo, es deseable incorporar el uso de software comercial de Ingeniería Petrolera, simuladores y entornos de realidad virtual para mejorar la experiencia formativa.

### Principales hallazgos - congruencia

La alineación de los **objetivos de aprendizaje y contenidos** del programa **es congruente** a nivel global y recibe evaluaciones mayormente positivas por parte de docentes, estudiantes, egresados, empleadores y a través de las acreditaciones internacionales. Ahora bien, los resultados de los instrumentos de opinión aplicados al profesorado y alumnado identifican que la reubicación de ciertas asignaturas podría mejorar la adquisición gradual de conocimientos, y que ciertas materias requieren una revisión de la extensión de los contenidos.



La **estructura** del plan de estudios **es congruente** en su mayoría y se organiza en las cinco áreas referidas anteriormente. De la estructura se encontró que:

- Supera los estándares de calidad establecidos por el CACEI, y ha demostrado de manera general, ser efectiva y coherente. Sin embargo, es conveniente analizar las seriaciones que en ocasiones se extienden hasta en cinco asignaturas y por ocho semestres, lo que tiene implicaciones directas en los índices de regularidad, rezago y eficiencia terminal.
- Existen algunas asignaturas con contenidos desactualizados, dado que la industria evoluciona a un ritmo más acelerado que los cambios en los planes de estudio, especialmente en lo relacionado con la legislación, las áreas económico-administrativas, y tecnologías usadas en la industria petrolera.
- Se presenta una incongruencia operativa en el plan de estudios respecto a las prácticas de campo (P+), ya que, aunque están marcadas, no se realizan por limitaciones logísticas y presupuestarias.
- El plan de estudios tiene el número máximo de créditos permitido por la UNAM, pero enfrenta el desafío de conservar las áreas que lo distinguen a nivel nacional y preparar al estudiantado para proyectos de mayor complejidad técnica en Ingeniería Petrolera, en un contexto donde la tendencia internacional es reducir créditos o la duración de la licenciatura

Al evaluar **formación** se identifica:

- Existe una falta de congruencia en los objetivos educativos y el perfil de egreso con respecto a los contenidos de explotación de agua y energía geotérmica, ya que no se integran en la malla curricular.
- Se observa una buena adopción de *habilidades duras* como resolución de problemas y pensamiento crítico, pero falta de adopción de *habilidades blandas* relacionadas con la comunicación oral y escrita, la resolución de conflictos, y el liderazgo.
- Hay una *desproporción de la práctica* (16%) contra la teoría (84%) en el plan de estudios.
- El *dominio de un idioma adicional*, preferentemente el inglés, que se menciona en el perfil profesional se percibe como insuficiente por los grupos de interés, lo que incide en la participación del alumnado en procesos de movilidad estudiantil.
- El dominio de software especializado en ingeniería petrolera es valorado en el mercado laboral, pero no siempre se garantiza su disponibilidad en el plan de estudios. Esto representa un área de mejora según la opinión de los grupos de interés que participaron en el Primer Foro Industrial.

La **planta académica** se integra por profesores de tiempo completo especializados en las áreas del conocimiento del plan de estudios y profesores de asignatura vinculados al sector productivo, lo que enriquece la formación estudiantil. No obstante, hay una desproporción entre el número de estudiantes y el profesorado, con solo seis profesores de tiempo completo y uno de medio tiempo para atender a la licenciatura con mayor matrícula en la DICT.

### Principales hallazgos - articulación

Los **recursos disponibles** de infraestructura como aulas, laboratorios, auditorios, bibliotecas, espacios de estudio y conectividad contribuyen a la formación del estudiantado y son valorados en su mayoría como adecuados o muy adecuados; sin embargo, los equipos de cómputo y recursos especializados de la disciplina constituyen un área de mejora.

La estructura organizacional de la Facultad de Ingeniería permite la operación del programa y contribuye al cumplimiento de la misión y al fortalecimiento de la visión de la Facultad. Sin embargo, se identifica



que la Coordinación de Carrera de Ingeniería Petrolera no se encuentra dentro del manual organizacional. Si bien, el personal administrativo de base es suficiente para el desarrollo del programa, es deseable incorporar la figura de formación complementaria para apoyar la gestión académico – administrativa.

A pesar de mantener **vínculos externos** e internos que apoyan la formación del estudiantado, la relación con el sector productivo para prácticas profesionales es insuficiente para cubrir la matrícula. El programa tiene una destacada trayectoria en concursos internacionales como el Petrobowl, pero es deseable aumentar la participación del estudiantado y gestionar apoyos para ello.

Existen programas de movilidad estudiantil pero la participación, aunque constante, sigue siendo limitada debido a factores como la irregularidad académica y la falta de habilidades en un segundo idioma. Ahora bien, el estudiantado puede participar en actividades de investigación a través de una modalidad de titulación, becas de movilidad y participación en proyectos con profesores o grupos de investigación; no obstante, la comunidad egresada y el alumnado perciben insuficiente la vinculación con sectores externos, lo que representa una oportunidad de mejora.

El estudiantado valora positivamente los **servicios de apoyo institucional**, especialmente el acceso a recursos digitales, laboratorios y becas, mientras que la comunidad egresada considera necesario reforzar los programas de apoyo psicológico, movilidad estudiantil, competencias académicas y prácticas profesionales. El profesorado, por su parte, evalúa positivamente los programas de formación y superación docente.

### Principales Hallazgos - resultados

La **gestión académico – administrativa** de la Facultad de Ingeniería es *robusta y permite el funcionamiento* y desarrollo del plan de estudios, pero se identifican las siguientes áreas de mejora:

- **Contratación:** es deseable migrar a esquemas digitales para flexibilizar el proceso.
- **Descentralización de la información:** La falta de centralización de información del estudiantado y profesorado, puede provocar demoras, errores humanos, y mayor uso de insumos materiales.
- **Presupuesto de prácticas de campo:** Es deseable analizar su suficiencia y distribución.
- **Vinculación con el sector productivo:** Los procesos para firma de convenios pueden flexibilizarse.

Los principales hallazgos en las **problemáticas del estudiantado** son:

- El estudiantado de primer ingreso presenta deficiencias en conocimientos del área de las Ciencias Físico-matemáticas lo que repercute en su desempeño académico.
- Se identifican tres factores que indican desafíos en la preparación y compromiso de los estudiantes de primer ingreso: bajos promedios, no haber elegido Ingeniería Petrolera como primera opción, y que el 41% trabaja de forma permanente o eventual. Estos aspectos afectan el rendimiento académico, la retención y el índice de reprobación, los cuales, se agravaron junto con el rezago académico, la eficiencia terminal y de titulación, en gran medida por la contingencia sanitaria COVID-19.
- El profesorado señala la necesidad de realizar más prácticas de laboratorio y/o de campo para facilitar la relación de la teoría con la práctica.



- Los problemas con la regularidad y el manejo de un segundo idioma, limita la participación del estudiantado en la obtención de becas y procesos de movilidad.
- La Facultad de Ingeniería ofrece diez modalidades de titulación; sin embargo, el 79% del estudiantado opta por la modalidad de Ampliación y Profundización de conocimientos vía diplomado o cursos, mientras que solo el 14% elige Tesis o tesina y examen profesional.

El análisis de los cuestionarios de opinión para el proceso de evaluación de planes y programas de estudio aplicados a las **egresadas, egresados** y empleadores permitió identificar que, la valoración de *habilidades intelectuales* como el razonamiento lógico, el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el análisis es positiva, aunque se identifica una oportunidad de mejora en la capacidad de síntesis. En cuanto a las *habilidades de comunicación*, hay áreas de mejora, especialmente en el manejo de un idioma extranjero, que fue evaluado como bajo a nulo, así como en redacción, claridad en la presentación de ideas y asertividad, consideradas regulares.

Las *habilidades interpersonales*, como el trabajo en grupos inter y multidisciplinarios, se valoran positivamente, pero es conveniente reforzar la habilidad de relaciones públicas. La evaluación de las *habilidades operativas* muestra una dispersión hacia valoraciones adecuadas o regulares, destacando el uso de tecnologías de la información, la organización y la innovación. Sin embargo, es deseable fortalecer las habilidades de negociación, planificación estratégica y manejo de software especializado. Finalmente, la evaluación de *actitudes* fue positiva, resaltando el respeto, la ética profesional, la responsabilidad y la honestidad.

A continuación, se presentan los principales logros del plan de estudios de Ingeniería Petrolera:

- **Pertinencia y Oportunidad:** La licenciatura es relevante y ofrece un nicho de oportunidad para su comunidad egresada. Pese al número de instituciones que la imparten, el plan de estudios vigente es el referente nacional.
- **Concordancia con Tendencias Internacionales:** Los contenidos y áreas del plan de estudios están alineados con las tendencias internacionales y con las matrices propuestas por la Society of Petroleum Engineers (SPE), especialmente en ciencias básicas y en áreas fundamentales como perforación, producción y yacimientos.
- **Acreditación Reconocida:** El programa cuenta con la acreditación del CACEI y de la ANECA, basándose en un marco de referencia internacional.
- **Estructura de Calidad:** La estructura del plan se organiza en cinco áreas y supera los estándares de calidad establecidos por la acreditación del CACEI.
- **Reconocimientos Estudiantiles:** El estudiantado ha sido galardonado con el Premio al Servicio Social: Gustavo Baz Prada en diversas ocasiones; además el equipo Petrobowl ha ganado campeonatos en competencias internacionales especializadas en ingeniería petrolera.
- **Recursos e Infraestructura Adecuados:** La Facultad de Ingeniería y el programa disponen de recursos educativos e infraestructura que facilitan la operación del programa.
- **Satisfacción de la Comunidad:** La comunidad egresada y el alumnado consideran que la formación recibida es adecuada y cumple con las exigencias del campo profesional.

Por otro lado, las principales **problemáticas del plan de estudios** son:



- **Altos índices de rezago y eficiencia terminal:** Esto se debe, en gran medida, a los conocimientos insuficientes en el área de Físico-matemáticas de los estudiantes de ingreso, además de los efectos negativos de la contingencia sanitaria por COVID-19.
- **Insuficiencia de profesorado:** La cantidad de profesores de tiempo completo es insuficiente para atender a la matrícula más grande de la DICT y la sexta más grande de la FI.
- **Desproporción en las horas teóricas y prácticas:** El programa presenta una falta de equilibrio entre estas horas, y no se llevan a cabo prácticas de campo en las asignaturas de ingeniería aplicada, debido a problemas logísticos y de presupuesto.
- **Desalineación en los objetivos y perfil profesional:** Aunque se mencionan temas relacionados con la explotación de agua y energía geotérmica, estos no se incluyen en la malla curricular.
- **Necesidad de desarrollo de habilidades blandas:** Los grupos de interés destacan la importancia de reforzar el desarrollo de habilidades blandas y el manejo de software especializado en ingeniería petrolera.
- **Contenidos desactualizados:** Algunas asignaturas presentan contenidos desactualizados, debido al desfase entre los avances de la industria y las modificaciones en los planes y programas de estudio.
- **Oferta insuficiente de prácticas profesionales:** La oferta de vacantes para prácticas profesionales y estancias no satisface la demanda del programa.
- **Número máximo de créditos permitidos:** El plan de estudios cuenta con el número máximo de créditos permitidos, lo que contrasta con la tendencia internacional de reducir la duración de los programas académicos y/o los créditos.

## Conclusiones

En lo general, los objetivos, perfiles y contenidos del **plan de estudios de Ingeniería Petrolera se mantienen relevantes y vigentes**, esto avalado por acreditaciones internacionales como las del CACEI y ANECA, y su posición en el puesto 28 del QS World Ranking 2024.

A pesar de los avances en recursos educativos y modalidades de enseñanza, persisten áreas de mejora. Es pertinente revisar los contenidos para asegurar su vigencia y relevancia en la formación del estudiantado, incluyendo los temas de explotación de agua y energía geotérmica mencionados en los objetivos y perfiles, pero ausentes en la malla curricular. También es deseable considerar la integración de software especializado en ingeniería petrolera y recursos tecnológicos como simuladores y entornos de realidad virtual. Ahora bien, si se decide incluir temáticas de ciencia de datos e inteligencia artificial, deben encuadrarse dentro del área de Ciencias Básicas, dada su relevancia para las carreras de la Facultad. Asimismo, en las próximas etapas del proyecto de modificación, el Comité Académico de Carrera evaluará la inclusión de temáticas emergentes y definirá las estrategias para su implementación en el plan de estudios.

**El plan de estudios es en su mayoría congruente**, con una alineación de los objetivos de aprendizaje y contenidos con los estándares nacionales e internacionales. Sin embargo, puede beneficiarse con la reubicación de asignaturas, actualización de contenidos, y el equilibrio entre teoría y práctica. Además, es deseable analizar estrategias para reforzar la adopción de habilidades blandas y mejorar la oferta de prácticas de campo y recursos de software especializado.



**La articulación del plan de estudios de Ingeniería Petrolera es adecuada** en términos de recursos, infraestructura y organización, ya que contribuyen al desarrollo académico del estudiantado. Ahora bien, se identifican áreas de mejora en la disponibilidad de equipos de cómputo, la delimitación de actividades de la Coordinación de Carrera en el manual de organización de la FI, y los vínculos con el sector productivo, que son insuficientes para cubrir toda la matrícula. Además, es deseable una mayor integración de la investigación y movilidad estudiantil en la formación académica, y un refuerzo en los programas de apoyo y participación en competencias.

**Los resultados del plan de estudios destacan por su pertinencia y alineación** con estándares internacionales y reconocimiento por organismos acreditadores como el CACEI y ANECA. Sus logros incluyen la formación académica en ciencias básicas y áreas clave de la ingeniería petrolera, modalidades flexibles de titulación, y una infraestructura en general adecuada para el desarrollo del programa. Sin embargo, enfrenta desafíos con el índice de rezago académico, la insuficiencia de prácticas de campo en asignaturas de ingeniería aplicada, la desproporción entre horas teóricas y prácticas, la consolidación de habilidades blandas y el manejo de software especializado.

### Recomendaciones

A continuación, se presentan las recomendaciones realizadas por el Comité Académico de Carrera a partir de las diferentes etapas de integración del presente Informe de Evaluación:

- **Fortalecimiento de prácticas profesionales:** Explorar mecanismos para fortalecer las prácticas profesionales del estudiantado, como, por ejemplo, mediante programas de transferencia tecnológica con el sector productivo.
- **Habilidades blandas:** Consolidar el desarrollo de habilidades blandas en la formación del estudiantado, de acuerdo con lo identificado en el presente ejercicio de evaluación del plan de estudios vigente.
- **Manejo de un segundo idioma:** Explorar estrategias para consolidar la formación del estudiantado en un segundo idioma, preferentemente el inglés. Por ejemplo, recuperando iniciativas pasadas, como talleres y clubes de conversación.
- **Participación en concursos internacionales:** Se sugiere continuar fomentando la participación de los estudiantes en concursos internacionales como el Petrobowl para fortalecer su formación académica y profesional.
- **Cursos COIL:** Implementar cursos COIL (Collaborative Online International Learning) para consolidar la formación del estudiantado y fomentar la colaboración del profesorado con otras Instituciones de Educación Superior.
- **Número de créditos y duración del programa educativo:** Revisar los contenidos de las asignaturas para evitar duplicidades y optimizar el número de créditos. Asimismo, mantener las áreas fundamentales de la ingeniería petrolera en el plan de estudios y no disminuir la duración de la carrera a menos de 9 semestres, si es que se considera reducir su duración o disminuir el número de créditos como indican las tendencias identificadas en el ejercicio de comparación. Esto resulta aún más crítico si se pretende incluir temáticas afines y/o emergentes que pudieran comprometer la formación del estudiantado en temas sustantivos de la ingeniería petrolera. Considerando posibles restricciones en el número de créditos y la duración del programa, se sugiere aprovechar la modalidad de Ampliación y Profundización de Conocimientos vía Cursos



o Diplomados para incorporar temáticas que no puedan abordarse en el próximo plan de estudios y se consideren complementarias a la formación del estudiantado.

- **Explotación de agua y energía geotérmica:** Siendo áreas vigentes, pertinentes y afines a la ingeniería petrolera, incluir contenidos relacionados con la explotación de agua y energía geotérmica en la malla curricular del plan de estudio. Esto para rectificar la incongruencia que se identificó en la estructura del plan de estudios vigente, en cuanto a que se mencionan en los objetivos y perfiles educacionales, pero no se identificaron contenidos al respecto.
- **Temáticas emergentes:** El Comité Académico de Carrera evaluará la pertinencia de incluir temáticas emergentes, y, de ser el caso, cuáles serían y qué estrategias se seguirían para implementarlas en el plan de estudios.
- **Ciencia de datos e inteligencia artificial:** La inclusión de temáticas en ciencia de datos e inteligencia artificial en el plan de estudios deberá considerarse dentro del área de Ciencias Básicas, por ser de interés general para las carreras que se imparten en la Facultad.
- **Modalidades mixtas de enseñanza:** Es recomendable fomentar y formalizar la impartición de asignaturas en la modalidad mixta de enseñanza en el plan de estudios, lo que permitiría enriquecer aún más el perfil profesiográfico de los profesores de asignatura, además de estrechar los vínculos con el sector productivo.
- **Planta docente de tiempo completo:** La cantidad de profesores de tiempo completo es limitada. Por lo tanto, es recomendable priorizar la contratación de docentes con formación en ingeniería petrolera y/o amplia experiencia en la industria, particularmente en aquellas áreas del conocimiento que no están cubiertas actualmente, como por ejemplo la de perforación y terminación de pozos.
- **Centralizar información:** es deseable centralizar la información del alumnado y profesorado para consolidar el seguimiento de la trayectoria del estudiantado y los procesos de contratación.

### Impacto esperado

El presente Informe de Evaluación es la base para robustecer el plan de estudios, manteniendo los aspectos que lo colocan como un referente nacional y atendiendo las áreas de mejora. Asimismo, con base en la opinión recabada en el reporte, se espera contribuir al diseño de un nuevo plan que aumente la competitividad de las y los egresados en el mercado,

Como siguiente paso, es necesario trabajar con las academias existentes o, en su defecto, crear nuevas para llevar a cabo una revisión curricular periódica del plan de estudios. Colaborar estrechamente con el sector industrial para garantizar la constante actualización de los contenidos e implementar programas de capacitación docente que faciliten la integración de nuevas tecnologías y enfoques pedagógicos.

El **Informe de Evaluación del Plan y Programa de Estudio** es fruto del trabajo colaborativo y colegiado de la comunidad, representada en el Comité Académico de Carrera de la Licenciatura de Ingeniería Petrolera. Dicho informe fue aprobado por los integrantes del Comité el pasado 14 de octubre. Posteriormente, será presentado y sometido a la aprobación del Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería y al Consejo Académico del Área de Ciencias Físico-Matemáticas y de las Ingenierías, de conformidad con lo establecido en el Reglamento General para la Presentación y Aprobación de Planes y Programas de Estudio. Este informe será la base para la toma de decisiones dentro del proceso de Modificación y Actualización de los Planes y Programas de Estudio que se imparten en la Facultad de Ingeniería.



## INTRODUCCIÓN

En un contexto de constante evolución tecnológica y científica, resulta fundamental que los planes y programas de estudio en ingeniería se mantengan actualizados y alineados con las necesidades emergentes del mercado y los avances del sector. La Facultad de Ingeniería ha reconocido la importancia de adaptar sus programas educativos para garantizar la formación de profesionales capacitados para enfrentar los retos y aprovechar las oportunidades que la ingeniería moderna presenta.

El objetivo de la evaluación en curso es realizar un análisis exhaustivo de los planes y programas de estudio vigentes, con el fin de identificar fortalezas y áreas de mejora, así como emitir recomendaciones para llevar a cabo las actualizaciones necesarias. Estas adecuaciones buscan asegurar que las y los egresados estén preparados para satisfacer las demandas del entorno nacional e internacional. A través de esta revisión, se procura que los programas educativos reflejen las tendencias actuales de la ingeniería, fomenten la innovación y la creatividad, incorporen tecnologías educativas de vanguardia, estén alineados con las tendencias de la disciplina. y respondan eficazmente a las necesidades específicas del país.

En un entorno cada vez más dinámico y competitivo, resulta crucial realizar evaluaciones precisas y objetivas que aseguren planes de estudio basados en las mejores prácticas educativas, considerando los avances tecnológicos recientes y respondiendo a las expectativas del mercado laboral. En este sentido el objetivo de la Facultad de Ingeniería es fortalecer la calidad de la formación académica ofrecida, promoviendo una educación relevante y transformadora tanto para el alumnado como para la sociedad en general.

Con esta actualización, se busca contribuir al desarrollo del sector de la ingeniería en el país, impulsando la preparación de profesionales competentes, con un sólido sentido ético que lideren el progreso y la competitividad en un mundo globalizado y dinámico.

El Plan y Programa de Estudios de la Licenciatura en Petrolera experimentó su última modificación significativa en el año 2016, reflejando un esfuerzo por adaptar el currículo a las demandas emergentes del sector y a las tendencias educativas globales. En 2022, se introdujo un nuevo cambio, incorporando la asignatura Igualdad de Género en Ingeniería como requisito de permanencia, subrayando así el compromiso de la Facultad de Ingeniería con la igualdad de oportunidades y el reconocimiento de la importancia de abordar cuestiones de género en el ámbito profesional de la ingeniería.

En cumplimiento del Reglamento General para la Presentación y Aprobación de Planes de Estudio (RGPAPPE), se inició el proceso de evaluación en octubre de 2023, con el acompañamiento de la Dirección de Evaluación Educativa de la Coordinación de Evaluación, Innovación y Desarrollo Educativos (CEIDE), con el fin de asegurar que las modificaciones y ajustes al plan de estudios sean pertinentes y cumplan con los estándares educativos actuales.



El presente informe sigue las directrices establecidas en las guías de descripción, comparación y evaluación, que han sido diseñadas por la Dirección de Evaluación Educativa (DEE) para estructurar y orientar el proceso de evaluación de los Planes y Programas de Estudio en la Facultad de Ingeniería.

Este informe resulta del esfuerzo colegiado del Comité Académico de Carrera, que ha utilizado estos tres instrumentos clave para analizar y evaluar el plan de estudios vigente. El informe ofrece una visión detallada sobre:

**La vigencia:** La actualidad y relevancia del plan de estudios en relación con las tendencias y demandas actuales del campo.

**La congruencia:** La alineación y consistencia entre los objetivos del plan de estudios y los resultados esperados para los perfiles profesionales.

**La articulación:** La coherencia y cohesión entre los distintos componentes del plan de estudios y cómo se vinculan con los entornos académico, social, institucional y laboral.

**Los resultados:** La efectividad del plan de estudios en la preparación de los estudiantes para alcanzar los perfiles profesionales deseados.

La estructura del informe se compone, en primer lugar, de un resumen ejecutivo que reúne los hallazgos, conclusiones y recomendaciones generales de la evaluación. En la descripción del plan de estudios se presentan las características principales de la Licenciatura en Ingeniería Petrolera. En la Metodología se presenta el conjunto de técnicas o métodos empleados en la recolección de información para esta evaluación. En la sección de Hallazgos se exponen los resultados de la evaluación encontrados de acuerdo con la Guía de Evaluación de Planes de Estudio para nivel licenciatura elaborada por la Subdirección de Evaluación de Procesos y Programas Académicos de la Dirección de Evaluación Educativa (DEE), dirección perteneciente a la Coordinación de Evaluación, Innovación y Desarrollos Educativos (CEIDE) de la UNAM. Las últimas dos secciones del informe contienen las Conclusiones y Recomendaciones generales y particulares producto del análisis de la información y la evaluación del plan de estudios.

En resumen, el informe proporciona una evaluación exhaustiva del plan de estudios, destacando su relevancia, coherencia, integración y los logros alcanzados en la formación de profesionales competentes.



# 1. DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

En el contexto del proceso de evaluación, se presenta un breve panorama del plan de estudios (PE) correspondiente a la Licenciatura en Ingeniería Petrolera. Aspectos como el origen, la evolución y estado actual de la carrera; el fundamento y las características principales del PE, así como los objetivos, tipos de perfiles y la estructura curricular. Asimismo, se presenta información sobre la planta académica, aspirantes, alumnado, y la infraestructura con la que opera el PE vigente.

## 1.1. CONCEPCIÓN DE LA DISCIPLINA

La ingeniería es la disciplina y profesión que aplica los principios de las ciencias matemáticas, económicas, sociales junto con los conocimientos de tipo técnico, científico, práctico o empírico, para el diseño, desarrollo, construcción y mantenimiento de estructuras, máquinas, sistemas, procesos y servicios de utilidad práctica para el bien y desarrollo de la sociedad.

Por su parte, la ingeniería petrolera combina conocimientos matemáticos, químicos, físicos y de ingeniería para resolver problemas del sector petrolero y áreas energéticas afines, considerando restricciones económicas, ambientales, políticas, tecnológicas, sociales y de seguridad. Los ingenieros petroleros poseen conocimientos técnicos de las diferentes áreas de su ejercicio profesional y comprenden el contexto energético global.

Las y los egresados pueden desarrollarse en compañías operadoras y de servicios, centros de investigación, docencia, y organizaciones relacionadas con recursos geotérmicos y acuíferos. Están capacitados para evaluar el impacto económico, ambiental y social de los proyectos, usar y adaptar tecnologías avanzadas y metodologías innovadoras, tomar decisiones rápidas y acertadas en la gestión de proyectos complejos, contribuyendo al desarrollo sostenible del sector energético.

## 1.2. ORIGEN Y EVOLUCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios vigente de la Licenciatura en Ingeniería Petrolera se aprobó por el Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería en 2014; posteriormente, el 13 de marzo de 2015 se aprobó por el Consejo Académico del Área de las Ciencias Físico – Matemáticas y de las Ingenierías. En la Figura 1.1 se muestra el origen y la evolución de la Licenciatura en Ingeniería Petrolera, desde su creación en 1932 como Ingeniería Civil Petrolera, hasta 1968, cuando adoptó su nombre actual, así como las últimas modificaciones, como la inclusión de la asignatura de género como requisito de permanencia en 2023.

En 2024, la licenciatura ocupa el puesto número 28 en el QS World University Rankings en Ingeniería Petrolera, consolidándose como la mejor a nivel nacional.



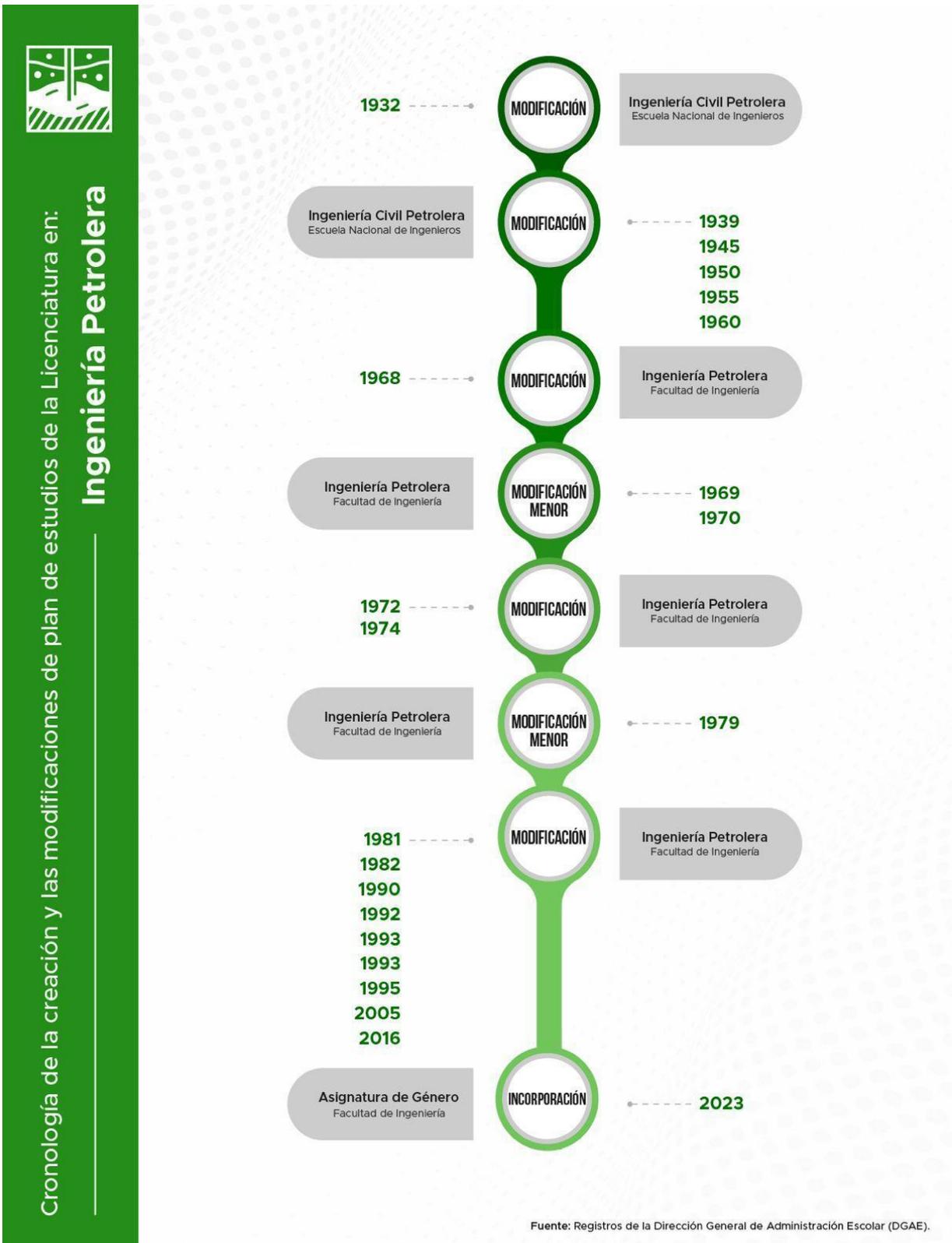


Figura 1.1 Origen y evolución de la Licenciatura en Ingeniería Petrolera.  
Fuente: Elaboración propia, FI.



### 1.3. MODELO PEDAGÓGICO DE LA LICENCIATURA

El modelo pedagógico de la Facultad de Ingeniería se enmarca en la misión social y educativa de la Universidad, definida en su Ley Orgánica como una institución pública, descentralizada y autónoma, dedicada a la docencia, investigación y difusión de la cultura, así como en la Legislación Universitaria. Además, se fundamenta en los principios generales del Código de Ética de la UNAM y en el Marco Institucional de Docencia, documento que orienta las acciones educativas y explica la concepción de la docencia, el aprendizaje, los criterios pedagógicos, las metodologías didácticas, así como los lineamientos generales de los planes y programas de estudio universitarios.

En este contexto, el objetivo principal de este modelo es formar de manera integral a profesionales que, además de tener conocimientos sólidos y habilidades de sus áreas técnicas, sean capaces de contribuir activamente al desarrollo nacional e internacional y de afrontar, con responsabilidad social y ética, los desafíos de un entorno dinámico y multidisciplinario en constante cambio.

El enfoque pedagógico en los planes de estudio de ingeniería se basa en una tradición educativa sólida, pero a la vez flexible y en constante adaptación a las tendencias pedagógicas y didácticas que han ido transformando las prácticas educativas en la educación superior.

Con base en el modelo pedagógico, y en sintonía con la misión y visión institucionales, la estructura curricular de los planes de estudio está organizada en cinco áreas de conocimiento fundamentales: Ciencias Básicas, Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería Aplicada, Ciencias Sociales y Humanidades, y Otras asignaturas convenientes. Estas áreas permiten un proceso estructurado y gradual de adquisición de conocimientos y desarrollo de competencias técnicas y socioemocionales con una visión integral y humanística de la ingeniería. Además, se promueve el aprendizaje de metodologías de investigación, capacitando al alumnado para desarrollar proyectos de investigación que contribuyan a la innovación y solución de problemas reales.

Cada área está conformada por asignaturas afines que, mediante sus objetivos, contenidos, metodologías y estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación, contribuyen a la formación integral de los egresados.

En los primeros semestres, el área de Ciencias Básicas brinda, con un enfoque teórico-conceptual, las bases necesarias para el desarrollo de habilidades fundamentales como las matemáticas, el razonamiento lógico-espacial, la predicción, y la comprensión de fenómenos físicos y químicos. Para lograrlo, se emplean diversas estrategias, como la enseñanza expositiva, la experimentación en laboratorios, la resolución de problemas, simulaciones y la evaluación mediante exámenes y proyectos. Este enfoque permite que los estudiantes adquieran conocimientos sólidos que les serán útiles en las etapas más avanzadas de su formación.

En el área de Ciencias de la Ingeniería, se introducen herramientas técnicas y metodológicas que permiten la resolución de problemas propios de la ingeniería, dotando al alumnado de las competencias necesarias para afrontar desafíos específicos de su área. Al avanzar a la Ingeniería Aplicada, se fomenta el desarrollo de habilidades para aplicar los conocimientos adquiridos en la solución de problemas



reales, mediante metodologías como la enseñanza expositiva, la resolución de problemas prácticos, casos de estudio, prácticas de campo y laboratorios de experimentación, aplicando evaluaciones integrales a través de exámenes, proyectos y estrategias adaptadas a cada asignatura.

El área de Ciencias Sociales y Humanidades promueve competencias socioemocionales y cognitivas que fortalecen el pensamiento crítico, la comunicación, la creatividad, la conciencia social y ética, así como la perspectiva de género. El proceso de enseñanza-aprendizaje de estas asignaturas fomenta el diálogo, el trabajo en equipo, la redacción y exposición de proyectos, el análisis de casos, y la participación en actividades culturales, con una evaluación formativa que facilita la retroalimentación continua.

Respecto al área de Otras asignaturas convenientes, estas complementan la formación de las y los egresados en otros conocimientos, habilidades y actitudes pertinentes, relacionados con el área administrativa y computacional.

En resumen, el modelo pedagógico de la Facultad de Ingeniería se distingue por su sólida tradición educativa y su continua adaptación a las tendencias pedagógicas y a las necesidades sociales. Se fundamenta en la Legislación Universitaria, los principios del Código de Ética de la UNAM y del Marco Institucional de Docencia, orientándose por la misión y visión institucionales. Los planes de estudio están organizados en las áreas de Ciencias Básicas, Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería Aplicada, Ciencias Sociales y Humanidades, y Otras asignaturas convenientes, lo que permite un proceso estructurado y gradual de adquisición del conocimiento. Cada área emplea estrategias específicas para abordar los contenidos y evaluar el aprendizaje.

Este modelo fomenta un aprendizaje activo y participativo, en el que estudiantes y docentes colaboran en la construcción del conocimiento y el desarrollo de competencias profesionales. Las metodologías didácticas, como el aprendizaje basado en problemas y proyectos, la evaluación continua y la contextualización del aprendizaje, junto con el uso de tecnologías educativas, contribuyen a tener una formación integral y acorde con las demandas contemporáneas de los distintos campos de la ingeniería. Además, el desarrollo de competencias socioemocionales, la perspectiva de género y la ética prepara al alumnado para enfrentar los retos profesionales, brindándoles las herramientas necesarias para crecimiento académico y personal.



### 1.3.1. CARACTERÍSTICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE

El conjunto de saberes teóricos y prácticos que forman al alumnado en ingeniería yacen en el plan de estudios. Cinco áreas de conocimiento conforman el PE de cualquiera ingeniería que se imparten en la Facultad de Ingeniería: Ciencias Básicas, Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería Aplicada, Ciencias Sociales y Humanidades y Otras Asignaturas Convenientes.

La Licenciatura en Ingeniería Petrolera se cursa en 10 semestres, el plan de estudios está conformado por 57 asignaturas y tiene un valor de 450 créditos totales (422 obligatorios y 28 optativos), como se observa en la Tabla 1.1.

ASIGNATURAS							
Obligatorias	Obligatorias de Elección	Optativas	Optativas de Elección	Teóricas	Prácticas	Teórico-Prácticas	Total
53	0	4	0	36	1	19	57
CRÉDITOS							
Asignaturas Obligatorias	Asignaturas Obligatorias de Elección	Asignaturas Optativas	Asignaturas Optativas de Elección	Asignaturas Teóricas	Asignaturas Prácticas	Asignaturas Teórico-Prácticas	Total
422	0	28	0	298	2	150	450
HORAS							
Teóricas			Prácticas			Total (Pensum Académico)	
3312			640			3952	

Tabla 1.1 Resumen de Asignaturas, Créditos y Horas del PE de Ingeniería Petrolera.  
Fuente: Elaboración propia, FI

Ahora bien, en la Figura 1.2 se presentan las características principales del PE de la Licenciatura en Ingeniería Petrolera donde se destaca que el egresado utiliza conocimientos en matemáticas, química, física e ingeniería para abordar desafíos de su profesión y áreas afines, teniendo en cuenta limitaciones económicas, ambientales, políticas, tecnológicas, sociales, de seguridad y de viabilidad.

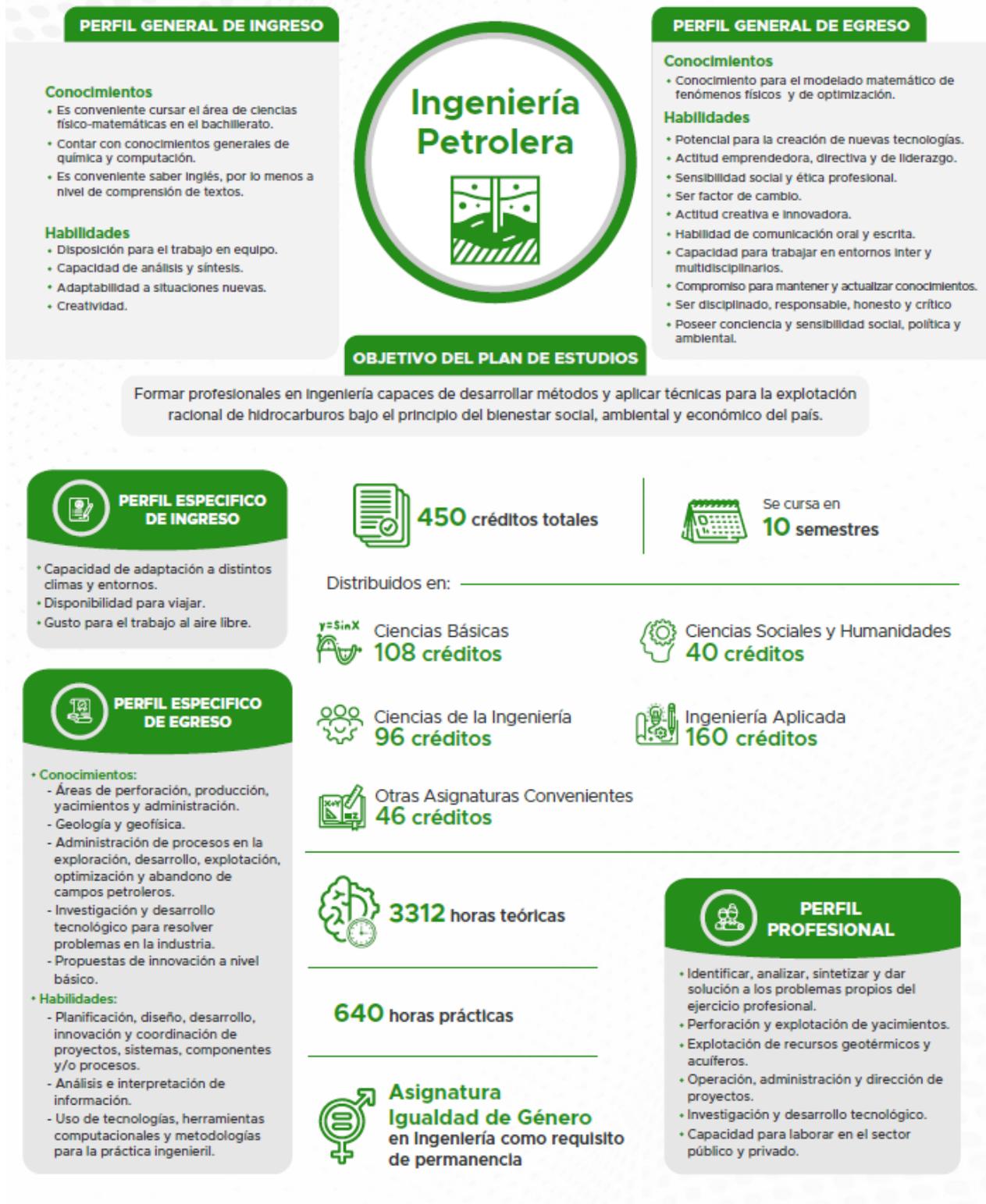


Figura 1.2 Características Principales del Plan de Estudios vigente.  
Fuente: Elaboración propia, FI



### 1.3.2. ESTRUCTURA CURRICULAR DEL PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios de Ingeniería Petrolera está diseñado para proporcionar una formación que combina teoría y práctica, abarcando áreas fundamentales como la geología, la ingeniería de perforación, producción, y de yacimientos, la economía y la gestión de proyectos, asegurando que los egresados tengan una comprensión multidisciplinaria del sector.

Este programa también proporciona una fuerte formación en ciencias de la ingeniería e ingeniería aplicada. Los conocimientos científicos y tecnológicos se complementan con la capacidad de aplicar principios de ingeniería para planificar, diseñar, evaluar, construir, operar y mantener infraestructura y servicios de ingeniería.

La Licenciatura en Ingeniería Petrolera cuenta con los siguientes mecanismos de flexibilidad:

**Seriación mínima:** El plan de estudios contempla algunas materias que deben tomarse en un orden específico. Esto es para asegurarse de que las y los alumnos tengan los conocimientos necesarios antes de tomar las materias más avanzadas.

**Bloque Móvil:** El alumnado puede tomar asignaturas dentro de tres semestres seguidos, empezando desde la asignatura más atrasada. Dentro de este bloque, deben seguir el orden, es decir, no pueden tomar asignaturas avanzadas sin haber aprobado la asignatura más rezagada. Para las y los alumnos de nuevo ingreso, el bloque móvil se aplica desde su segundo semestre, contando las materias no aprobadas del primero como parte del bloque.

El plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Petrolera ofrece distintas formas de enseñanza en sus asignaturas: curso teórico, curso práctico, curso teórico-práctico, seminario y taller. Además, algunos laboratorios se dan junto con la teoría, mientras que otros son separados.

**Laboratorio incluido (L).** Las asignaturas con este símbolo incluyen prácticas durante el semestre. El plan de estudios contempla 6 asignaturas con prácticas.

**Laboratorio por separado (L+).** Estas asignaturas requieren que el alumnado tome prácticas de laboratorio aparte de la teoría. El plan de estudios contempla 3 asignaturas con laboratorio por separado.

**Prácticas incluidas (P).** Las asignaturas con este símbolo incluyen prácticas que se llevan a cabo en el mismo salón de clases; el plan de estudios contempla 3 asignaturas.

**Prácticas por separado (P+).** Estas asignaturas incluyen una práctica de campo fuera de la Facultad, la cual, tiene lugar en el periodo intersemestral una vez que el alumnado ha cursado la asignatura. El plan de estudios contempla 6 asignaturas con prácticas por separado.

La Figura 1.3 muestra el mapa curricular del plan de estudios vigente de la Licenciatura en Ingeniería Petrolera.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA  
 PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN  
 INGENIERÍA PETROLERA  
 ASIGNATURAS CURRICULARES

PLAN 2016

Semestre	Asignaturas						En obligatorias	En optativas	Totales
	1	2	3	4	5	6			
1	ÁLGEBRA 1120 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	CÁLCULO Y GEOMETRÍA ANALÍTICA 1121 12 t=6.0, p=0.0, T=6.0	QUÍMICA DE CIENCIAS DE LA TIERRA (L+) - 1125 10 t=4.0, p=2.0, T=6.0	DIBUJO 0054 6 t=2.0, p=2.0, T=4.0	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA PETROLERA 1126 4 t=2.0, p=0.0, T=2.0	CULTURA Y COMUNICACIÓN 1222 2 t=0.0, p=2.0, T=2.0	42		42
2	ÁLGEBRA LINEAL 1220 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	CÁLCULO INTEGRAL 1221 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	MECÁNICA 1228 12 t=6.0, p=0.0, T=6.0	GEOLOGÍA GENERAL (L)(P) 0424 9 t=3.0, p=3.0, T=6.0	FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN (L) - 1122 10 t=4.0, p=2.0, T=6.0		47		47
3	ECUACIONES DIFERENCIALES 1325 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	CÁLCULO VECTORIAL 1321 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA Y ELECTROMAGNETISMO (L+) 1330 10 t=4.0, p=2.0, T=6.0	GEOLOGÍA DE YACIMIENTOS DE FLUIDOS (P) 1331 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	EQUIPO Y HERRAMIENTAS DE PERFORACIÓN DE POZOS (P+) 2081 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	REDACCIÓN Y EXPOSICIÓN DE TEMAS DE INGENIERÍA - 1124 6 t=2.0, p=2.0, T=4.0	48		48
4	PROBABILIDAD 1436 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	ANÁLISIS NUMÉRICO 1433 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	MECÁNICA DE FLUIDOS 1441 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS PETROLEROS (L) - 1442 10 t=4.0, p=2.0, T=6.0	GEOLOGÍA Y GEOQUÍMICA DEL PETRÓLEO (P) 1440 9 t=3.0, p=3.0, T=6.0	FLUIDOS DE PERFORACIÓN (L) - 1439 5 t=2.0, p=1.0, T=3.0	48		48
5	ESTADÍSTICA 1569 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	PROGRAMACIÓN AVANZADA 1666 6 t=2.0, p=2.0, T=4.0	BOMBEO Y COMPRESIÓN DE HIDROCARBUROS 1588 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	PRINCIPIO DE MECÁNICA DE YACIMIENTOS 1589 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	REGISTROS GEOFÍSICOS EN POZOS 1591 10 t=4.0, p=2.0, T=6.0	LITERATURA HISPANAMERICANA CONTEMPORÁNEA - 1053 6 t=2.0, p=2.0, T=4.0	46		46
6	INGENIERÍA DE PERFORACIÓN DE POZOS (L)(P+) - 1068 10 t=4.0, p=2.0, T=6.0	PRODUCTIVIDAD DE POZOS (P+) - 1983 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	FLUJO MULTIFÁSICO EN TUBERÍAS 1982 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	COMPORTAMIENTO DE YACIMIENTOS 1981 12 t=6.0, p=0.0, T=6.0	CARACTERIZACIÓN ESTÁTICA DE YACIMIENTOS 1980 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0		46		46
7	PERFORACIÓN NO CONVENCIONAL 1985 12 t=6.0, p=0.0, T=6.0	RECUPERACIÓN SECUNDARIA Y MEJORADA 1986 12 t=6.0, p=0.0, T=6.0	SISTEMAS ARTIFICIALES DE PRODUCCIÓN (P+) - 1987 12 t=6.0, p=0.0, T=6.0	OPTATIVA(S) DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES 4 4 t=2.0, p=0.0, T=2.0	CARACTERIZACIÓN DINÁMICA DE YACIMIENTOS 1984 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0		44	4	48
8	TERMINACIÓN Y MANTENIMIENTO DE POZOS (L+)(P+) - 1989 10 t=4.0, p=2.0, T=6.0	SIMULACIÓN MATEMÁTICA DE YACIMIENTOS (L) - 1090 9 t=4.0, p=1.0, T=5.0	INGENIERÍA DE YACIMIENTOS DE GAS 1988 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	OPTATIVA 8 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA 1413 8 t=6.0, p=0.0, T=6.0		35	8	43
9	ADMINISTRACIÓN INTEGRAL DE YACIMIENTOS 1990 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	ECONOMÍA DE LOS HIDROCARBUROS 1992 4 t=2.0, p=0.0, T=2.0	CONDUCCIÓN Y MANEJO DE LA PRODUCCIÓN DE LOS HIDROCARBUROS (P+) - 1991 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	ADMINISTRACIÓN DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PROTECCIÓN AMBIENTAL 1061 6 t=3.0, p=0.0, T=3.0	ÉTICA PROFESIONAL 1052 6 t=2.0, p=2.0, T=4.0	OPTATIVA 8 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	32	8	40
10	PLANEACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS PETROLEROS 1994 6 t=2.0, p=2.0, T=4.0	PROYECTOS INTEGRALES PETROLEROS 1995 6 t=2.0, p=2.0, T=4.0	LEGISLACIÓN DE LA INDUSTRIA PETROLERA 1993 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA PETROLERA 1116 6 t=2.0, p=2.0, T=4.0	RECURSOS Y NECESIDADES DE MÉXICO 2000 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	OPTATIVA 8 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	34	8	42

- Ciencias Básicas (108 créditos)
- Ciencias de la Ingeniería (96 créditos)
- Ingeniería Aplicada (160 créditos)
- Ciencias Sociales y Humanidades (40 créditos)
- Otras Asignaturas Convenientes (46 créditos)

Créditos de asignaturas obligatorias: 422  
 Créditos de asignaturas optativas: 28  
 Créditos totales: 450  
 Horas teóricas: 3280  
 Horas prácticas: 640  
 Pensum académico (horas): 3920

- (L+) Indica laboratorio por separado
- (L) Indica laboratorio incluido
- (P+) Indica prácticas por separado
- (P) Indica prácticas incluidas
- t Indica horas teóricas
- p Indica horas prácticas
- T Indica total de horas
- Indica seriación obligatoria

Notas



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN**  
**INGENIERÍA PETROLERA**  
**ASIGNATURAS OPTATIVAS**

**OPTATIVAS DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES**

	CRÉDITOS	SEMESTRE(S)*
CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD - 1789	4	7
INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS ECONÓMICO EMPRESARIAL - 1790	4	7
MÉXICO NACIÓN MULTICULTURAL -1791	4	7
SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: HISTORIA Y PROSPECTIVA DE LA INGENIERÍA -1792	2	7
SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: INGENIERÍA Y POLÍTICAS PÚBLICAS - 1793	2	7
SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: INGENIERÍA SUSTENTABILIDAD - 1794	2	7
TALLER SOCIOHUMANÍSTICO- CREATIVIDAD - 1795	2	7
TALLER SOCIOHUMANÍSTICO- LIDERAZGO - 1796	2	7

NOTA: El alumno deberá cubrir como mínimo 4 créditos de asignaturas optativas sociohumanísticas.

**OPTATIVAS**

	CRÉDITOS	SEMESTRE(S)*
ASEGURAMIENTO DE FLUJO - 0956	8	8, 9 y 10
CARACTERIZACIÓN ESTÁTICA Y DINÁMICA DE YACIMIENTOS NATURALMENTE FRACTURADOS - 0960	8	8, 9 y 10
COMERCIALIZACIÓN DE CRUDO Y GAS NATURAL - 0970	8	8, 9 y 10
FRACTURAMIENTO HIDRÁULICO - 0977	8	8, 9 y 10
METROLOGÍA APLICADA A LA MEDICIÓN DE CAUDAL O VOLUMEN DE HIDROCARBUROS GASEOSOS Y LÍQUIDOS (P) - 0978	8	8, 9 y 10
MÉTODOS GEOFÍSICOS PARA PETROLEROS - 0979	8	8, 9 y 10
PERFORACIÓN DE POZOS EN AGUAS PROFUNDAS - 2011	8	8, 9 y 10
REGISTROS DE POZO ENTUBADO - 2013	8	8, 9 y 10
SIMULACIÓN NUMÉRICA DE YACIMIENTOS NATURALMENTE FRACTURADOS - 2067	8	9 y 10
YACIMIENTOS DE GAS DE BAJA PERMEABILIDAD (P) - 2069	8	9 y 10

\*Semestre(s) recomendado(s)

*Figura 1.3 Mapa Curricular.  
 Fuente: Elaboración propia, FI*

En resumen, el plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Ingeniería Petrolera está estructurado con un enfoque integral que forma ingenieros con conocimientos relevantes y pensamiento crítico. Estos profesionales estarán preparados para abordar problemas propios de la ingeniería petrolera y tendrán habilidades sociales y éticas. Además, el conocimiento adquirido les permitirá integrarse en otros sectores afines a la disciplina.



## 1.4. PLANTA ACADÉMICA

La Facultad de Ingeniería tiene una destacada planta académica con 286 profesoras y profesores en la División de Ciencias Básicas (DCB) y 113 en la División de Ciencias Sociales y Humanidades (DCSyH), que atienden a las quince carreras de la Facultad.

El Departamento de Ingeniería Petrolera cuenta con 76 profesoras y profesores, de los cuales seis son de tiempo completo y uno de medio tiempo. En este departamento, la mayoría del profesorado tiene el grado de maestría. En cuanto al perfil profesiográfico, el Departamento de Ingeniería Petrolera está compuesto principalmente por profesorado especializado en áreas fundamentales como ingeniería de yacimientos (28%), perforación (21%) y producción (17%).

El equilibrio que se ha alcanzado en el personal académico del programa se basa en la combinación de profesorado con amplia experiencia profesional y docente, así como profesorado joven de reciente incorporación ya con experiencia profesional y en proceso de formación en la actividad docente.

Las y los profesores que imparten asignaturas de Ciencias de la Ingeniería e Ingeniería Aplicada en la Licenciatura abarcan un rango de edades que se sitúa entre los 30 y 39 años, representando el 40% del total. Respecto a los rangos de antigüedad, 36 docentes (45%) tienen cinco o menos años, 26 (33%) tienen entre seis y diez años, 8 (10%) cuentan con una antigüedad de entre 11 y 15 años, y 8 (10%) tienen 20 o más años.

## 1.5. ASPIRANTES Y ALUMNADO

La Licenciatura en Ingeniería Petrolera es una carrera de acceso directo, lo que significa que recibe alumnado de dos diferentes mecanismos de selección:

- a) Pase reglamentado de bachillerato de la UNAM
- b) Examen de selección

Desde 2016 hasta 2024, la demanda para la Licenciatura muestra variaciones significativas. Entre 2016 y 2020, el número de aspirantes superó los 1000, alcanzando su pico en 2016 con 1,477 solicitudes. Sin embargo, a partir de 2021 se observó una tendencia descendente, llegando a un mínimo de 543 aspirantes en 2023. A pesar de esta disminución en la demanda, la asignación final de estudiantes siempre ha sido superior al cupo de 225 plazas, con un aumento de hasta el 52% sobre este límite en 2021. Durante todo este periodo, la proporción entre el sexo femenino y masculino ha mantenido una distribución aproximadamente constante, con tres hombres por cada mujer en el programa.

## 1.6. INFRAESTRUCTURA PARA INGENIERÍA PETROLERA

La Facultad de Ingeniería cuenta con más de 24 edificios, en sus diferentes sedes, que albergan un total de 163 aulas. La mayor parte de los salones están equipados con computadora, video proyector y pizarrón electrónico; de los 120 laboratorios y talleres, 32 se encuentran certificados bajo la norma ISO 9001:2015; se tienen 4 bibliotecas con acervo conjunto de más de 500 mil libros; varios centros especializados (de documentación, de apoyo a la docencia, de investigación, etc.); cuatro salas de



cómputo para estudiantes y docentes con más de 500 equipos; 4 auditorios con capacidad conjunta para 900 personas; 561 cubículos para el profesorado y técnicos; dos salas de videoconferencias, un centro de docencia, 47 puntos de acceso a la red inalámbrica universitaria y diversos espacios destinados a la administración académica de la entidad. Todo ello representa una superficie conjunta del orden de 100 mil metros cuadrados de construcción.

La División de Ciencias Básicas, que brinda servicio a todas las carreras de la Facultad, cuenta con cinco laboratorios: Mecánica, Electricidad y Magnetismo, Termodinámica, Química y Física, los cuales, en conjunto, tienen la capacidad de atender a cerca de 3600 estudiantes por semestre y están certificados bajo la norma ISO 9001:2015. Además, se dispone de cinco aulas de cómputo con capacidad total para 160 estudiantes.

En el caso específico de la Licenciatura de Ingeniería Petrolera, se destacan los laboratorios para docencia: Fluidos de Perforación y de Terminación y Mantenimiento de Pozos, localizados en el Conjunto Norte, ambos integrados en el sistema de gestión de calidad. Adicionalmente, en el posgrado se dispone de los laboratorios de Rocas Fracturadas "Edgar Rangel" y el de Interacción Roca-Fluido y Fluido-Fluido, operados por profesores de tiempo completo, donde los estudiantes pueden realizar servicio social y trabajos de investigación para titulación. También en el edificio de posgrado, la Licenciatura cuenta con un aula equipada para atender clases híbridas resultado de un proyecto de transferencia tecnológica. Finalmente, la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra cuenta con dos laboratorios de cómputo donde se instalan licencias de software comercial para fines académicos y de investigación.



## 2. MÉTODO DE EVALUACIÓN

El Eje 1.A. Transformación de los Planes y Programas de Estudio del Plan de Desarrollo 2023-2027 se centra en la renovación de los planes y programas de estudio mediante un proceso integral. Este proceso busca integrar una visión a largo plazo, reconfigurar el modelo de aprendizaje, transversalizar temas emergentes en el ámbito de la ingeniería y combinar estrategias, entornos y modalidades educativas de vanguardia. Todo ello con el objetivo de fortalecer la formación integral de los estudiantes.

### ***Etapas del Proyecto***

El proyecto de Transformación de los Planes y Programas de Estudio de la Facultad de Ingeniería (FI) sigue los lineamientos del Reglamento General para la Presentación y Aprobación de Planes de Estudio (RGPAPPE) y se estructura en tres etapas: Evaluación, Modificación e Implementación. El presente informe corresponde a la primera etapa que es Evaluación.

### 1.1. EVALUACIÓN

La fase de evaluación comenzó en 2023 y abarca las 15 licenciaturas que se imparten en la Facultad de Ingeniería. Este proceso cuenta con la asesoría y acompañamiento de la Dirección de Evaluación Educativa (DEE) y la Coordinación de Evaluación, Innovación y Desarrollo Educativos (CEIDE), antes conocida como Coordinación de Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia (CUAIEED). Para llevar a cabo esta evaluación, la DEE diseñó cuatro instrumentos específicos para la Facultad de Ingeniería:

**Guía de Descripción:** Define el objeto de la evaluación, proporcionando una visión panorámica del plan de estudios, permitiendo su comparación con otros proyectos educativos (González, Garibay. 2022a).

**Guía de Comparación:** Evalúa el plan de estudios en función de las tendencias de la disciplina (González, Garibay. 2022b), considerando el contexto proporcionado por la Guía de Descripción.

**Guía de Evaluación:** Recoge evidencias pertinentes y contextualizadas que fundamentan las transformaciones necesarias en el plan de estudios (Rojo Chávez & González Garibay, 2022).

**Guía para la Elaboración del Informe de Evaluación:** Dirige la redacción y comunicación de las evidencias recolectadas durante las fases anteriores, asegurando una presentación clara, objetiva y concisa ante los cuerpos colegiados y la comunidad universitaria (González Garibay, 2022c).

### 1.2. METODOLOGÍA

El objetivo de la evaluación del Plan y Programas de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Petrolera es garantizar que la estructura educativa sea vigente, congruente y esté articulada de manera que responda a las necesidades formativas de los estudiantes y a las demandas del entorno profesional. A través de esta evaluación, se busca identificar áreas de mejora, actualizar contenidos, metodologías y enfoques pedagógicos, y asegurar que las egresadas y los egresados adquieran las competencias

necesarias para su inserción laboral y desarrollo integral. Para el desarrollo de la evaluación se siguieron los pasos que a continuación se describen:

- Se revisaron las guías de apoyo proporcionadas por la DEE
- Se definió el periodo de evaluación que se tomaría, de agosto de 2015 (semestre 2016-1) a diciembre de 2023 (semestre 2024-1), correspondiente a la entrada en vigor del Plan de Estudios y a la implementación total más un año.
- A partir de la definición del periodo a evaluar se identificó la información disponible y la que era necesario crear.
- Se identificaron los grupos participantes y las responsabilidades de cada uno de ellos, Figura 2.1

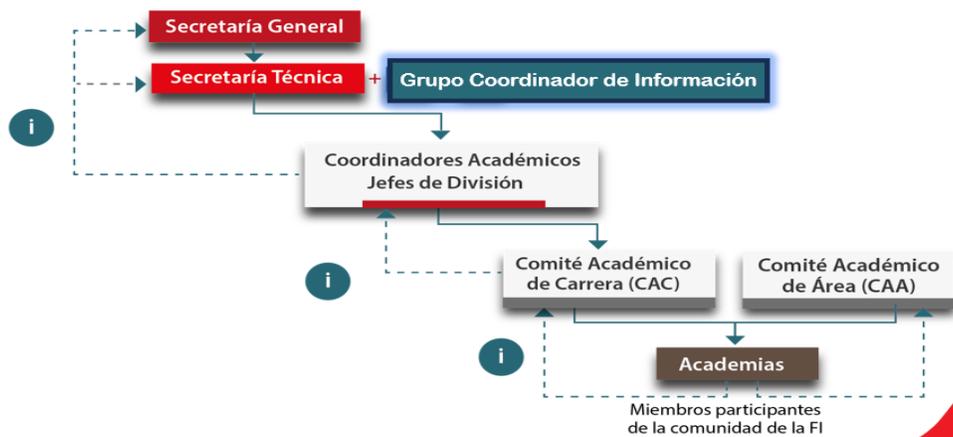


Figura 2.1 Niveles de organización.  
Fuente: Elaboración propia, FI (2024).

- *Secretaría General y Secretaría Técnica:* Responsables de la conducción y coordinación de los trabajos, la planeación del proyecto y los ajustes necesarios. Mantiene contacto permanente con la Dirección respecto a la toma de decisiones. Coordinan las acciones para el cumplimiento de los objetivos y metas del proyecto.
  - *Grupo Coordinador de información:* Son los encargados de proveer la información necesaria para el desarrollo del proyecto, así como de la creación de sistemas de análisis de información.
  - *Coordinadores Académicos y Coordinadores de Carrera:* Encargados de coordinar las acciones para el cumplimiento de los objetivos y metas del proyecto en los Comités Académicos y Academias.
  - *Comités Académicos de Carrera y Área:* Órganos colegiados encargados de realizar el diseño, seguimiento, análisis y evaluación de los planes y programas de estudio de las licenciaturas que se imparten en la Facultad.
- Se definieron las fuentes de recopilación de información y las técnicas cuantitativas y cualitativas a utilizar:
    - Encuestas al alumnado, profesorado, egresadas y egresados y empleadores
    - Conversatorios.
    - Revisión documental

- Recopilación de datos estadísticos del Sistema Escolar TI, de la Facultad de Ingeniería.
  - Recopilación de información del Sistema de Opinión de los Profesores acerca de los Programas de Estudio (SOPPE).
  - Evaluaciones externas de los organismos acreditadores CACEI y ANECA.
- Se determinó la duración del proyecto (febrero a noviembre) a partir de cada producto esperado Figura 2.2 y Figura 2.3.

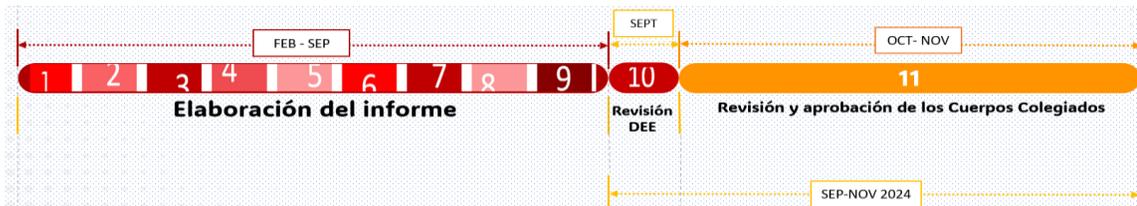


Figura 2.2 Duración del Proyecto.  
Fuente: Elaboración propia, FI (2024).



Figura 2.3 Productos Esperados.  
Fuente: Elaboración propia, FI (2024).

### 1.2.1. Encuestas

Se aplicaron cuestionarios diseñados por personal de la Subdirección de Evaluación de Procesos y Programas Académicos (SEPPA) de la Dirección de Evaluación Educativa (DEE) de la CEIDE. El objetivo de estos cuestionarios es recopilar la opinión y experiencia del estudiantado, profesorado, egresadas, egresados y empleadores, sobre la vigencia, congruencia, articulación y resultados del plan de estudios, con el fin de identificar áreas de mejora, logros y problemáticas desde la perspectiva de quienes cursan el programa. Esta información permite tomar decisiones fundamentadas para mejorar la calidad y pertinencia del plan de estudios en función de las necesidades actuales de los estudiantes y el contexto académico y profesional.

#### Alumnado

Respecto a la encuesta del alumnado que se muestra en el Anexo 3, contó con difusión física mediante carteles pegados en 280 salones y laboratorios dentro de la Facultad de Ingeniería, además de una difusión digital mediante el envío de correos institucionales al alumnado así como en redes sociales, en la Figura 2.4 se muestra el material de difusión. El cuestionario de evaluación fue aplicado al estudiantado de las 15 licenciaturas que se imparten en la Facultad, en dos periodos, del 15 al 25 de abril y del 7 al 20 de mayo. Los números de participación se muestran en la Tabla 2.1.



Figura 2.4 Encuesta al alumnado.  
Fuente: Elaboración propia, FI (2024).

Licenciatura	Asignadas	Contestadas	% de participación
Aeroespacial	625	140	22
Ambiental	260	58	22
Civil	2010	249	12
Minas y Metalurgia	279	103	37
Eléctrica Electrónica	1618	188	12
Computación	2321	429	18
Sistemas Biomédicos	222	46	21
Telecomunicaciones	60	21	35
Geofísica	467	63	13
Geológica	375	99	26
Geomática	262	22	8
Industrial	1313	200	15
Mecánica	1161	237	20
Mecatrónica	557	131	24
Petrolera	1048	243	23
Total	12578	2229	18

Tabla 2.1 Alumnado encuestado.  
Fuente: Elaboración propia FI con datos de la encuesta de evaluación (2024).

### Profesorado

Respecto a la encuesta del profesorado que se muestra en el Anexo 3, contó con difusión digital mediante el envío de correos institucionales, así como en redes sociales, en la Figura 2.5 se muestra el material de difusión.



El cuestionario de evaluación fue aplicado al profesorado específico de cada uno de los programas de las 15 licenciaturas que se imparten en la Facultad, en dos periodos, del 19 al 29 de abril y del 7 al 20 de mayo. Los números de participación se muestran en la Tabla 2.2.



Figura 2.5 Encuesta al profesorado.  
Fuente: Elaboración propia, FI (2024).

Licenciatura	Asignadas	Contestadas	% de participación
Aeroespacial	51	11	22
Ambiental	66	21	32
Civil	215	59	27
Minas y Metalurgia	91	34	37
Eléctrica Electrónica	257	94	37
Computación	251	70	28
Sistemas Biomédicos	73	20	27
Telecomunicaciones	86	37	43
Geofísica	75	26	35
Geológica	78	30	38
Geomática	61	16	26
Industrial	124	42	34
Mecánica	172	44	26
Mecatrónica	86	21	24
Petrolera	116	44	38
Total	1802	569	32

Tabla 2.2 Profesorado encuestado.  
Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta de evaluación (2024).

### Egresadas y Egresados

Respecto a la encuesta de las egresadas y los egresados, que se muestra en el Anexo 3, conto con difusión digital mediante el envío de correos institucionales. El cuestionario de evaluación fue aplicado las y los egresados de las 13 licenciaturas que se imparten en la Facultad, en el periodo del 07 al 24 de junio. Los números de participación se muestran en la Tabla 2.3.

Licenciatura	Asignadas	Contestadas	% de participación
Aeroespacial	-	-	-
Ambiental	-	-	-
Civil	792	28	3.5
Minas y Metalurgia	176	1	0.6
Eléctrica Electrónica	424	16	3.8
Computación	866	43	5.0
Sistemas Biomédicos	157	7	4.5
Telecomunicaciones	155	15	9.7
Geofísica	221	7	3.2
Geológica	186	9	4.8
Geomática	117	1	0.9
Industrial	578	7	1.2
Mecánica	509	10	2.0
Mecatrónica	480	9	1.9
Petrolera	559	14	2.5
Total	5220	167	3.2

Tabla 2.3 Egresadas y egresados encuestados.  
Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta de evaluación.

### Empleadores

Respecto a la encuesta de empleadores que se muestra en el Anexo 3, contó con difusión dirigida mediante el envío de correos institucionales. El cuestionario de evaluación fue aplicado a los empleadores de las 13 licenciaturas con pase directo que se imparten en la Facultad, en el periodo del 03 al 27 de junio. Los números de participación se muestran en la Tabla 2.4.

La información obtenida mediante la aplicación de cada uno de estos instrumentos proporcionó datos cuantitativos y cualitativos, los cuales permitieron recuperar las voces de la comunidad para complementar y hacer más objetivo el análisis realizado para el plan de estudios.

Dado que durante el periodo de aplicación de la encuesta se recibieron pocas respuestas de la comunidad de egresados y empleadores, la Coordinación decidió aplicar el mismo instrumento a través de un formulario en línea durante el periodo vacacional, del 1 al 23 de julio de 2024. Como resultado, se obtuvieron 64 respuestas adicionales de egresados, alcanzando una participación del 14% de este grupo, y 25 respuestas más de empleadores, logrando una participación total del 93%.

Licenciatura	Asignadas	Contestadas	% de participación
Aeroespacial	-	-	-
Ambiental	-	-	-
Civil	44	24	54.5
Minas y Metalurgia	49	12	24.5
Eléctrica Electrónica	28	8	28.6
Computación	14	14	100.0
Sistemas Biomédicos	11	7	63.6
Telecomunicaciones	32	21	65.6
Geofísica	23	5	21.7
Geológica	56	17	30.4
Geomática	17	5	29.4
Industrial	76	20	26.3
Mecánica	12	2	16.7
Mecatrónica	20	1	5.0
Petrolera	71	41	57.7
Total	453	177	39.1

Tabla 2.4 Empleadores encuestados en el primer periodo de aplicación de la encuesta.  
Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta de evaluación

### 1.2.2. Sistema de opinión de los profesores acerca de los programas de estudio (SOPPE)

El Sistema de Opinión de los Profesores acerca de los Programas de Estudio (SOPPE) tiene como objetivo recopilar y centralizar las opiniones del profesorado sobre los programas de estudio de las asignaturas que se imparten en las licenciaturas que se ofertan en la Facultad de Ingeniería. A través de un cuestionario que los docentes responden al finalizar cada semestre (uno por cada grupo), el SOPPE obtiene datos clave sobre la percepción del profesorado en relación con la calidad, relevancia y funcionamiento de los programas de estudio. Este sistema:

1. Recoge la retroalimentación del profesorado de manera estructurada mediante la aplicación de la pregunta que se muestra en la Figura 2.6, lo que permite generar un diagnóstico sobre los programas de estudio desde la perspectiva de los docentes.
2. Facilita la evaluación continua de los planes de estudio, al ofrecer información valiosa que puede ser utilizada para hacer ajustes y mejoras en las asignaturas.
3. Permite detectar áreas de mejora en aspectos pedagógicos, organizativos o de contenidos de los planes de estudio.



*En su opinión, el programa de estudio de la asignatura es adecuado:*

( ) Totalmente de acuerdo  
 ( ) Parcialmente de acuerdo  
 ( ) Parcialmente en desacuerdo  
 ( ) Totalmente en desacuerdo

*Argumente su respuesta:*

---



---



---

*Figura 2.6 Sistema de opinión de los profesores acerca de los programas de estudio.  
 Fuente: Elaboración propia con datos de la Coordinación de Evaluación Educativa, FI*

### *Análisis*

Para facilitar el análisis de las respuestas, en este Sistema, en lugar de conservar las cuatro opciones de respuesta que se ofrecen en el cuestionario, se consideran sólo dos posibilidades: 1) “Totalmente de acuerdo” y 2) “No totalmente de acuerdo” (que incluye las tres opciones complementarias).

Esta medida se sostiene debido a que cuando un(a) profesor(a) manifiesta estar “parcialmente de acuerdo” y no “totalmente de acuerdo” con el programa de estudio, es muy probable que posea alguna observación para mejorar el programa.

### *Presentación de resultados*

El Sistema de opinión de los profesores acerca de los programas de estudio (SOPPE) produce semestre dos clases de información:

- 1) Las estadísticas de las respuestas emitidas por los profesores, que se presentan por medio de gráficas de polígono, en números absolutos y porcentaje.
- 2) Los argumentos que los profesores expresaron para sostener sus respuestas, tanto en la opción “Totalmente de acuerdo” como en la opción “No totalmente de acuerdo”.

De esta manera, se cuenta con la información confiable, cuantitativa y cualitativa, proporcionada cada semestre por el profesorado acerca de los programas de estudio de las asignaturas que imparten. En el caso particular del programa de Ingeniería Petrolera se obtuvo un total de 624 respuestas con comentarios que contribuyen de manera directa en la presente evaluación.

### *1.2.3. Técnicas de recopilación del programa de Ingeniería Petrolera*

Además de los esfuerzos institucionales previamente mencionados, el programa de Ingeniería Petrolera implementó una serie de técnicas adicionales de recopilación de información para fortalecer el proceso de evaluación. Estas técnicas incluyeron un Foro Industrial, análisis comparativo con programas similares a nivel nacional e internacional, revisión detallada de las recomendaciones emitidas por los

organismos que acreditan la licenciatura y consulta de estudios especializados, lo que permitió obtener una visión del estado y necesidades del programa.

### Primer Foro Industrial de evaluación de los perfiles de egresados de las carreras de Ingeniería en Ciencias de la Tierra

El Primer Foro Industrial, organizado por las coordinaciones de las cuatro licenciaturas de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, incluida Ingeniería Petrolera, se celebró de manera virtual los días 16 y 17 de mayo de 2024, Figura 2.7. Este evento reunió a profesionales, académicos y expertos del sector industrial con el objetivo de intercambiar opiniones sobre la pertinencia de los programas académicos actuales y asegurar su actualización de acuerdo con las demandas del mercado laboral, los avances tecnológicos y las tendencias de la industria. El foro también buscó identificar áreas de mejora para fortalecer la formación de los estudiantes, ajustar los contenidos curriculares para fomentar competencias y habilidades relevantes, y mantener elevados estándares educativos.



Figura 2.7 Logo del Primer Foro Industrial de la DICT.  
Fuente: Elaboración propia, Coordinación de Comunicación FI (2024)

Durante el evento, se organizaron cuatro mesas de diálogo: la primera, conformada por empleadores del sector público y privado; la segunda, por representantes del gremio y dependencias gubernamentales; la tercera, por egresados; y la cuarta, por instituciones de educación superior que ofrecen la licenciatura. En total, colaboraron 22 participantes de diversas entidades a quienes previamente se les entregó una síntesis del plan de estudios, ligas de referencia y preguntas que debían contestar para realizar el análisis del plan de estudios.

En la mesa de empleadores participaron empresas como Baker Hughes, Woodside, Fieldwood Energy E&P México, PEMEX y SLB. La segunda mesa incluyó a la Asociación de Ingenieros Petroleros de México (AIPM), la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH), la Secretaría de Energía (SENER), la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), la Society Petroleum Engineer (SPE) y el Colegio de Ingenieros Petroleros de México (CIPM). La tercera mesa reunió a egresados que actualmente se desempeñan en empresas como Oracle, Weatherford, GE Vernova y MeCCs, así como a egresados en proceso de reclutamiento. Finalmente, en la cuarta mesa participaron instituciones de educación superior tanto nacionales, como el Instituto Politécnico Nacional, la Universidad Autónoma de Nuevo León y la Universidad Olmeca, como internacionales, tales como la Universidad Industrial de Santander y la Universidad de América.

Las mesas de diálogo permitieron revisar el plan de estudios vigente de Ingeniería Petrolera, destacando sus fortalezas y áreas de oportunidad. Asimismo, se evaluó el desempeño de los egresados actuales, con el fin de ajustar y mejorar la formación académica en función de las necesidades de la industria.

### Organismos acreditadores de la enseñanza de la Ingeniería

Las acreditaciones en la enseñanza de la ingeniería, como las otorgadas por el CACEI y la ANECA, son fundamentales para evaluar los planes de estudio, ya que garantizan que los programas académicos cumplen con estándares de calidad y relevancia. Estos procesos también certifican que los contenidos educativos están alineados con las exigencias del mercado laboral. Por ello, en el proceso de evaluación del programa de Ingeniería Petrolera se retomaron las recomendaciones derivadas de estas acreditaciones.

### Estudios especializados

Durante la etapa de evaluación se consultaron estudios especializados en educación de ingeniería petrolera disponibles en la biblioteca de la Society Petroleum Engineers para conocer las tendencias y evaluar la vigencia del programa; asimismo, se revisó el Benchmarking internacional y nacional sobre carreras de Ciencias de la Tierra y Ambientales, presentado en junio de 2022 por la Alianza FiiDEM A.C. Este informe destaca las tendencias actuales y las necesidades del mercado para profesionistas en el área de Ingeniería Petrolera y disciplinas afines.

### Ejercicio de comparación del PE con otras IES Nacionales e Internacionales

El análisis comparativo del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Petrolera de la UNAM se llevó a cabo según la "Guía de Comparación de Planes de Estudio" de la CUAIEED, con el objetivo de evaluar el programa y detectar fortalezas, limitaciones y áreas de mejora. El proceso incorporó las siguientes etapas:

- **Selección de Universidades:** Se realizó en colaboración con el Comité Académico de Carrera (CAC), tomando en cuenta criterios como la impartición de la licenciatura en Ingeniería Petrolera, reputación académica, posición en rankings, diversidad geográfica y universidades elegidas para movilidad estudiantil. De esta manera, se seleccionaron las universidades que cumplieran con estos criterios: el Instituto Politécnico Nacional por ser la única Universidad local con la cual podía hacerse una comparación, la Universidad Autónoma de Nuevo León y la Universidad Olmeca por estar acreditadas bajo el CACEI, la Universidad Industrial de Santander y la Universidad de América porque los estudiantes las eligen como destino de intercambio de movilidad, principalmente la primera; finalmente, la Universidad de Stanford y la Universidad de Austin en Texas, por ser los referentes a nivel mundial en la enseñanza de ingeniería petrolera ocupando los primeros dos lugares en el QS World University Rankings.
- **Criterios de Análisis.** Se evaluaron aspectos como datos generales de la institución, objetivos del programa, requisitos de ingreso, estructura curricular, recursos tecnológicos, procesos de egreso y titulación, programas de tutoría y vinculación, e innovación.



- **Búsqueda de información.** Para la recopilación de información, se utilizaron sitios web oficiales y documentos públicos de las instituciones, además de la tabla de comparación de la Guía de la CUAIEED, que permitió sistematizar los datos.
- **Integración de un documento de análisis.** Se conformó un equipo de trabajo con los miembros del CAC y personal de tiempo completo del Departamento de Ingeniería Petrolera para generar un documento de análisis donde se identificaron las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del plan de estudios de Ingeniería Petrolera de la UNAM.

### Comité Académico de Carrera

Se realizaron reuniones de retroalimentación acerca del Informe de Evaluación con el Comité Académico de Carrera, donde se recuperó su opinión, recomendaciones y puntos de acuerdo, los cuales, se encuentran reflejados en presente documento.



## 3. HALLAZGOS DE LA EVALUACIÓN

Este apartado reúne los hallazgos sobre la vigencia, congruencia, articulación y resultados del Plan de Estudios (PE), abarcando los elementos que intervienen en su estructura y operación. La información presentada proviene del análisis de fuentes cualitativas y cuantitativas, siguiendo la metodología descrita anteriormente.

### 3.1. VIGENCIA

La vigencia evalúa en qué medida el plan de estudios responde a los nuevos requerimientos del entorno, abarcando las necesidades sociales y profesionales, los avances en los campos de conocimiento pertinentes y las tendencias educativas contemporáneas (CUAIEED, 2022).

#### 3.1.1. OBJETIVOS, PERFILES Y CONTENIDOS

La ingeniería petrolera es un pilar esencial en el sector energético global. A pesar de la creciente diversificación de la matriz energética, la alta demanda de hidrocarburos y productos petrolíferos sigue siendo indispensable para numerosas industrias como la de generación de energía eléctrica y el funcionamiento de la economía global. Según un estudio realizado en 2022 por la Alianza FiiDEM AC, la licenciatura en ingeniería petrolera se ubica como una de las carreras con mayor demanda y futuro laboral tanto en México como en el mundo. Los escenarios de transición energética, aunque buscan diversificar las fuentes de energía, aún y requieren el uso de gas. De acuerdo con Ferrari (2024) al estimar los requerimientos de materiales y energía necesarios para sustituir los combustibles fósiles por fuentes renovables intermitentes, se encuentran límites físicos y ambientales del planeta. Asimismo, los derivados del petróleo no solo son fundamentales para el transporte y la industria, sino también para la producción de bienes de consumo, lo que asegura que la ingeniería petrolera mantenga un nicho relevante en el mercado durante los próximos años.

Ahora bien, el conocimiento técnico acumulado en esta disciplina a lo largo de los años es fundamental para adaptarse a los nuevos escenarios energéticos proyectados, permitiendo a los egresados desarrollarse en su propia disciplina e incursionar también en áreas como la explotación de agua y energía geotérmica.

En este contexto, la Licenciatura en Ingeniería Petrolera de la Facultad de Ingeniería se ha consolidado como un referente nacional, según la edición 2024 del QS World University Ranking, que la ubica en el puesto 28 a nivel internacional. Este reconocimiento la posiciona como la primera en su campo dentro del país y la tercera en Latinoamérica. El plan de estudios vigente sobresale por su sólida formación en ciencias básicas (matemáticas, física y química), geología, y su enfoque en áreas fundamentales de la disciplina, como ingeniería de perforación, producción y yacimientos. Esta calidad formativa fue corroborada por los participantes del Primer Foro Industrial, donde tanto egresados como empleadores destacaron su pertinencia para las necesidades del sector laboral.

La Sociedad de Ingenieros Petroleros (SPE, por sus siglas en inglés) es una organización global sin fines de lucro cuya misión es "conectar a una comunidad internacional de ingenieros, científicos y

profesionales del sector energético para intercambiar conocimientos, innovar y mejorar su competencia técnica y profesional en áreas como la exploración, desarrollo y producción de petróleo, gas y otros recursos energéticos, con el fin de lograr un futuro energético seguro y sostenible".

Una de las herramientas clave que ofrece la SPE son las *matrices de competencias*, diseñadas para evaluar los conocimientos y habilidades de los estudiantes de ingeniería petrolera. Desde su creación, hace más de una década, estas matrices abarcan áreas fundamentales como la ingeniería general, ingeniería de perforación, ingeniería de producción, evaluación de formaciones y la ingeniería de yacimientos. En 2021, en respuesta a los cambios en la industria, la SPE actualizó estas matrices para incluir nuevas competencias en ingeniería de terminación, salud, seguridad, medio ambiente y sustentabilidad, instalaciones, ciencia de datos y análisis de ingeniería. Estas matrices permiten tanto a instituciones académicas como a la industria evaluar las competencias de los ingenieros petroleros desde el inicio de su formación hasta cinco años después de su graduación (SPE, 2024).

El plan de estudios vigente de la licenciatura en ingeniería petrolera refleja en gran medida las competencias sugeridas por la SPE. Incluye asignaturas relacionadas con la ingeniería general en las asignaturas del área de ciencias básicas y de ciencias de la ingeniería, ingeniería de perforación, ingeniería de terminación, ingeniería de producción e ingeniería de yacimientos, a través de diversas materias de ingeniería aplicada. Además, se integran asignaturas vinculadas a la seguridad y el medio ambiente en el área de otras asignaturas convenientes, así como temas de ingeniería de proyectos e instalaciones, tanto en esta área como en la de ingeniería aplicada.

En cuanto a la ciencia de datos, aunque el plan de estudios no contempla asignaturas formales dedicadas exclusivamente a este tema, sí ofrece cursos de fundamentos de programación y programación avanzada. Respecto a la sostenibilidad, aunque no está formalmente incluida en los programas de estudio, los profesores incorporan estos temas de manera complementaria en sus clases, o se realizan actividades extracurriculares.

Ahora bien, en los cuestionarios de opinión para el Proceso de Evaluación de Planes y Programas de Estudio de la Facultad de Ingeniería, el alumnado, profesorado, comunidad egresada y empleadores consideran que de manera general el plan de estudios es vigente, pero es deseable una revisión y actualización en sus objetivos, perfiles y contenidos, especialmente en las áreas relacionadas con las ciencias económico – administrativas, regulación vigente, asignaturas complementarias y competencias socioemocionales.

A través del ejercicio de comparación con programas de instituciones nacionales como el Instituto Politécnico Nacional, la Universidad Autónoma de Nuevo León y la Universidad Olmeca, así como con universidades internacionales como Stanford, la Universidad de Texas en Austin, la Universidad Industrial de Santander y la Universidad de América, se identificó una similitud significativa en las áreas de ciencias básicas y fundamentos de la ingeniería petrolera de los programas. Las universidades extranjeras abordan, en su mayoría, temáticas emergentes a través de asignaturas optativas, mientras que en el plan de estudios de la Facultad de Ingeniería estas se enfocan en desafíos técnicos específicos de la exploración y explotación de hidrocarburos. Algunos programas internacionales también ofrecen asignaturas obligatorias de elección, lo que permite a los estudiantes especializarse en áreas de mayor interés y tener una mayor flexibilidad.



Asimismo, del ejercicio de comparación de los componentes sociohumanísticos que realizó la División de Ciencias Sociales y Humanidades (DCSyH) que incluyó a universidades nacionales e internacionales como: la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), el Instituto Politécnico Nacional (IPN), el Tecnológico de Monterrey (TEC de Monterrey), el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), la Universidad Técnica de Múnich (TUM) y la Universidad Técnica de Berlín (TUB), se encontró que al comparar las asignaturas sociohumanísticas de la DCSyH con la de estas universidades los programas de la FI responden a las tendencias educativas de promover el desarrollo de las habilidades blandas o también llamadas habilidades no técnicas (DCSyH, 2024).

Al comparar los temas ofrecidos, la DCSyH encontró similitudes con los contenidos de las asignaturas sociohumanísticas que imparte. Por ejemplo, lo relacionado con las asignaturas humanísticas, como la redacción, la cultura, la ética profesional, la literatura y la creatividad, enriquecen el pensamiento crítico, la expresión y la sensibilidad cultural de los estudiantes. Estas disciplinas, son vigentes y fomentan la capacidad de comunicación eficaz, indispensable para el éxito profesional en un mundo cada vez más interconectado y multicultural. Además, la formación ética y cultural fortalece la responsabilidad social de los profesionales de la ingeniería, permitiéndoles tomar decisiones más informadas y justas, y contribuir a la sociedad de manera significativa (DCSyH, 2024).

Por su parte, las asignaturas del área social, como la economía, el análisis económico empresarial, los recursos y necesidades de México, historia y prospectiva de la ingeniería, políticas públicas y sustentabilidad proporcionan un marco crucial para comprender los contextos socioeconómicos y políticos en los que se enmarca la práctica ingenieril. Estas disciplinas educan a los futuros ingenieros sobre los impactos sociales de sus decisiones y proyectos, impulsándolos a desarrollar soluciones innovadoras y sostenibles que beneficien a la sociedad en general (DCSyH, 2024). Sin embargo, es deseable revisar los contenidos de las asignaturas para asegurar que estén alineadas a los cambios actuales.

El área de Ciencias Básicas incluyó al Instituto Politécnico Nacional (IPN), Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (TEC de Monterrey), Universidad Autónoma de México (UAM), Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), Universidad de California de Berkeley (UC Berkeley) y Universidad Politécnica de Madrid (UPM) para realizar su ejercicio de comparación. A partir del análisis comparativo de los programas de las asignaturas impartidas en la Facultad de Ingeniería (UNAM), con estas instituciones se identificó que no se encuentran alejados unos de otros en su contenido y alcance (DCB, 2024).

Por su parte, los participantes del Primer Foro Industrial destacan como fortalezas del plan de estudios las asignaturas de ciencias básicas e ingeniería aplicada, ya que cubren los contenidos generales que requiere el alumnado. No obstante, señalan que es deseable incorporar temáticas emergentes a la ingeniería petrolera, reforzar el desarrollo de habilidades blandas y garantizar que las y los egresados tengan un dominio intermedio/avanzado de inglés.

De las respuestas obtenidas en el SOPPE, algunos miembros del profesorado han señalado que asignaturas como Química para Ciencias de la Tierra, Administración de la Seguridad Industrial y Protección Ambiental, y Legislación de la Industria Petrolera podrían no estar completamente alineadas



con las necesidades actuales. Asimismo, han observado que materias como la de Dibujo no parece tener un impacto significativo en la formación de los alumnos.

### 3.1.2. *MODELO EDUCATIVO*

El modelo educativo no está formalmente establecido, sin embargo, el modelo pedagógico de la Facultad de Ingeniería está alineado con los principios fundamentales de la Universidad, lo que le otorga un enfoque robusto y coherente. La integración de la docencia, la investigación y la difusión cultural contribuyen a tener una sólida base formativa, tanto en términos académicos como sociales. Este enfoque sigue siendo relevante en el contexto actual, donde se busca formar profesionales con conocimientos sólidos en su área, una marcada conciencia social y ética, y la capacidad de contribuir al desarrollo sostenible y responsable de su entorno.

El modelo descrito es flexible, vigente y se adapta a las tendencias pedagógicas contemporáneas, tales como el aprendizaje basado en problemas y proyectos, el desarrollo del pensamiento crítico y el uso de tecnologías educativas emergentes. La implementación de estas metodologías, especialmente en los semestres intermedios y finales, es una estrategia sólida en la educación superior, ya que potencia habilidades clave para el ámbito laboral, como la resolución de problemas, el trabajo colaborativo y el análisis crítico.

La estructura curricular, que abarca áreas como Ciencias Básicas, Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería Aplicada, Ciencias Sociales y Humanidades, y Otras asignaturas convenientes, refleja una visión integral de la formación. Este enfoque no solo fortalece las competencias técnicas, sino que también promueve el desarrollo de competencias socioemocionales y cognitivas, una tendencia relevante en la educación superior.

Además, la inclusión explícita de la perspectiva de género y la ética profesional es sumamente importante, dado el creciente interés por la equidad de género y la responsabilidad ética en todas las áreas profesionales. Formar ingenieras e ingenieros con sensibilidad ética y una perspectiva de género resulta esencial para responder a las demandas sociales y profesionales actuales.

El modelo pedagógico de la Facultad de Ingeniería parece estar alineado con las necesidades y tendencias educativas actuales, tanto en la formación técnica como en el desarrollo integral del alumnado. Su enfoque en la flexibilidad, el aprendizaje activo, el desarrollo de competencias socioemocionales, el uso de tecnología y la perspectiva ética y de género refuerza su vigencia y capacidad para formar profesionales que puedan enfrentar los desafíos actuales en el ámbito de la ingeniería.

### 3.1.3. *MODALIDAD DE ENSEÑANZA Y RECURSOS EDUCATIVOS*

La licenciatura en Ingeniería Petrolera de la Facultad de Ingeniería se imparte de manera presencial, conforme a lo establecido en el Tomo I del plan de estudios (FI, 2016). Esta modalidad, que cuenta con buena aceptación tanto por parte del profesorado como del alumnado, se sustenta en una planta docente capacitada.

Durante la emergencia sanitaria por COVID-19, entre los semestres 2020-2 y 2022-1, se suspendieron las actividades académicas presenciales y se adoptaron modalidades en línea para dar continuidad al

programa. Posteriormente, en el semestre 2022-2, cuando las condiciones mejoraron, se implementó un sistema mixto. Algunas asignaturas se ofrecieron de manera presencial y otras a distancia, permitiendo a los estudiantes elegir la modalidad que mejor se adaptara a su situación particular.

Desde el semestre 2022-2, se implementa un programa piloto que ofrece algunos grupos en modalidad mixta, con el objetivo de evaluar su pertinencia. Cabe destacar que, debido a los perfiles de las asignaturas, el programa de ingeniería petrolera ya contaba con algunas clases en modalidad mixta, aunque no de manera formalizada. En comparación con otros programas analizados, se observó que estos también imparten la licenciatura principalmente de forma presencial.

El programa de Ingeniería Petrolera cuenta con recursos educativos de calidad, que incluyen un amplio acervo bibliográfico tanto físico como digital, cubriendo las cinco áreas fundamentales del plan de estudios: ciencias básicas, ciencias de la ingeniería, ingeniería aplicada, otras asignaturas convenientes, y ciencias sociales y humanidades. Destaca el acceso a OnePetro, la biblioteca digital más grande de literatura técnica para la industria de la exploración y producción de petróleo y gas, que ofrece a los estudiantes más de 200,000 artículos sobre ingeniería petrolera y temas transversales (BIDI-UNAM, 2024). Como se mencionó en el apartado *1.6 Infraestructura para ingeniería petrolera*, el programa dispone de laboratorios de docencia certificados y/o acreditados bajo normas o modelos internacionales de calidad, así como grupos de investigación dirigidos por profesores de tiempo completo, donde los estudiantes pueden desarrollar proyectos de tesis y realizar su servicio social. También se cuenta con salones de cómputo equipados para la realización de tareas, incluyendo un salón con licencias de software comercial de ingeniería petrolera, y auditorios equipados para diferentes aforos.

La comunidad de la Facultad de Ingeniería tiene acceso gratuito a software de uso general a través del portal de la Dirección General de Cómputo y de Tecnología de Información y Comunicación (DGTIC) y a la red inalámbrica PC Puma dentro de las instalaciones.

En general, el estudiantado considera adecuados los recursos educativos actuales, mientras que la comunidad egresada, el profesorado y los empleadores, sugieren aumentar el uso de software comercial de ingeniería petrolera y la inclusión de equipos especializados como simuladores y escenarios de realidad aumentada para marcar un diferenciador y consolidar la vigencia de los recursos educativos del programa. Adicionalmente, los profesores del programa señalan que sería deseable contar con laboratorios de docencia que ayuden a complementar la teoría.



## 3.2. CONGRUENCIA

En este apartado se evalúa la medida en la que los componentes curriculares están expresados de manera precisa y consistente para contribuir al logro del objetivo de formación y a los perfiles intermedio, de egreso y de titulación (CUAIEED, 2022).

### 3.2.1. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE Y CONTENIDOS

Los objetivos de aprendizaje y los contenidos de las asignaturas que conforman el plan de estudios de Ingeniería Petrolera están descritos con detalle en el Tomo II (FI, 2016), disponible en la página oficial de la Facultad de Ingeniería. Este documento proporciona información detallada sobre cada asignatura, como su nombre, ubicación dentro del programa, créditos asignados, tipo de asignatura y carga horaria. Además, especifica la modalidad de impartición, las seriaciones obligatorias, y los objetivos de aprendizaje junto con los contenidos temáticos. También se incluye bibliografía recomendada, sugerencias didácticas, propuestas de evaluación, y el perfil profesiográfico deseable del profesorado.

El análisis comparativo con otras instituciones de educación superior (IES) resalta que la accesibilidad y transparencia de la información del programa, incluyendo los objetivos de aprendizaje y contenidos, es un punto positivo, ya que muchas de las IES analizadas no ofrecen ese nivel de detalle públicamente.

Los objetivos de aprendizaje y los contenidos de las 57 asignaturas del plan vigente están alineados con los objetivos educativos del programa, con excepción de lo relacionado con la explotación de agua y energía geotérmica que se identifica solo a nivel de subtema, pero se menciona en el perfil profesional y los objetivos educativos. La complejidad y profundidad de los temas aumenta gradualmente conforme los estudiantes avanzan en su formación, asegurando una progresión adecuada a través de seriaciones y requisitos de conocimientos antecedentes marcados en los temarios de las asignaturas. Esta alineación y secuencia se validan, de manera general, a través de las acreditaciones internacionales del programa, como la del Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI) y la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA).

El profesorado en general considera que los contenidos del plan de estudios están bien expresados y que los componentes curriculares son consistentes. Sin embargo, según los resultados del Sistema de Opinión de los Profesores acerca de los Programas de Estudio (SOPPE), se sugiere evaluar la extensión y distribución de los contenidos de las asignaturas, en *particular propiedades de los fluidos petroleros, flujo multifásico, elementos de perforación de pozos, simulación matemática de yacimientos, ingeniería de yacimientos de gas, y conducción y manejo de producción de los hidrocarburos* que se han mencionado en los comentarios del profesorado en este sistema.

Respecto a la proporción de teoría y práctica, el profesorado de asignaturas como *propiedades de los fluidos, terminación y mantenimiento de pozos, sistemas artificiales de producción*, por mencionar algunas, coinciden en que deberían incorporarse prácticas de laboratorio o de campo para consolidar los conceptos teóricos. En este sentido, a pesar de que algunas de estas asignaturas cuentan con prácticas por separado (P+) según el plan de estudios, factores presupuestales y de logística han impedido su implementación. Además, la alta matrícula dificulta la posibilidad de que las empresas

reciban a la totalidad del estudiantado. Esta falta de prácticas fue señalada por el alumnado en los cuestionarios de opinión, quienes señalaron haber tenido dificultades para relacionar la teoría con la práctica (CEIDE. DEE., 2024).

Asimismo, miembros del profesorado a través del SOPPE consideran que debe valorarse si asignaturas como *comercialización de crudo y gas y aseguramiento de flujo* deben ser obligatorias. Además, comentan que es deseable integrar el uso de software especializado en asignaturas como *Sistemas Artificiales de Producción, Metrología Aplicada a la Medición de Caudal o Volumen de Hidrocarburos, Ingeniería de Perforación de Pozos, y Recuperación Secundaria y Mejorada*, necesidad que también identificaron empleadores y egresados en el Primero Foro Industrial.

En términos de evaluación general, las áreas de ciencias básicas, ciencias de la ingeniería e ingeniería aplicada son las mejor valoradas, reflejando un buen enfoque en los aspectos técnicos y fundamentales de la ingeniería petrolera. Empleadores y comunidad egresada coinciden en que las áreas clave de la disciplina, como perforación, producción, y yacimientos, así como geología, están adecuadamente cubiertas, lo que se respalda con los resultados de los cuestionarios de opinión para esta evaluación (CEIDE. DEE., 2024) y del Primer Foro Industrial.

Las diez asignaturas optativas relacionadas con la disciplina con las que cuenta el plan de estudios vigente son congruentes con las necesidades técnicas de la industria. Sin embargo, se sugiere evaluar la pertinencia de que al igual que los programas extranjeros se integren asignaturas relacionadas con las temáticas emergentes como la geotermia, recursos hídricos, sostenibilidad, descarbonización, programación computacional, manejo de grandes volúmenes de datos e innovación tecnológica que, en algunos casos, se incorporan por los profesores como complemento a sus clases.

En cuanto a las Ciencias Sociales y Humanidades, los participantes del Primer Foro Industrial identificaron que éstas pueden rediseñarse para fortalecer las competencias socioemocionales como resolución de conflictos, trabajo en equipo, liderazgo, y comunicación oral y escrita. Al respecto, el alumnado también ha señalado dificultades para redactar adecuadamente, expresar ideas y desarrollar habilidades tecnológicas, según los resultados de los cuestionarios de evaluación (CEIDE. DEE., 2024). Finalmente, señalaron que para consolidar el perfil de egreso es necesario reforzar, y en su caso, crear nuevas estrategias para mejorar el dominio de un segundo idioma, preferentemente el inglés ya que es algo recurrente en los procesos de reclutamiento.

### 3.2.2. ESTRUCTURA

El plan de estudios vigente en la Licenciatura en Ingeniería Petrolera se estructura en cinco áreas fundamentales: ciencias básicas, ciencias de la ingeniería, ingeniería aplicada, ciencias sociales y humanidades, y otras asignaturas convenientes. Este enfoque integral supera los requerimientos mínimos establecidos por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI). A pesar de esto, el perfil de ingreso sugiere que los aspirantes hayan cursado el área de las Ciencias Físico Matemáticas y que posean conocimientos en matemáticas, física, química y computación, pero los resultados de los cuestionarios de opinión para esta evaluación revelan que los estudiantes han enfrentado dificultades en estas áreas al ingresar a la licenciatura. Esta situación se reafirma con los



resultados de la opinión del profesorado que sugiere reforzar la preparación previa de los estudiantes en esa área y promover el desarrollo de habilidades comunicativas y el uso de tecnologías avanzadas.

Además, aunque el perfil profesional y los objetivos educativos indican que las y los egresados deben estar preparados para trabajar en áreas como la explotación de recursos geotérmicos y acuíferos, no existen asignaturas que cubran estas áreas en el mapa curricular.

Asimismo, el plan de estudios establece que los egresados deben desarrollar habilidades en comunicación oral y escrita, pero el profesorado considera que se necesita fortalecer la capacidad de presentar ideas de manera efectiva y redactar correctamente. De igual manera, aunque el perfil profesional menciona que los egresados deben dominar su idioma y otra lengua, preferentemente el inglés, el desarrollo de esta competencia no está integrado en la estructura curricular y solo se retoma al final de la carrera como un requisito de egreso.

El plan de estudios, compuesto por 57 asignaturas, se diseñó para que estas se alineen tanto vertical como horizontalmente, permitiendo una progresión gradual en complejidad a lo largo de dicho plan con 27 asignaturas seriadas (47%). En particular, para el cuarto semestre, cinco de las seis asignaturas tienen seriación, mientras que en el primer semestre comienza una secuencia con Cálculo y Geometría Analítica, que se extiende hasta Simulación Matemática de Yacimientos en el octavo semestre. Esta cadena incluye asignaturas como Cálculo Integral, Cálculo Vectorial, Análisis Numérico y Programación Avanzada, lo que puede impactar negativamente en los índices de rezago, regularidad y eficiencia terminal, ya que Cálculo y Geometría Analítica presenta un índice de reprobación alto. Si los estudiantes no aprueban esta asignatura en el primer semestre, su progreso académico se ve considerablemente afectado.

En los cuestionarios del Proceso de Evaluación de Planes y Programas de Estudio de la Facultad de Ingeniería, la mayoría del profesorado opina que la secuencia de las asignaturas obligatorias es adecuada y contribuye al cumplimiento de los objetivos educativos. Además, consideran que los componentes curriculares están bien distribuidos y que los prerrequisitos para cursar las asignaturas son apropiados. El Comité Académico de Carrera cree conveniente revisar de manera más detallada la seriación entre asignaturas, así como de la relación entre materias de distintos niveles y dentro del mismo semestre. Esta revisión permitiría evaluar las asignaturas con mayor impacto en la formación del alumnado y, de ser necesario, reorganizar el plan priorizando tanto las áreas fundamentales de la ingeniería petrolera.

Lo anterior se relaciona con lo encontrado en el ejercicio de comparación, donde la licenciatura tiene una duración entre nueve y diez semestres, pero existen una tendencia a reducir el número de semestres, orientando a sus egresados hacia estudios de posgrado para especializarse, y a disminuir el número de créditos para incorporar contenidos de las temáticas emergentes sin comprometer las áreas fundamentales. La flexibilidad de los planes radica en ofrecer más asignaturas optativas que incorporen temas actuales según las necesidades del área, y la mayoría no define seriaciones obligatorias. Además, incluyen asignaturas que desarrollan competencias socioemocionales, como comunicación y liderazgo e incluso hay quien incorpora créditos relacionados con el deporte, la salud, prácticas profesionales y actividades orientadas a la graduación.



En cuanto al equilibrio entre teoría y práctica, el plan de estudios contempla un total de 3,952 horas, de las cuales 640 horas corresponden a actividades prácticas, representando el 16%. Estas incluyen trabajo en laboratorios y prácticas obligatorias, que, de acuerdo con todos los grupos de interés, este porcentaje es considerado insuficiente. Al respecto, profesores del Departamento de Ingeniería Petrolera consideran deseable acercar a los estudiantes a laboratorios como los de análisis de núcleos y experimentos PVT.

En lo referente a la estructura del área de las Ciencias Sociales y Humanidades, en su análisis de la congruencia esta división identificó que a diferencia de los planes de estudio de 2010 donde el bloque de asignaturas sociohumanísticas era el mismo para todas las carreras de Ingeniería, a partir de la modificación curricular de 2016 y la subsecuente creación de nuevas carreras (Sistemas Biomédicos, Ambiental y Aeroespacial) hasta los planes de estudio de 2023, no se mantuvo este mismo bloque ni hubo congruencia en los criterios por parte de los comités de carrera para incluirlas en sus respectivos planes de estudio (DCSyH, 2024).

Asimismo, en cuanto a la organización de las asignaturas sociohumanísticas en el mapa curricular de cada una de las carreras, observaron que:

1. Hace falta un eje conceptual y metodológico que articule el bloque de asignaturas sociohumanísticas obligatorias entre sí, respetando la secuencia lógica en que deben cursarse dichas asignaturas.
2. Se carece de relaciones transversales con el resto de las asignaturas de los planes de estudio que permita la aplicación de las habilidades sociohumanísticas y, por ende, una sólida formación integral que se describe en el perfil de egreso.

Asimismo, a partir de la revisión de los perfiles de egreso de las quince carreras de la Facultad de Ingeniería, observaron que se describen habilidades, actitudes y valores referidos a la formación sociohumanística que se consideran en los objetivos y contenidos de los programas de las asignaturas de la DCSyH. No obstante, es necesaria una revisión de la estructura didáctica de los programas de las asignaturas para que en los procesos de enseñanza-aprendizaje se cumpla con los objetivos de aprendizaje y el perfil de egreso que se espera lograr (DCSyH, 2024).

Por su parte, la División de Ciencias Básicas reconoce que los cursos de los cuales es responsable son extensos (en algunos casos) y poco flexibles, por tal razón será necesario analizar los contenidos de Matemáticas, Física y Química mínimos necesarios que deberá ofrecer la División de Ciencias Básicas para todas las carreras de la Facultad de Ingeniería (DCB,2024).

Finalmente, desde una perspectiva didáctica, el profesorado ha señalado, a través del SOPPE, la recomendación de utilizar software especializado en algunas asignaturas. No obstante, el acceso a dicho software no siempre está garantizado, lo que limita su aplicación en la enseñanza.



### 3.2.3. FORMACIÓN

El plan de estudios vigente forma al estudiantado para adquirir los conocimientos que le permitan llevar a cabo, con excelencia técnica, la programación, la ejecución y la dirección de los procesos de explotación de hidrocarburos, de agua y de energía geotérmica, a fin de redituar beneficios económicos al país y prever los posibles daños ecológicos al medio ambiente, mientras desarrolla habilidades como el análisis, el pensamiento crítico y la solución de problemas (FI, 2024). Estas fortalezas se reflejan en la percepción de la comunidad egresada, que considera que la formación recibida es consistente con las exigencias del campo profesional. A partir de los resultados de los cuestionarios aplicados al alumnado y a la comunidad egresada, se sabe que estos valoran positivamente la preparación que han recibido, en particular, las y los egresados afirman que sus estudios han sido de gran utilidad en su desempeño laboral y que su formación es buena o muy buena frente a la de sus pares de otras universidades.

El programa también fomenta valores como la ética profesional, la responsabilidad y el compromiso social, elementos que la comunidad egresada y empleadores valoran positivamente, aunque aspectos como la empatía reciben una valoración menor. Asimismo, la comunidad egresada destaca que el perfil de egreso se cumple en cuanto a la adopción de habilidades intelectuales como el análisis, el pensamiento crítico, y la resolución de problemas, congruentes con la sólida base en ciencias básicas y de ingeniería. Esta percepción la comparten los empleadores, quienes, en su mayoría, consideran como bueno el desempeño laboral de las y los egresados.

En cuanto a las habilidades de comunicación oral y escrita, establecidas en el perfil de egreso, los resultados de los cuestionarios dirigidos al profesorado revelan que el alumnado enfrenta dificultades para expresar ideas de manera efectiva y redactar correctamente. Por otro lado, el perfil profesional menciona que las y los egresados deben contar con un dominio adecuado de su idioma y de una segunda lengua, preferentemente el inglés. No obstante, los resultados de las encuestas a los diferentes grupos de interés indican que este es un aspecto que aún puede mejorarse en la formación del estudiantado.

Finalmente, aunque el perfil profesional y los objetivos educativos señalan que las y los egresados deben estar preparados para trabajar en áreas como la explotación de recursos geotérmicos y acuíferos, el mapa curricular actual no incluye asignaturas que aborden estas temáticas de manera específica.

### 3.2.4. PLANTA ACADÉMICA

La Licenciatura en Ingeniería Petrolera de la UNAM cuenta con un cuerpo docente diverso y especializado, compuesto por 490 profesores y profesoras. Para atender las áreas de ciencias básicas se cuenta con 286 docentes y para ciencias sociales y humanidades con 113 docentes, ambas áreas atienden a los 15 programas de la Facultad de Ingeniería.

Por otro lado, aproximadamente 15 docentes pertenecientes al Departamento de Ingeniería Geológica brindan servicio de apoyo al programa. La planta docente propia del programa de Ingeniería Petrolera se integra por 76 profesoras y profesores, de los cuales solo seis profesores son de tiempo completo, uno de medio tiempo, y el resto son profesores de asignatura. Esta distribución plantea tanto fortalezas como desafíos para el programa.

Uno de los aspectos positivos es la especialización del profesorado de tiempo completo en áreas fundamentales de la ingeniería petrolera. Adicionalmente, los profesores de asignatura brindan un enfoque del contexto actualizado de los temas que se imparten, y propician la vinculación con el sector productivo. La diversidad en la experiencia y la edad de los docentes proporciona un equilibrio en la enseñanza y brinda a los estudiantes una amplia gama de perspectivas. Adicionalmente, el perfil profesiográfico del profesorado también se alinea en gran medida con los contenidos de las asignaturas que imparten, lo que es valorado positivamente por el alumnado y la comunidad egresada de acuerdo con los resultados de los cuestionarios de opinión para esta evaluación (CEIDE. DEE., 2024).

Actualmente, existe una alta proporción de profesores de asignatura (69) en comparación con los de tiempo completo (7). Si bien los profesores de asignatura aportan conocimientos prácticos adquiridos de su ejercicio profesional al aula, su disponibilidad puede variar debido a compromisos laborales externos.

Según lo expresado por los participantes del Primer Foro Industrial, la posibilidad de incluir esquemas mixtos permitiría integrar un mayor número de perfiles especializados en ingeniería petrolera en el plan de estudios, lo que contribuiría a la formación de los estudiantes.



### 3.3. ARTICULACIÓN

En este apartado se evalúa en qué medida los contenidos del plan de estudios están vinculados con los entornos académico, institucional, social y laboral (CUAIEDD, 2022).

#### 3.3.1. RECURSOS DISPONIBLES

##### Recursos humanos

La Facultad de Ingeniería (FI) se distingue por una estructura organizacional encabezada por el director de la Facultad e integrada por diversas secretarías, coordinaciones y divisiones. Cada una de estas áreas cuenta con personal administrativo, clasificado según el Estatuto de Personal Administrativo al Servicio de la Universidad Nacional Autónoma de México (1965) en trabajadores de confianza, de base, y temporales o por obra determinada.

El programa de Ingeniería Petrolera está adscrito a la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (DICT) y recibe apoyo de las Divisiones de Ciencias Básicas y de Ciencias Sociales y Humanidades para cumplir con los objetivos del plan de estudios. Entre el personal administrativo de confianza se encuentran la Coordinación de Carrera, la Jefatura de Departamento y División, la Secretaría Académica, la Coordinación de Prácticas y Estancias, y la Coordinación de Vinculación Industria-Escuela, por mencionar algunos. Las actividades de este personal están definidas en el manual organizacional de la Facultad de Ingeniería; sin embargo, en algunos casos, se observan variaciones en la aplicación de estas funciones entre los diferentes departamentos. Mientras tanto, el personal de base se rige estrictamente por el manual, cumpliendo con tareas permanentes esenciales para los servicios de la Universidad.

El personal administrativo de base es adecuado para cubrir las necesidades del programa de Ingeniería Petrolera. Considerando que este programa tiene la mayor matrícula en la DICT y es el sexto más grande de la Facultad, sería útil valorar un incremento en el número de funcionarios y una redistribución de actividades como el servicio social y la titulación, de modo que el coordinador(a) de carrera pueda concentrarse en el seguimiento y mejora del plan de estudios.

En cuanto a los recursos humanos del programa, como se mencionó anteriormente, se cuenta con una amplia planta docente, considerando la asignada a las Divisiones de Ciencias Básicas y Ciencias Sociales y Humanidades que atienden a las quince carreras de la Facultad de Ingeniería. No obstante, en lo que respecta a la planta docente específica de la licenciatura en Ingeniería Petrolera, es deseable incrementar el número de profesores de tiempo completo, con énfasis en las áreas que no están cubiertas como es el caso de Perforación de Pozos.

##### Recursos físicos

Como se mencionó en la sección 1.6 Infraestructura para ingeniería petrolera, tanto la Facultad como el programa disponen de instalaciones que permiten su operación. Equipar aulas para esquemas mixtos, permitiría integrar modalidades de enseñanza híbridas en el plan de estudios, complementaría los perfiles profesiográficos y aumentaría la cantidad de eventos académicos realizados a distancia.



Por otro lado, los laboratorios de docencia, que forman parte de un sistema integrado y consolidado, apoyan de manera significativa la formación académica y profesional de los estudiantes, y son reconocidos entre las instituciones de educación superior por su certificación bajo la norma ISO 9001:2015 (FI, 2024). No obstante, de acuerdo con algunos miembros del profesorado sería deseable complementar la formación en áreas como el análisis PVT.

En lo que respecta al acervo bibliográfico, es importante destacar que el programa de ingeniería petrolera cuenta con un buen acervo bibliográfico, y adicionalmente, cuenta con acceso a OnePetro que es la biblioteca digital más grande de literatura técnica para la industria de la exploración y producción de petróleo y gas.

Con relación a los equipos de cómputo, la Facultad de Ingeniería cuenta con diversas salas que permiten a los estudiantes realizar sus asignaciones académicas, sin embargo, es deseable aumentar el número de equipos que contengan software especializado sugerido en los temarios. Lo anterior es consistente con los resultados de los cuestionarios de opinión del alumnado, que considera que los espacios como aulas, auditorios y bibliotecas son adecuados para el desarrollo de sus actividades académicas pero que los equipos de cómputo no cumplen completamente con las expectativas y necesidades del programa.

### 3.3.2. VÍNCULOS EXTERNOS

El programa de Ingeniería Petrolera se vincula con diversas áreas, recursos y programas educativos dentro de la UNAM y otras instituciones de educación superior, entre las más comunes se encuentran: *el servicio social, la movilidad estudiantil y las prácticas profesionales*, estas ayudan a enriquecer la formación académica, impulsar la interdisciplina y a ampliar las oportunidades de desarrollo profesional.

#### Servicio social

El servicio social es un mecanismo de vinculación tanto con instituciones dentro de la UNAM como con dependencias gubernamentales. Su duración varía entre seis meses y dos años, dependiendo de los intereses del alumnado. Dentro de la UNAM, el estudiantado opta por servicios como el que se ofrece en la Unidad de Servicios para la Industria Petrolera (USIP), los institutos de Geofísica, Geología e Ingeniería, programas de los profesores de la Facultad de Ingeniería y el programa colaborativo entre la Dirección General de Orientación y Atención Educativa (DGOAE) y la Asociación Peraj México A.C.; en este último, en 2023 un estudiante de Ingeniería Petrolera ganó el Premio al Servicio Gustavo Baz Prada. Recientemente, otro estudiante de esta licenciatura obtuvo nuevamente este prestigioso reconocimiento a través de un programa interno de la Facultad de Ingeniería.

Además, los estudiantes también pueden realizar su servicio social en grupos de investigación. En el Departamento de Ingeniería Petrolera, algunos ejemplos destacados son el Laboratorio de Interacción Roca-Fluido y Fluido-Fluido (LIRFF) y el Grupo de Investigación en Ingeniería Multifásica y Aseguramiento de Flujo (GIIMAF), ambos dirigidos por profesores de tiempo completo del Departamento. En este último grupo, los estudiantes han tenido la oportunidad de presentar sus proyectos de servicio social y tesis en ciclos de presentaciones organizados por el propio GIIMAF.

En el caso de los servicios externos a la Facultad de Ingeniería, destacan los servicios en entidades como PEMEX, la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH), la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), Comisión Federal de Electricidad (CFE), por mencionar algunas.



### Movilidad estudiantil

La movilidad estudiantil es otro mecanismo de vinculación para el programa, permitiendo a los estudiantes cursar asignaturas equivalentes a las de su plan de estudios en otras facultades de la UNAM, así como optar por materias adicionales como método de titulación por ampliación y profundización de conocimientos a través del trámite F306. Este mecanismo se interrumpió por la contingencia COVID-19 y ha tenido poca demanda desde que se reanudó, siendo las asignaturas sociohumanísticas las más solicitadas. La Secretaría de Servicios Académicos y la Coordinación del programa son responsables de la gestión de este mecanismo.

Por otro lado, la movilidad semestral permite a los estudiantes cursar asignaturas en otras Instituciones de Educación Superior y revalidarlas en su plan de estudios. La participación del alumnado es baja, con solo una o dos candidaturas aceptadas por semestre, lo cual puede atribuirse a los requisitos que incluyen un promedio mínimo de 8.5, un avance de al menos 50% en créditos, ser regular y, en algunos casos, contar con una certificación de idioma. Los destinos más comunes para el programa de Ingeniería Petrolera son Colombia, Argentina, Alemania y Estados Unidos. El alumnado y la comunidad egresada indican que no se han beneficiado en gran medida de este mecanismo, a pesar de la constante participación. Lo anterior, sugiere modificar o incorporar los mecanismos para apoyar la regularidad académica y fortalecer las competencias lingüísticas del alumnado para aumentar su participación en estos programas de movilidad.

### Prácticas profesionales

Las prácticas profesionales o estancias son un importante mecanismo de vinculación en el programa de Ingeniería Petrolera, aunque no son obligatorias. El programa cuenta con diversas oportunidades registradas en el Sistema de Información Automatizada de Prácticas Profesionales (SIAPP) habilitado por la UNAM. Entre las empresas participantes se encuentran Fieldwood Energy, Secretaría de Energía, Petróleos Mexicanos, Comisión Nacional de Hidrocarburos, Fraguva Energy, SLB, Centro Nacional de Control del Gas Natural, ASEA, DGAPSU, Deisa Consulting y el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, entre otras. Desde la creación del SIAPP en 2021, cerca de 70 alumnos han participado en prácticas profesionales en estas empresas, tanto en la Ciudad de México como en estados como Veracruz, Tampico, Ciudad del Carmen, Tabasco y Querétaro.

En el Primer Foro Industrial, se subrayó el valor de las estancias y prácticas profesionales para vincular los conocimientos teóricos con la práctica, favoreciendo la inserción de los estudiantes en el mercado laboral. Aunque se propuso hacerlas obligatorias en el plan de estudios, esta opción enfrenta retos debido al elevado número de estudiantes, lo que dificultaría garantizar oportunidades para todos. Además, muchas de estas prácticas se realizan fuera de la Ciudad de México, lo que limita la participación por la falta de recursos para cubrir los gastos de estancia, la necesidad de cursar asignaturas presenciales y la pérdida del seguro médico al completar el 100% de los créditos, un requisito exigido por algunas empresas.

Anteriormente, PEMEX desempeñaba un rol clave al patrocinar estancias intersemestrales, ofreciendo al menos una semana de práctica en sus centros de operación para reforzar conocimientos teóricos. Sin embargo, los cambios en los precios del crudo y los ajustes presupuestales interrumpieron estas



actividades. Actualmente, PEMEX y otras empresas continúan recibiendo entre 15 y 20 estudiantes para recorridos en sus instalaciones, aunque no cubren los gastos de transporte y logística. A pesar de los esfuerzos realizados por la DICT, los recursos disponibles no son suficientes para apoyar estas actividades de manera regular.

En los cuestionarios de opinión para el Proceso de Evaluación de Planes y Programas de Estudio de la Facultad de Ingeniería, tanto la comunidad egresada como el alumnado perciben que los apoyos institucionales para prácticas profesionales y estancias son limitados, mientras que el profesorado considera necesaria una mayor vinculación con otras instituciones, y reconoce que la situación actual es insuficiente.

### Profesores de asignatura

Otra de las principales formas de vinculación en la Licenciatura en Ingeniería Petrolera es mediante los profesores de asignatura, quienes además desarrollan actividades profesionales fuera de la UNAM. Su experiencia en distintas empresas e instituciones les permite identificar talento, lo que contribuye a generar convenios y crear oportunidades para la comunidad estudiantil.

### Capítulos estudiantiles

Finalmente, los capítulos estudiantiles son parte de los mecanismos de vinculación externa, estos participan en foros, conferencias y concursos interuniversitarios. En el caso particular de concursos, el programa de Ingeniería Petrolera destaca por su equipo representativo en la competencia Petrobowl, organizada anualmente por la Society Petroleum Engineers, en el cual han logrado un tetracampeonato y dos premios "best second team ever". Sin embargo, solo un grupo reducido de estudiantes participa en estas actividades, por lo que se requiere reforzar la participación. De acuerdo con los resultados obtenidos en los cuestionarios de opinión aplicados a la comunidad egresada y el alumnado, la colaboración interinstitucional representa un área que puede consolidarse.

## 3.3.3. ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN

La Facultad de Ingeniería cuenta con diversas estrategias para introducir al alumnado en actividades de investigación, integrándose como parte de su formación y asegurando el cumplimiento de los objetivos educativos y del perfil de egreso establecidos en el plan de estudios, algunas de estas se enlistan a continuación.

- *Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT)* a través de proyectos con investigadores o profesores de tiempo completo de la Facultad de Ingeniería. En estos proyectos los estudiantes participan en actividades de investigación, y existe la opción de que se tomen en cuenta para cubrir su servicio social y proyectos de titulación. Adicionalmente en ocasiones pueden participar como autores o coautores en artículos derivados de la investigación y recibir una beca durante su participación.
- *Programa de Apoyo a Proyectos para Innovar y Mejorar la Educación (PAPIME)* que tiene como objetivo mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en el bachillerato y licenciatura, así como fomentar la innovación en la educación. Al igual que en los proyectos PAPIIT los



estudiantes pueden integrarse y realizar proyectos de servicio social, titulación, investigación y acceso a becas durante su participación.

- *Becas UNAM – DGECI para la iniciación a la investigación.* En este programa el alumnado realiza una estancia de investigación en una institución extranjera en la que desarrolle un proyecto que fomente la vinculación académica. Para participar es necesario que cuenten con un proyecto de investigación avalado por un académico de la UNAM, que en su mayoría es su proyecto de titulación.
- *Participación en los grupos de investigación.* Actualmente, el Departamento de Ingeniería Petrolera cuenta con los siguientes grupos de investigación: Laboratorio de Interacción Roca - Fluido y Fluido – Fluido (LIRFF), Modelado de Yacimientos Naturalmente Fracturados Complejos con Formulaciones Novedosas (MYNFC-FN), Caracterización de Yacimientos No Convencionales: Shales (CYN-S), y el Grupo de Investigación en Ingeniería Multifásica y Aseguramiento de flujo (GIIMAF) donde además de servicio social, el alumnado realiza trabajos de escritos orientados a la titulación, creación de material didáctico y escritura de artículos para su presentación en congresos y publicación en revistas. Al igual que en el rubro de servicio social, los integrantes del GIIMAF realizan un ciclo de presentaciones anual dentro de las instalaciones de la Facultad, donde dan a conocer el resultado de las investigaciones que realizan para incentivar la participación del estudiantado en estos proyectos.
- Ahora bien, los integrantes de los grupos de investigación con los que cuenta el Departamento también dan a conocer su trabajo en foros nacionales e internacionales como el Congreso Mexicano del Petróleo, las Jornadas Técnicas de la Asociación de Ingenieros Petroleros de México, eventos organizados por el Colegio de Ingenieros Petroleros de México, en la Reunión Anual del Capítulo Mexicano Interpore, y en la SPE Annual Technical Conference and Exhibition (ATCE), por mencionar algunos.
- *Proyectos personales de los profesores de carrera,* los profesores integran estudiantes al desarrollo de actividades de investigación que pueden derivar en la publicación de material a través de la Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación (DGTIC) o la Red Universitaria de Aprendizaje (RUA).
- *Colaboración con los Institutos de la UNAM* donde generalmente los estudiantes realizan servicio social y posteriormente se les invita a continuar con la investigación para sus proyectos de titulación.

Como se observa la Facultad y el programa de Ingeniería ofrecen oportunidades para las actividades de investigación, sin embargo, la percepción del estudiantado y de la comunidad egresada es que la conexión con sectores externos para la participación en proyectos de investigación es insuficiente, señalando una oportunidad de mejora en la integración de la investigación en la formación académica. Esto refuerza la conveniencia de integrar más profesores de tiempo completo que puedan recibir a más estudiantes y reforzar las actividades de investigación como una opción para incentivar esta actividad.



### 3.3.4. SERVICIOS DE APOYO

Los apoyos institucionales brindados al alumnado y a la planta académica facilitan el acceso a recursos y oportunidades que mejoran la calidad educativa y profesional. En el caso de la Facultad de Ingeniería algunos de los apoyos que brindan al estudiantado se muestran en la Figura 3.1.



Figura 3.1 Apoyos institucionales al programa de Ingeniería Petrolera.  
Fuente: Elaboración propia.

A partir de los resultados de los cuestionarios de opinión en lo que a los apoyos institucionales se refiere, el alumnado valoró positivamente la infraestructura en cuanto a aulas, auditorios, bibliotecas, espacios de estudio e internet (conectividad). Sin embargo, señalaron que los equipos de cómputo y los dispositivos especializados de la carrera, aunque útiles, tienen un margen de mejora. La comunidad egresada coincidió al reconocer el valor de los apoyos institucionales como el acceso a bibliotecas y recursos digitales, laboratorios y talleres, así como las becas y ayudas económicas, los cuales fueron de gran beneficio durante su formación.

No obstante, el alumnado y comunidad egresada identificaron áreas donde ciertos apoyos necesitan fortalecerse, como las tutorías académicas personalizadas, el acceso a software y herramientas especializadas en ingeniería petrolera, la asistencia a eventos académicos externos, y las conferencias sobre habilidades para el trabajo. En el caso del apoyo psicológico, movilidad estudiantil, participación en competencias, involucramiento en proyectos de investigación de la Facultad de Ingeniería, y el

programa de prácticas profesionales el alumnado y la comunidad egresada consideran que son insuficientes o requieren una reestructuración para mejorar su funcionamiento.

En el Primer Foro Industrial, tanto empleadores como comunidad egresada subrayaron que el conocimiento de software comercial y el manejo de un segundo idioma en ingeniería petrolera son una ventaja competitiva clave para ingresar al mercado laboral. Asimismo, resaltaron que el fortalecimiento de los programas de apoyo psicológico podría influir positivamente en el desarrollo académico del estudiantado.

Ahora bien, la Facultad de Ingeniería de la UNAM ofrece una amplia gama de programas de apoyo para el profesorado, que abordan diferentes aspectos de su desarrollo profesional y académico. Estos programas incluyen formación docente, actualización y superación, impulso a la investigación, reconocimiento, estímulos, y renovación de la planta académica. Entre los más destacados se encuentran el Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE), Programa de Estímulos al Desempeño de Profesores y Técnicos Académicos de Medio Tiempo (PEDMETI), Programa de estímulos de Iniciación de la Carrera a Académica para el Personal de Tiempo Completo (PEI), Programa de Estímulos a la Productividad y al Rendimiento del Personal Académico de Asignatura (PEPASIG), Programa de Apoyos para la Superación del Personal Académico de la UNAM (PASPA), el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT), y el Programa de Apoyo a Proyectos para Innovar y Mejorar la Educación (PAPIME).

Los programas de formación y superación docente, como PASPA y PASD, han sido bien recibidos, ya que brindan oportunidades para que el profesorado desarrolle sus habilidades pedagógicas y se mantenga actualizado en sus campos de especialización. Los programas de impulso a la investigación, como PAPIIT, han fomentado la creación y desarrollo de proyectos innovadores, lo que fortalece la calidad educativa y la producción académica. Asimismo, los programas de reconocimiento y estímulos, como PRIDE y PEPASIG, motivan al profesorado a mantener un alto nivel de desempeño y compromiso. De acuerdo con los resultados de los cuestionarios de opinión aplicados al profesorado, los apoyos que reciben son bien valorados.



## 3.4. RESULTADOS

En esta sección se presentan los resultados obtenidos en la evaluación del plan de estudios de la licenciatura en Ingeniería Petrolera, basados en las dimensiones de vigencia, congruencia y articulación. La dimensión de vigencia permitió analizar la actualidad y relevancia de los contenidos académicos frente a las demandas del sector energético. La congruencia evaluó la coherencia entre los objetivos del plan de estudios, los contenidos de las asignaturas y las competencias requeridas por las y los egresados. Finalmente, la articulación examinó la conexión entre los distintos niveles y áreas de formación para asegurar un desarrollo integral de los estudiantes.

### 3.4.1. GESTIÓN ACADÉMICO-ADMINISTRATIVA

La **Coordinación de Administración Escolar (CAE)** tiene la responsabilidad de coordinar la ejecución de las actividades académico-escolares de la Facultad de Ingeniería, asegurando el cumplimiento de la normativa vigente. Proporciona atención y apoyo al alumnado en trámites relacionados con el servicio social, titulación y normatividad escolar. Además, gestiona procesos como la inscripción, reinscripción, exámenes extraordinarios, cambio de carrera, ingreso indirecto, carrera simultánea, segunda carrera y calificación de actas. Asimismo, la CAE representa a la Facultad ante la Dirección General de Administración Escolar (DGAE) y la Dirección General de Orientación y Atención Educativa (DGOAE).

Durante el periodo de operación de los planes y programas de estudio actuales (2016 y 2023), se han identificado diversas situaciones relacionadas con la gestión escolar y la interacción con el alumnado, las cuales se describen a continuación.

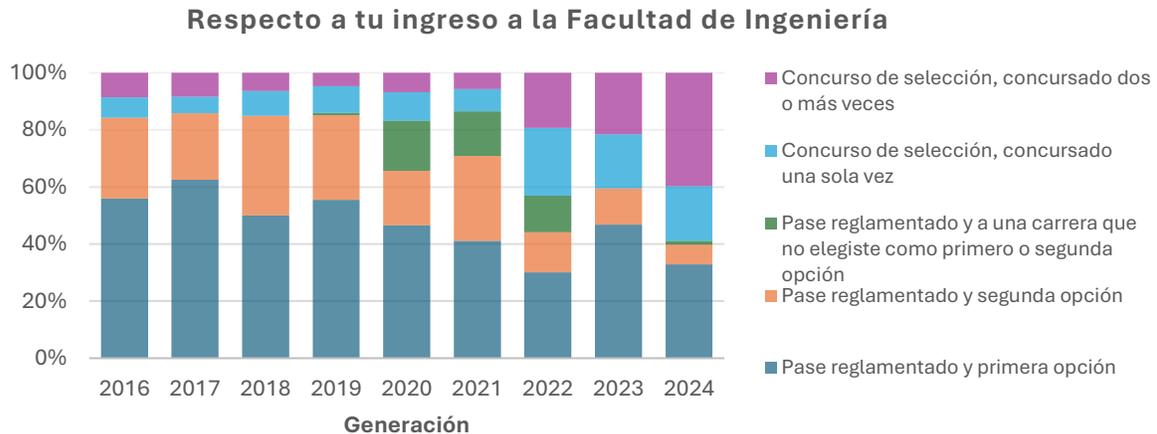
#### Cambio interno de carrera

El cambio de carrera es el procedimiento contemplado en la Legislación Universitaria, mediante el cual el alumnado puede cambiar a otra carrera distinta a aquella en la que ingresó originalmente. El alumnado inscrito en la Facultad de Ingeniería que desee cambiar a otra licenciatura impartida en la misma puede solicitar un cambio interno, siempre que la autorización se realice a partir del tercer semestre y como máximo hasta el quinto semestre, contado desde su ingreso a la licenciatura de origen.

En la Figura 3.2 se muestra que, en promedio, entre el 7% y el 28% del alumnado que ingresa al programa de Ingeniería Petrolera por pase reglamentado la elige como segunda opción, mientras que entre el 1.4% y el 18% ingresa sin haberla seleccionado como primera o segunda opción. Estos porcentajes podrían estar relacionados con una posible falta de motivación en algunos estudiantes, lo que podría contribuir a un mayor índice de reprobación de asignaturas. Esto, a su vez, dificultaría su capacidad para realizar un cambio interno de carrera, lo que podría llevar al abandono de la licenciatura o generar problemas de regularidad académica, como se discutirá más adelante.

En los casos de cambio interno durante el periodo evaluado, la CAE ha observado un retraso en el avance de asignaturas y créditos, además de un aumento en la carga académica que los estudiantes deben asumir después del cambio. Esto se debe a la disparidad entre los primeros dos semestres de las distintas licenciaturas ofrecidas en la Facultad.





*Figura 3.2 Mecanismos de ingreso a la licenciatura de Ingeniería Petrolera  
Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Apoyo a la Docencia*

### Asignaturas en otro plantel de la UNAM

Como se mencionó en el apartado de Vínculos externos, conforme al Art. 59 del Reglamento General de Estudios Universitarios (RGEU), a través del trámite y formato F-306, es posible cursar asignaturas en otro plantel de la Universidad Nacional Autónoma de México y que sean consideradas en la trayectoria académica del alumnado. Para ello, el formato F-306 requiere indicar la asignatura que se cursará en el plantel destino y la asignatura del plantel de origen con la cual existe equivalencia académica.

En algunas ocasiones se ha solicitado cursar asignaturas en otro plantel para las cuales no existe equivalencia académica con alguna asignatura del plan de estudios de la persona solicitante, sin embargo, la Coordinación de Carrera considera que son de utilidad para la formación académica, por lo tanto, decide autorizar la solicitud indicando que existe equivalencia académica en asignaturas que no guardan relación. Esta solución, que tiene como objetivo apoyar al alumnado, puede ser juzgada como error, omisión o incluso como irregularidad.

Para resolver esta situación de una forma transparente, existen planes de estudios que en el rubro de asignaturas optativas indican leyendas como la siguiente:

*“Los alumnos podrán escoger las asignaturas optativas de la lista recomendada, de otra carrera de la Facultad o de otras Facultades de la UNAM o de otras instituciones. ...”*

Lo anterior permite tener la posibilidad de cursar asignaturas:

- De otra carrera de la misma Facultad sin necesidad de que exista equivalencia académica.
- De otro plantel de la UNAM sin necesidad de que exista equivalencia académica.
- De otra Institución de Estudios Superiores sin necesidad de que exista equivalencia académica.

En todos los casos, la asignatura solicitada es analizada por la Coordinación de Carrera para determinar si se cuentan con los antecedentes necesarios y si es considerada adecuada para la formación académica de la persona solicitante.

### Límite de créditos y asignaturas optativas

Los planes de estudio establecen el número mínimo de asignaturas y créditos, tanto obligatorios como optativos. Sin embargo, no se define un límite máximo para las asignaturas y créditos optativos. Esta falta de un límite máximo ha permitido que algunos estudiantes inscriban asignaturas que ya no requieren para cumplir con su plan de estudios. Como resultado, ocupan espacios en grupos que podrían ser asignados a otros estudiantes que sí necesitan cursar esas materias, generando una sobredemanda en determinados grupos y afectando la disponibilidad de espacios.

### Cantidad de asignaturas optativas

Los planes de estudio incluyen una cantidad considerable de asignaturas optativas, pero programarlas todas cada semestre no siempre es posible debido a factores como la insuficiencia de personal académico, limitaciones en la infraestructura de la Facultad o un reducido número de estudiantes en algunas licenciaturas. En el programa de Ingeniería Petrolera, aunque se ofrecen las asignaturas optativas disponibles, aumentar su número, como han sugerido algunos grupos de interés, podría dificultar su apertura regular cada semestre. Esto podría generar cuestionamientos sobre la falta de ciertos grupos o el cierre de aquellos con baja demanda.

### Nuevas licenciaturas y ajustes a las existentes

La creación de las licenciaturas de Ingeniería Ambiental (Generación 2020), Ingeniería Aeroespacial (Generación 2021) y la actualización a Ingreso Directo de la licenciatura de Ingeniería en Telecomunicaciones (Generación 2025) ha incrementado la oferta de licenciaturas en la Facultad de Ingeniería, lo que, a su vez, ha elevado la demanda por parte de aspirantes. Aunque el crecimiento en la cantidad de aspirantes asignados a la Facultad no ha sido muy grande, ha generado complicaciones en términos de infraestructura.

A medida que aumenta la población de nuevos ingresos en la Facultad, el número de grupos programados también crece de manera proporcional, lo que requiere más espacios para la impartición de cada asignatura. Sin embargo, la infraestructura actual de la Facultad se ha visto limitada, y en ocasiones no se dispone de los espacios adecuados para todas las clases. Aunque existen aulas con capacidad para hasta 60 personas, en algunas ocasiones se ha excedido el cupo asignado a cada grupo. Esta práctica no puede aplicarse en todos los espacios, como en los Laboratorios Certificados, donde el sobrecupo está prohibido.

Cuando se detectan grupos con baja demanda, se ha optado por impartir las clases en espacios no diseñados para la docencia, como cubículos o salas de juntas, con el objetivo de liberar aulas que pueden ser utilizadas por grupos más numerosos. Durante el periodo de análisis de 2016 a 2024, aunque la demanda general disminuyó, la asignación de estudiantes al programa de Ingeniería Petrolera superó el cupo destinado de 225 lugares, como se observa en la Figura 3.3.



### Cupo, demanda y asignación - Ingeniería Petrolera

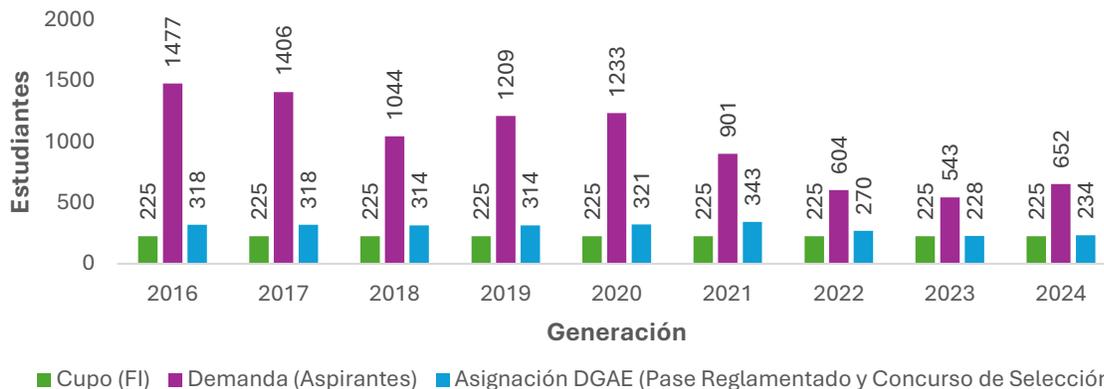


Figura 3.3 Comportamiento del cupo, demanda y asignación de Ingeniería Petrolera 2016 -2024.  
Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar.

### Prácticas profesionales

En la licenciatura de Ingeniería Petrolera, las prácticas profesionales son extracurriculares y no constituyen un requisito para la titulación. Sin embargo, empleadores y miembros de la comunidad egresada que participaron en la evaluación coinciden en que estas prácticas son fundamentales para la formación del estudiantado. Desde 2014, y especialmente tras la pandemia, muchas empresas que anteriormente recibían a estudiantes de la Facultad de Ingeniería han reducido la cantidad de alumnado aceptado para prácticas profesionales o han dejado de recibirlos por completo. Dada esta situación, la Facultad de Ingeniería no puede abordar directamente el problema, ya que depende de entidades externas. A pesar de ello, la Facultad continúa explorando mecanismos para facilitar la realización de prácticas profesionales, aunque el alcance de estas iniciativas es limitado.

Ahora bien, adicionalmente a lo identificado por la Coordinación de Administración Escolar, a continuación, se presentan otras situaciones relacionadas con la gestión académico – administrativa.

### Modelo educativo

El modelo educativo no está formalmente establecido, sin embargo, el modelo pedagógico de la Facultad de Ingeniería se fundamenta en la Legislación Universitaria, los principios del Código de Ética de la UNAM y del Marco Institucional de Docencia, orientándose por la misión y visión institucionales. Este modelo se distingue por su sólida tradición educativa y su continua adaptación a las tendencias pedagógicas y a las necesidades sociales.

### Recursos disponibles

La Facultad de Ingeniería (FI) de la UNAM cuenta con una estructura organizacional que posibilita y apoya la operación de la licenciatura de Ingeniería Petrolera. Para lograrlo se compone de diversas áreas, cuya función contribuye al cumplimiento de la misión y al fortalecimiento de la visión de la Facultad.

Si bien, se cuenta con una estructura sólida, se identificó que las actividades descritas en el manual organizacional de la Facultad de Ingeniería para el personal administrativo de confianza no están estandarizadas para puestos similares y en el caso de la Licenciatura de Ingeniería Petrolera, el manual no contiene la figura de *Coordinación de Ingeniería Petrolera*. Asimismo, se identifica la falta de apoyo administrativo para que el PE opere con una mayor eficiencia ya que la matrícula es muy grande, y en ocasiones ha llegado a ser la suma de los otros tres programas que integran la DICT.

Actualmente no se cuenta con la infraestructura necesaria para implementar de manera formal los esquemas híbridos o a distancia que permiten flexibilizar el programa.

El proceso administrativo para la contratación de profesores de asignatura y tiempo completo puede beneficiarse de mejoras, ya que actualmente algunas etapas se realizan de manera manual y requieren firmas autógrafas, lo que ocasiona retrasos, posibles errores humanos, mayores gastos en gestión de recursos y tiempo improductivo. La implementación de sistemas digitales con certificados de firma electrónica podría optimizar este proceso.

### Información y procedimientos internos

La información de los estudiantes está descentralizada, ya que proviene de diversos sistemas. Aunque trámites como la titulación, el servicio social y las prácticas profesionales funcionan adecuadamente y cuentan con procesos en línea a través del correo electrónico para agilizar su gestión, aún se manejan de manera "manual", lo que ocasionalmente provoca retrasos.

Una situación similar ocurre con los procedimientos para la contratación de profesores, quienes deben entregar documentación firmada de manera autógrafa en plazos cortos, lo que genera problemas de tiempo y eficiencia, y dificulta la implementación de esquemas híbridos o a distancia.

### Becas y apoyos

Actualmente, el programa de Ingeniería Petrolera no cuenta con becas exclusivas, sino que se apoya de las becas institucionales, de convocatorias que lanzan operadores privados de la industria y de proyectos académicos como PAPIIT, PAPIME, CAPSEM (Capital Semilla) y CONAHCYT.

Aunque se cuenta con programas de asesorías psicopedagógicas, y asesorías académicas de estudiante a estudiante proporcionados por la Coordinación de Programas de Atención Diferenciada, el estudiantado no siempre hace uso de estos por desconocimiento. De igual manera, la División de Ciencias Básicas cuenta con recursos presenciales y a distancia como asesorías, talleres de ejercicios, y conferencias clase; sin embargo, debido a la carga académica de los primeros semestres no siempre el estudiantado los ve como una opción para mejorar su desempeño académico. Por su parte, el Departamento de Ingeniería Petrolera ha ofertado cursos intersemestrales para las asignaturas con mayor reprobación, y en ocasiones no se ha inscrito ningún alumno o alumna.

La Oficina de Egresados requiere una reestructura ya que no se cuenta con un seguimiento adecuado a las y los egresados. Asimismo, es necesario reforzar la vinculación con el sector productivo para ampliar la bolsa de trabajo.



### 3.4.2. PROBLEMÁTICAS DEL ESTUDIANTADO

El alumnado del programa de Ingeniería Petrolera enfrenta diversas problemáticas a lo largo de su formación académica. Para realizar un análisis, se han identificado estas dificultades en tres etapas clave: al inicio de sus estudios, durante el desarrollo de estos y al final de su formación. Esta estructura permite comprender mejor los retos que enfrentan los estudiantes en cada fase de su trayectoria educativa y se presentan a continuación.

#### *Inicio*

El alumnado que ingresa a la licenciatura de Ingeniería Petrolera en la Facultad de Ingeniería en su mayoría presenta promedios entre 7.1 y 8.0 de calificación ( Figura 3a), hasta el 2023 más del 65% de los estudiantes de ingreso provenían de bachilleratos de la UNAM (ENP y CCH); sin embargo, en 2024 este porcentaje se redujo al 48% cobrando relevancia instituciones públicas fuera de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), como el Colegio de Bachilleres y Bachilleratos Tecnológicos de la ZMCM (Figura 3.4b).

Alrededor del 65% de los estudiantes de ingreso desde el 2016 hasta el 2024 terminaron el bachillerato en 3 años (Figura 3.4c) mientras que en las generaciones 2021 y 2022 se presentan una mayor cantidad de estudiantes que terminaron el bachillerato en 4 o más años. Ahora bien, hasta el 2018 más del 50% de alumnos ingresaba por pase directo siendo Ingeniería Petrolera su primera opción. De 2019 a 2022 aumentó el número de estudiantes que ingresaban por pase reglamentado como segunda opción, mientras que en 2023 y 2024 el 20% y 32% ingresaron por examen concurso de selección aplicando una sola ocasión, respectivamente, Figura 3.4d.

Ahora bien, en promedio, el 41% de los estudiantes de Ingeniería Petrolera trabaja, ya sea de forma permanente o eventual. Desde 2020, el porcentaje del alumnado que trabaja aumentó significativamente, alcanzando el 66%, y se estabilizó en el 50% a partir de 2021. Además, el 15% de quienes trabajan no pueden dejar su empleo debido a que no cuenta con apoyo suficiente para mantener sus estudios, Figura 3.5. Lo anterior, se relaciona con los resultados obtenidos de los cuestionarios de opinión donde el 50% del estudiantado indicó que algunas veces ha tenido problemas para financiar los materiales de estudio.





Figura 3.4 Características del alumnado de ingreso a la Carrera de Ingeniería Petrolera.  
Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Secretaría de Apoyo a la Docencia.



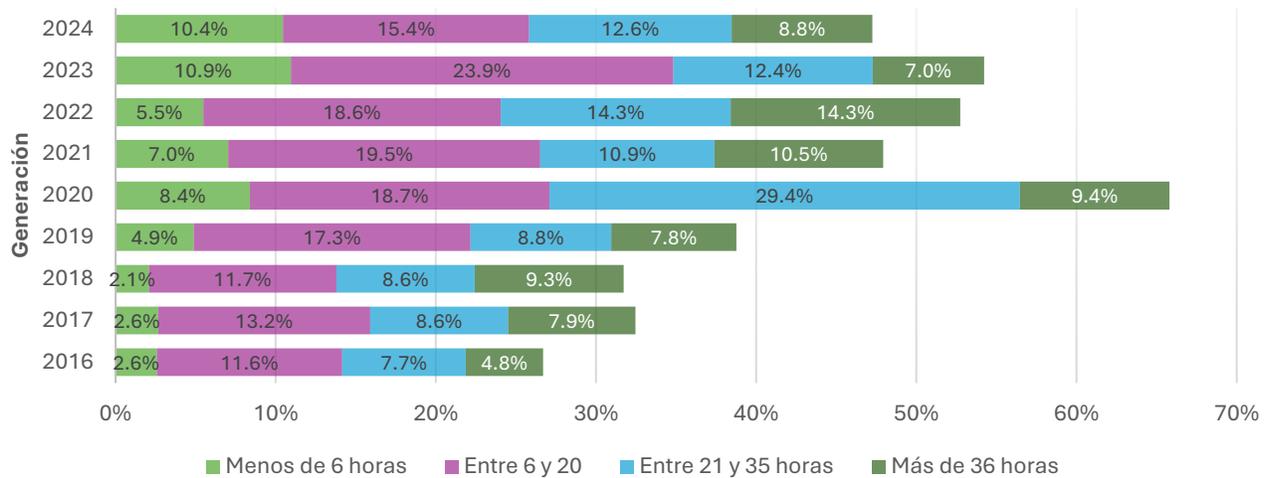


Figura 3.5 Distribución de horas de trabajo de los estudiantes de ingeniería petrolera  
Fuente. Elaboración propia con datos proporcionados por la Secretaría de Apoyo a la Docencia.

Asimismo, más del 50% de los estudiantes de Ingeniería Petrolera dedica entre una y dos horas y media al transporte, mientras que al menos el 13% invierte más de 2.5 horas para llegar al campus, Figura 3.6.

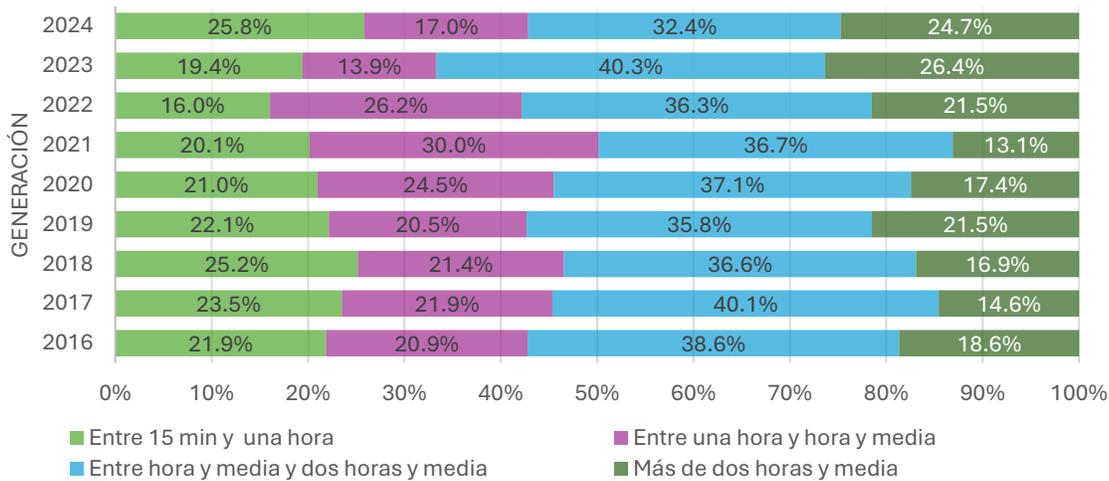


Figura 3.6 Horas invertidas por los estudiantes de ingeniería petrolera en el transporte.  
Fuente. Elaboración propia con datos proporcionados por la Secretaría de Apoyo a la Docencia.

El análisis del apartado de Estructura revela la necesidad de supervisar que los estudiantes admitidos en la licenciatura de Ingeniería Petrolera cumplan con los requisitos establecidos en el perfil de ingreso. Se ha detectado un déficit de conocimientos en las Ciencias Físico-Matemáticas, específicamente en asignaturas como álgebra, geometría analítica y cálculo diferencial e integral, así como en física, química general y computación. Esta falta de preparación se refleja en los resultados de los cuestionarios de opinión, donde al menos el 50% del alumnado que ingresa reporta haber enfrentado problemas debido a insuficiencias en sus conocimientos previos. Esta situación puede estar relacionada con la percepción



de los estudiantes sobre la alta complejidad de los contenidos de la licenciatura, el exceso de carga académica y las carencias en habilidades tecnológicas, como se observa en la Figura 3.7. Estos hallazgos son consistentes con los resultados obtenidos del cuestionario de opinión aplicado al profesorado como se muestra en la Figura 3.8.

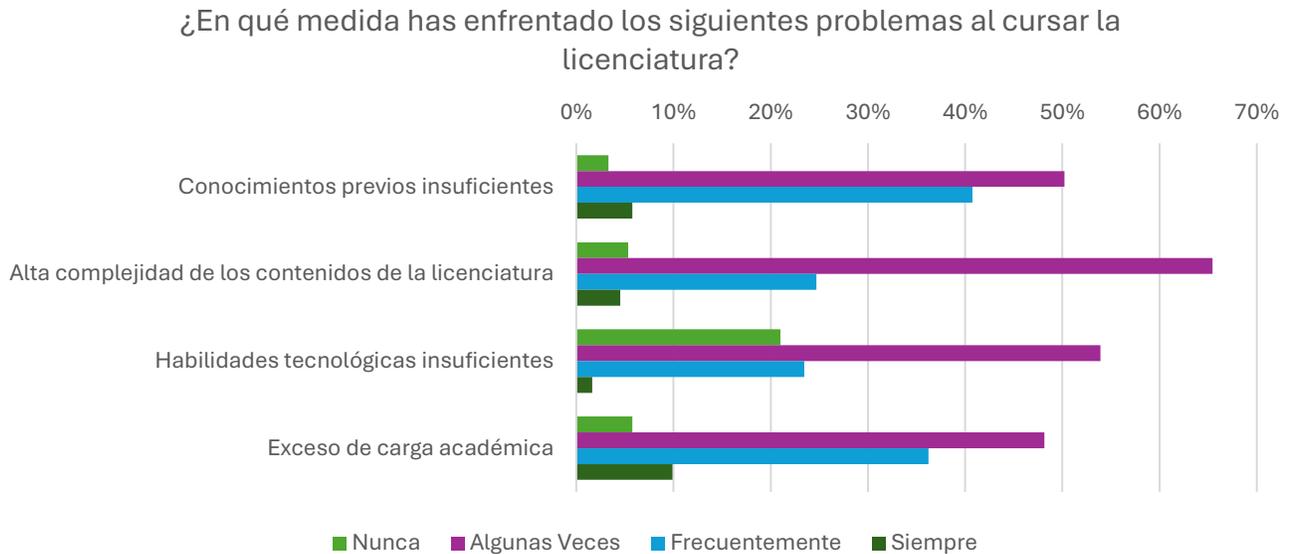


Figura 3.7 Problemáticas identificadas por el estudiantado al inicio de su trayectoria escolar  
 Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar

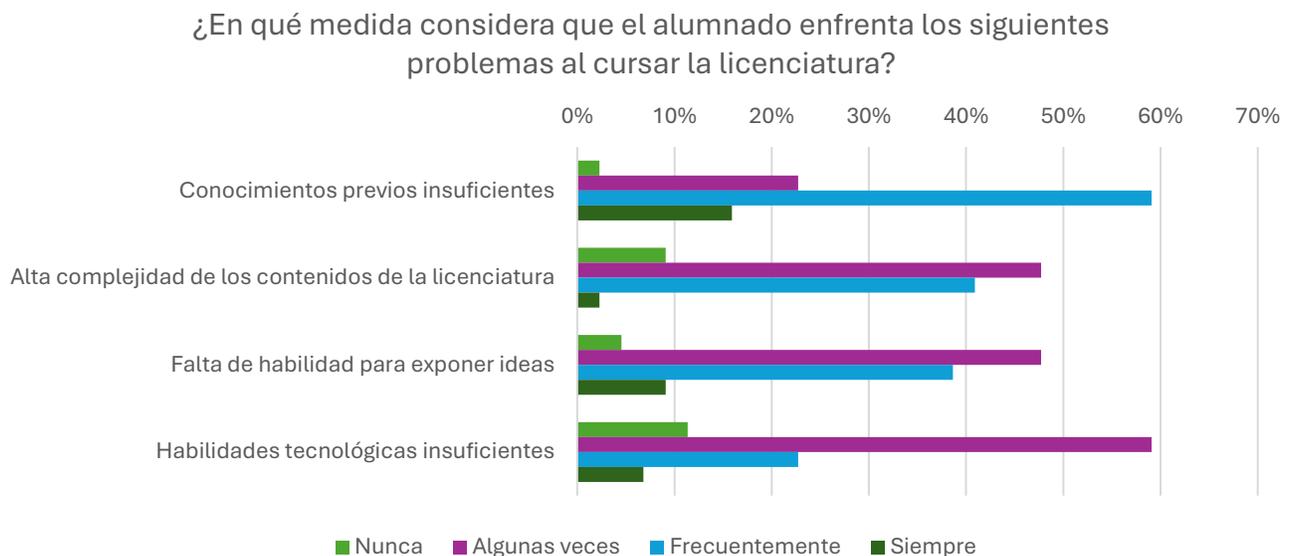


Figura 3.8 Problemáticas identificadas por el profesorado al inicio de la trayectoria escolar del alumnado  
 Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar

Del análisis de los datos estadísticos se observó que en primer semestre se cuenta con las asignaturas de mayor índice de reprobación: Álgebra, Química para Ciencias de la Tierra, y Cálculo y Geometría Analítica. (Sistema Escolar TI, 2024). Asimismo, la División de Ciencias Básicas realizó un análisis de

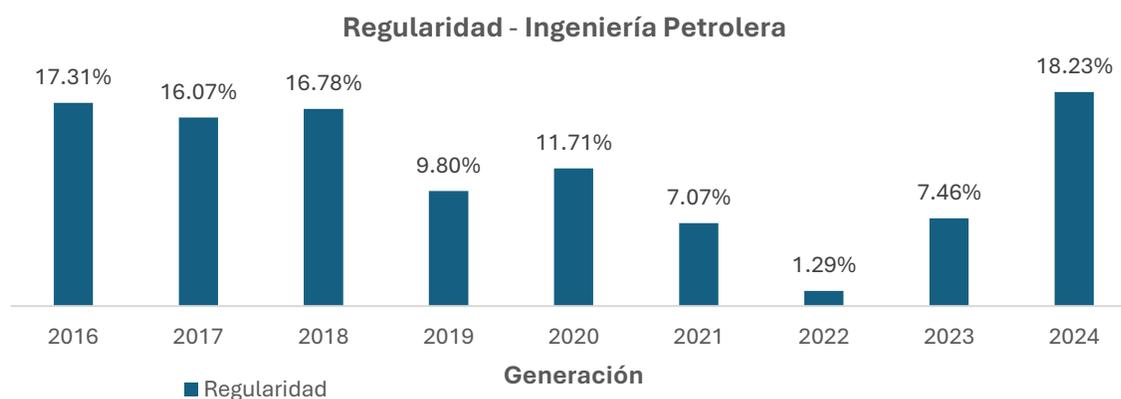


las deficiencias que presentan los alumnos de nuevo ingreso (Descripción DCB, 2024) e identificó lo siguiente:

- En la asignatura de Álgebra, específicamente con los temas Exponentes, Radicales, Productos Notables y Factorización y Logaritmos.
- En Cálculo y Geometría Analítica se observa la deficiencia en el manejo del álgebra básica, desde operaciones con quebrados, resolución de sistemas de ecuaciones lineales hasta trigonometría.
- En la asignatura de Química se necesitan antecedentes de Química General y Álgebra en donde se observan deficiencias por parte del estudiantado.

### Durante

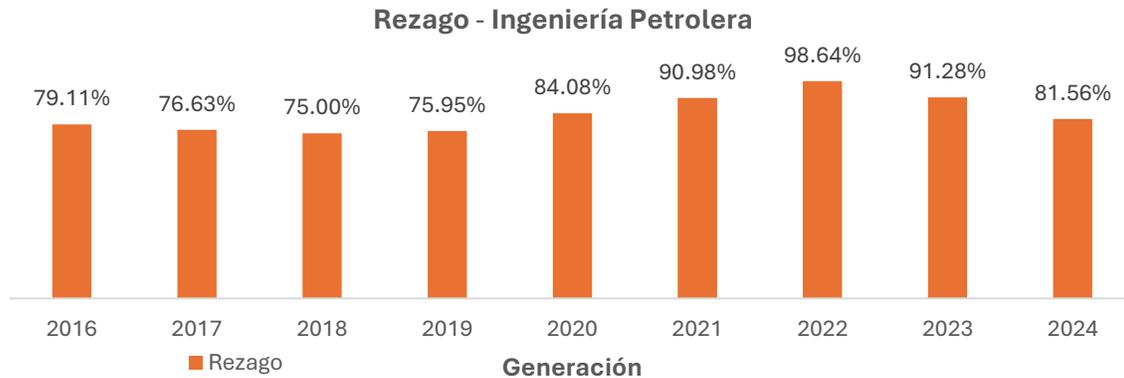
Las problemáticas detectadas al inicio de la trayectoria del estudiantado guardan relación con lo observado durante el curso de sus estudios, donde menos del 20% del estudiantado es regular en los términos que el plan de estudios establece. Las generaciones con menor regularidad fueron de 2019 a 2023, destacando 2022 con solo el 1.29% de estudiantes regulares. En 2024, la regularidad mejoró significativamente, alcanzando el 18.23%. La baja regularidad en 2021-2023 puede estar relacionada con la contingencia sanitaria por COVID-19, Figura 3.9. Asimismo, es importante mencionar que la falta de regularidad obedece a diferentes factores, pero como se mencionó en el apartado de congruencia, cuando el estudiantado reprueba en primer semestre comienza a ser irregular y debido a que existen seriaciones desde el inicio y que en ocasiones se prolongan hasta por cinco semestres, por lo que es difícil que recuperen la condición de regulares durante su trayectoria escolar.



*Figura 3.9 Regularidad de los estudiantes de Ingeniería Petrolera.*

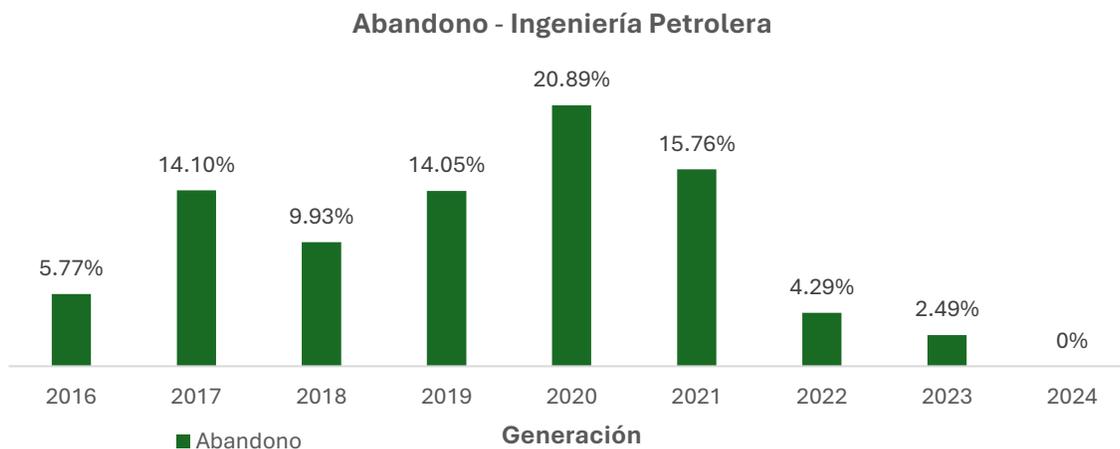
*Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar.*

Por su parte, el rezago académico en Ingeniería Petrolera ha superado el 75% en todas las generaciones, alcanzando su mínimo en 2018 (75%) y su máximo en 2022 (98.64%). Este aumento se asocia con las actividades a distancia durante la pandemia de COVID-19, pero ha comenzado a disminuir con el retorno a clases presenciales, Figura 3.10.



*Figura 3.10 Rezago de los estudiantes de Ingeniería Petrolera.  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar.*

El abandono en la carrera de Ingeniería Petrolera fluctuó a lo largo de los años, con un aumento notable en 2020 (21%). Desde 2022, la tasa de abandono ha disminuido significativamente, y en 2024 no se registró ningún caso, Figura 3.11.



*Figura 3.11 Abandono de los estudiantes de Ingeniería Petrolera.  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar.*

Como se señaló en el apartado de congruencia – estructura y con base en los resultados del SOPPE, los profesores señalaron la necesidad de realizar más prácticas de laboratorio o de campo que permitan vincular la teoría con la práctica. Esta carencia también fue reflejada en los resultados de los cuestionarios de opinión diseñados para esta evaluación, donde tanto profesorado como alumnado coincidieron en que existe dificultad para conectar ambos aspectos. Además, en estos mismos instrumentos, se identificaron otras áreas de mejora, como la falta de habilidad del alumnado para exponer ideas, dificultades en la redacción adecuada y la carencia de asesoría académica complementaria, como se muestra en la Figura 3.12 y la Figura 3.13.

Las problemáticas mencionadas previamente impactan en la baja participación del alumnado en los programas de movilidad. Aunque la participación es constante, solo se reciben de una a dos



candidaturas por semestre. Esta baja participación puede deberse a los requisitos establecidos, como tener un promedio mínimo de 8.5, haber completado al menos el 50% de los créditos, ser alumno regular y, en algunos casos, contar con una certificación de idioma. Con relación a este último punto, el 26% de los egresados indicaron que no adquirieron la habilidad comunicativa en otro idioma, mientras que el 32% y el 26% señalaron haberla adquirido de manera insuficiente o regular, respectivamente. Como consecuencia, el 67% de la comunidad egresada considera que no se benefició.

Con relación a las actividades de investigación, aunque existen diversos programas en los que el alumnado puede participar, la respuesta ha sido limitada. El 55% de los egresados manifestó en los cuestionarios de opinión no haber sido beneficiado por estos programas, Figura 3.14.

Respecto a los vínculos externos, se han hecho esfuerzos significativos, sin embargo, el alumnado identifica un área de oportunidad en diversas áreas como estancias, prácticas de campo, prácticas profesionales, y colaboraciones institucionales, como se refleja en la Figura 3.14.

¿En qué medida has enfrentado los siguientes problemas al cursar la licenciatura?

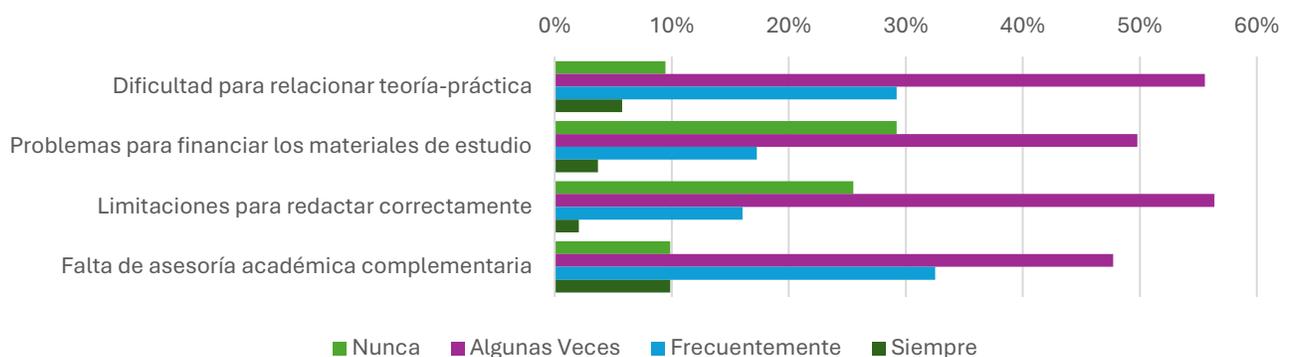


Figura 3.12 Problemáticas identificadas por el estudiantado durante su trayectoria escolar  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar.

¿En qué medida considera que el alumnado enfrenta los siguientes problemas al cursar la licenciatura?

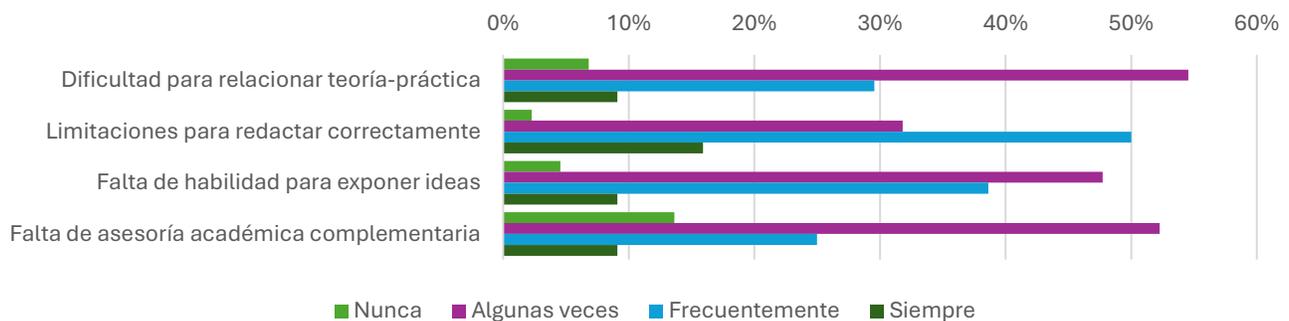


Figura 3.13 Problemáticas identificadas por el profesorado durante la trayectoria escolar del estudiantado.  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar.



¿En qué medida el plan de estudios fomenta la conexión con sectores externos para enriquecer tu formación a través de las siguientes actividades?



Figura 3.14 Evaluación de la conexión con sectores externos por el alumnado.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar.

### Final

De 2016 a 2019, la eficiencia terminal y de titulación disminuyó de 55 a 41%, respectivamente, Figura 3.15. Esta disminución está relacionada con las problemáticas que se presentan desde el inicio y durante la trayectoria del estudiantado.

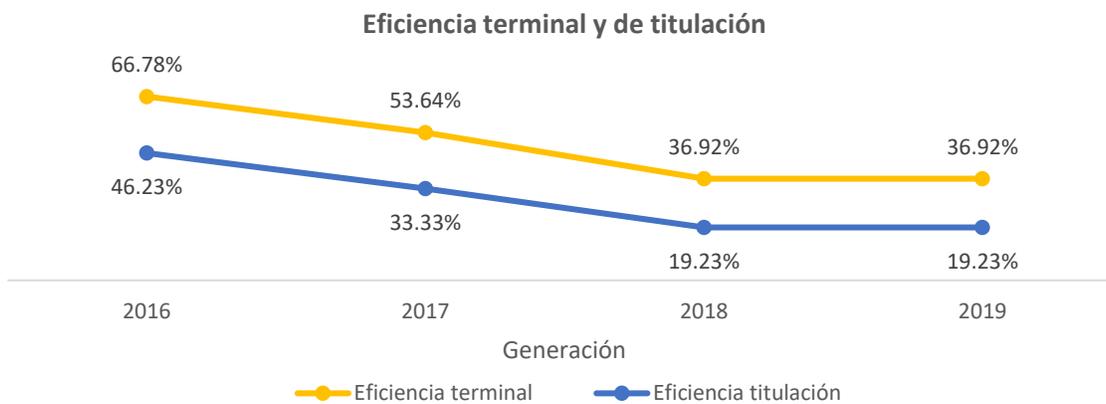


Figura 3.15 Eficiencia terminal y de titulación de Ingeniería Petrolera.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar.

En este mismo periodo, las y los egresados del programa mostraron preferencia por modalidades de titulación que no requieren trabajo escrito y examen profesional. La opción más solicitada es la Ampliación y Profundización de Conocimientos vía cursos o diplomados, con una notable inclinación en las generaciones 2016 y 2017. Otras modalidades de titulación preferidas son la Titulación por Tesis o Tesina y el Examen Profesional, por Trabajo Profesional, y por Totalidad de créditos y Alto Nivel Académico, como se observa en la Figura 3.16.



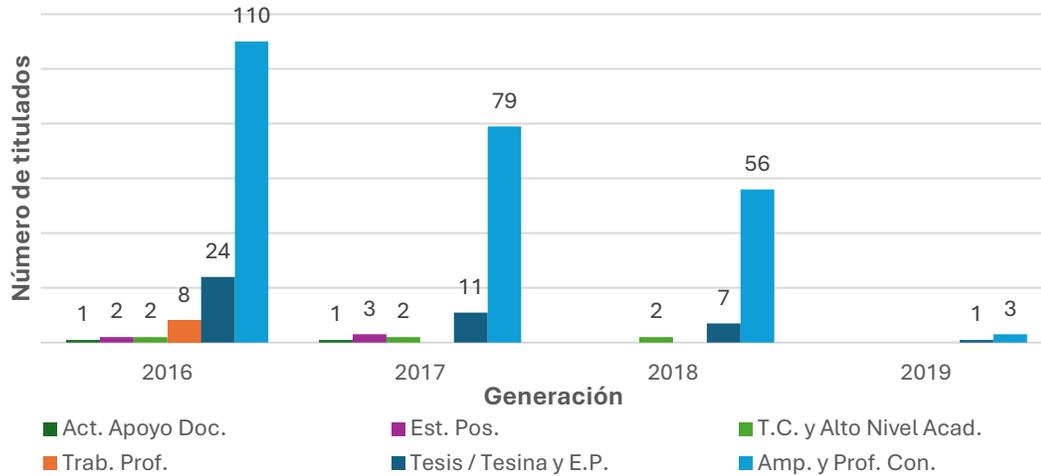


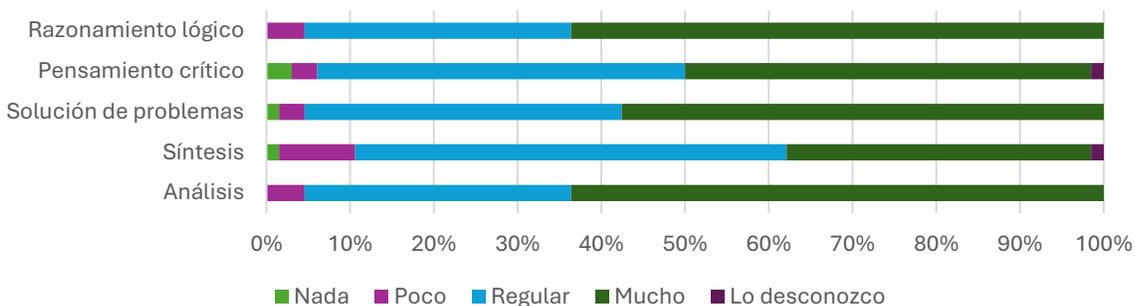
Figura 3.16 Histórico de titulación Ingeniería Petrolera por Generación.  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar.

### 3.4.3. EGRESADAS Y EGRESADOS

Los resultados relacionados con egresados y egresadas se obtuvieron a partir de los cuestionarios de opinión para el Proceso de Evaluación de Planes y Programas de Estudio (CEIDE. DEE., 2024) aplicados a la comunidad egresada y empleadores, así como de las minutas del Primer Foro Industrial.

Los empleadores y comunidad egresada valoran positivamente las habilidades intelectuales de las y los egresados del programa de Ingeniería Petrolera, como el razonamiento lógico, el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el análisis. Sin embargo, se identifica un área de oportunidad en la capacidad de síntesis, que en su mayoría fue calificada como regular por ambos grupos como se muestra en la Figura 3.17a y Figura 3.17b.

a. Valoración de las habilidades intelectuales - empleadores



b. Valoración de las habilidades intelectuales - egresados

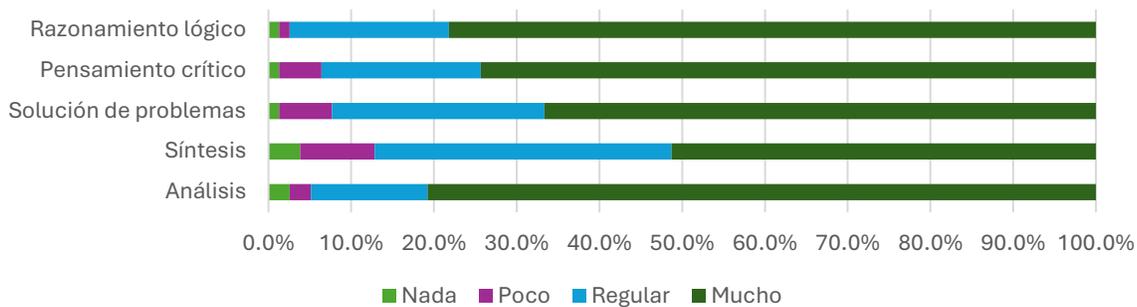
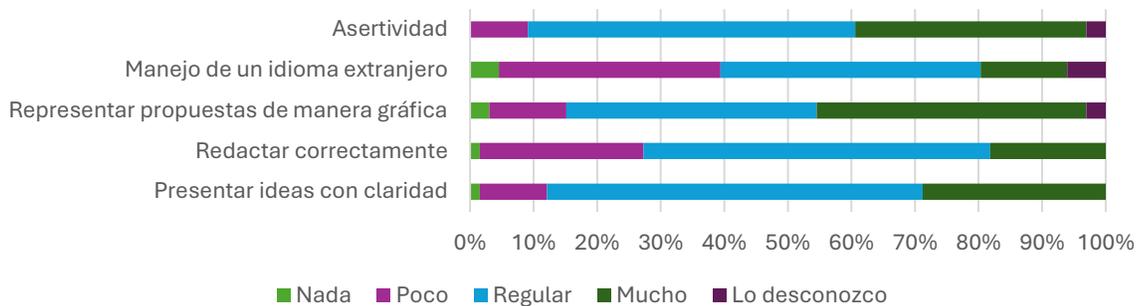


Figura 3.17 Valoración del grado de dominio y adquisición de habilidades intelectuales por empleadores y egresados/as. Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar.

Tanto los empleadores como la comunidad de egresada identifican una oportunidad de mejora en las habilidades de comunicación, especialmente en el manejo de un segundo idioma, donde al menos el 40% de ambos grupos considera que el dominio de las y los egresados en esta área es baja o nula. Otras competencias comunicativas con áreas de mejora incluyen la redacción adecuada, asertividad y claridad en la presentación de ideas, las cuales fueron evaluadas en su mayoría como regulares por ambos grupos, tal como se muestra en las Figura 3.18a y Figura 3.18b.

a. Valoración de las habilidades de comunicación - empleadores



b. Valoración de las habilidades de comunicación - egresados

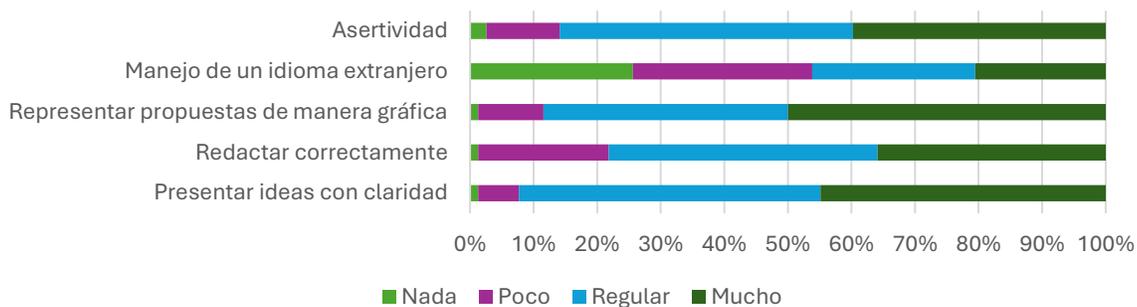
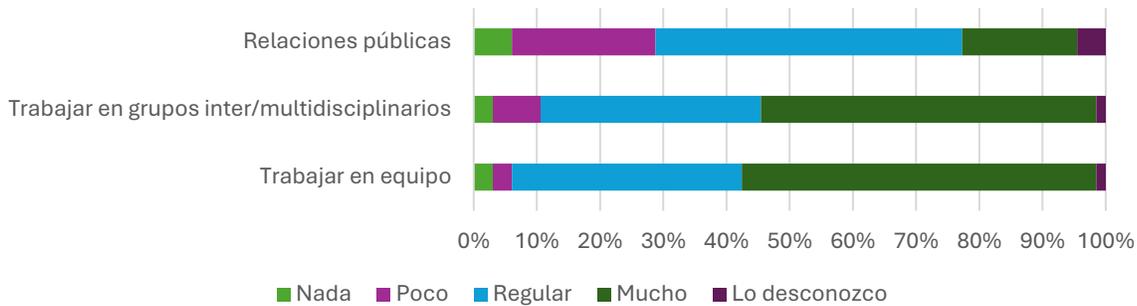


Figura 3.18 Valoración del grado de dominio y adquisición habilidades de comunicación por empleadores y egresados/as. Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar.



A partir de las encuestas realizadas a empleadores y comunidad egresada, se identificó un área de oportunidad en las habilidades interpersonales de las y los egresados calificándolas en su mayoría como regulares, particularmente resalta lo relacionado con las relaciones públicas donde solo el 18% identificó como consolidada esta habilidad como se observa en las Figura 3.19a y Figura 3.19b.

a. Valoración de las habilidades interpersonales - empleadores



b. Valoración de las habilidades interpersonales - egresados

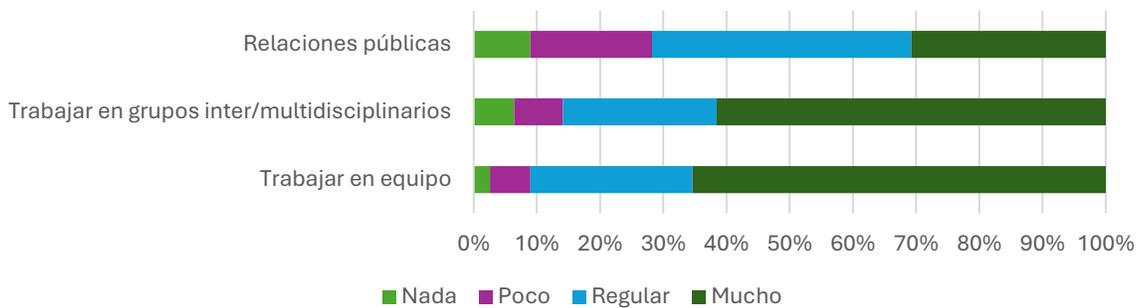


Figura 3.19 Valoración del grado de dominio y adquisición habilidades interpersonales por empleadores y egresados. Fuente. Elaboración propia a partir de datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar.

En cuanto a las habilidades operativas, tanto empleadores como la comunidad egresada califican su dominio como adecuado o regular. Los resultados de la Figura 3.20a y Figura 3.20b destacan áreas de mejora, como la negociación, la planeación estratégica y el manejo de software especializado en la profesión. Sin embargo, se observa una valoración más positiva en el uso de tecnologías de la información y comunicación, así como en las capacidades de organización e innovación, que son vistas como fortalezas.

El dominio de las actitudes de las y los egresados fue valorado mayoritariamente como positivo tanto por los empleadores como por la comunidad egresada. Según las Figura 3.21a y Figura 3.21b, aunque todas las actitudes mostraron un buen desempeño en general satisfactorio, destacan especialmente el respeto, la ética profesional, la responsabilidad y la honestidad.



a. Valoración de las habilidades operativas - empleadores



b. Valoración de las habilidades operativas - egresados

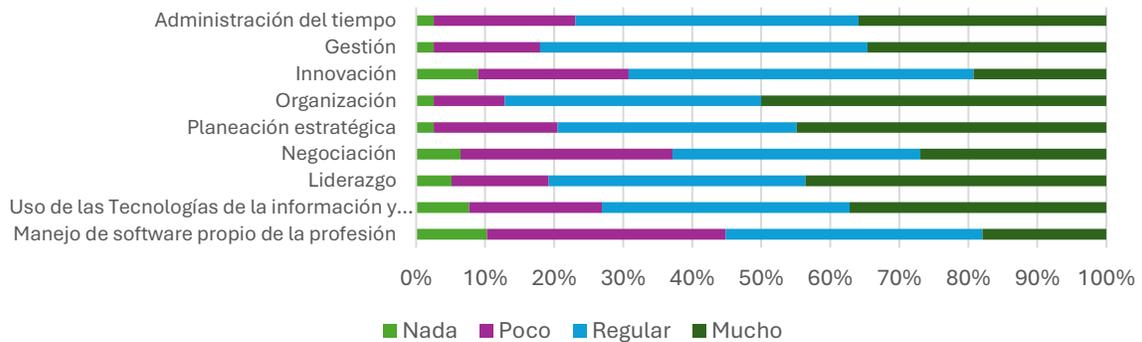
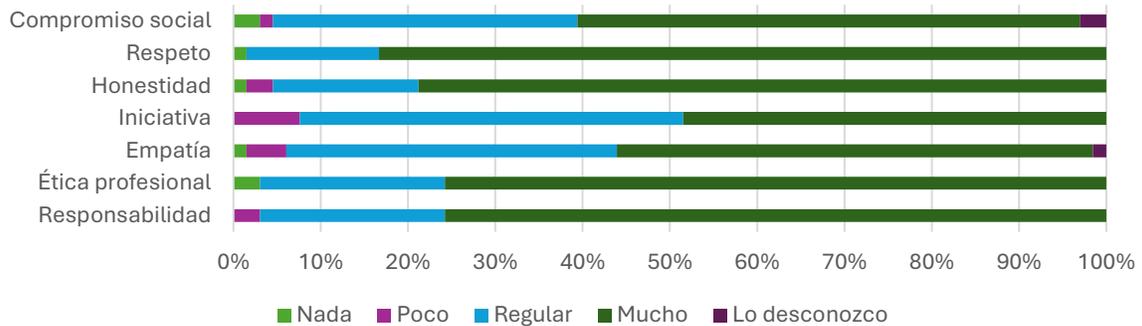


Figura 3.20 Valoración del grado de dominio y adquisición habilidades operativas por empleadores y egresados. Fuente. Elaboración propia a partir de datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar.

a. Valoración de la actitud - empleadores



## b. Valoración de la actitud - egresados

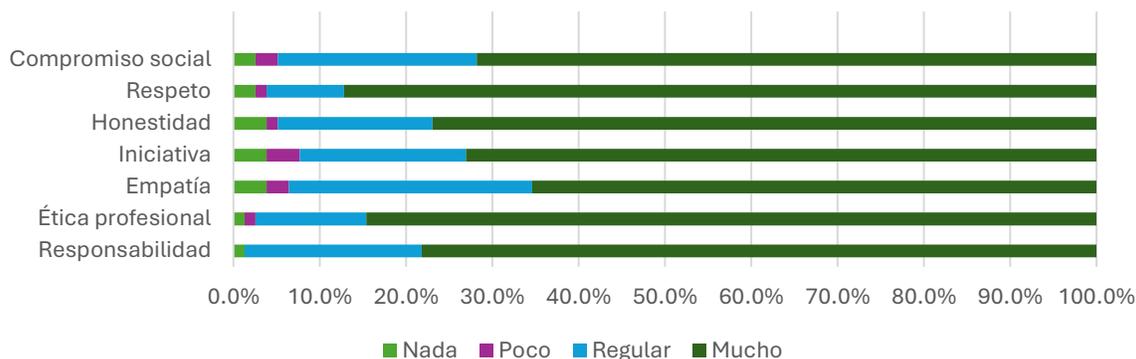


Figura 3.21 Valoración del grado de dominio y adquisición de la actitud por empleadores y egresados.  
Fuente. Elaboración propia a partir de datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar.

Finalmente, es importante mencionar que la Facultad de Ingeniería cuenta con una Oficina de Egresados que aplica encuestas a la comunidad de egresadas y egresados, así como empleadores; sin embargo, de ha tenido una baja respuesta por lo que la Coordinación de Carrera ha tenido que reforzar con otros mecanismos para dar seguimiento a estos grupos de interés.

### 3.4.4. LOGROS Y PROBLEMÁTICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS

La evaluación del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Petrolera incluyó un análisis exhaustivo del programa educativo, una comparación con programas afines a nivel nacional e internacional, la realización de un Foro Industrial con la participación de empleadores, comunidad egresada, representantes de Instituciones de Educación Superior nacionales y extranjeras, organismos gubernamentales y el gremio. Además, se recopilaron diversas perspectivas a través de los múltiples instrumentos descritos en la metodología. Este proceso integral permitió identificar los logros y problemáticas más destacadas, que se presentan a continuación.

#### Logros

- La evaluación del plan de estudios de la Facultad de Ingeniería de la UNAM confirma su vigencia y relevancia en las ciencias básicas y en los aspectos fundamentales de la ingeniería petrolera, consolidándose como un referente a nivel nacional. En 2024, el programa se posiciona en el puesto 28 a nivel mundial y tercero en Latinoamérica, según el QS World Ranking en la categoría de Ingeniería Petrolera.
- El programa de Ingeniería Petrolera se encuentra evaluado y acreditado por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería A.C. (CACEI) y la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA), bajo un marco de referencia internacional.
- La estructura del plan de estudios se conforma por cinco áreas fundamentales y supera los requerimientos de calidad establecidos en la acreditación del CACEI.

- El programa comparte una fuerte similitud con los planes de estudios del ejercicio de comparación: Stanford, Austin Texas, Universidad de América, Universidad Industrial de Santander, Instituto Politécnico Nacional y la Universidad Autónoma de Nuevo León en lo referente a la formación del alumnado en las áreas de ciencias básicas y fundamentos de ingeniería petrolera.
- El plan de estudios vigente cuenta con los objetivos de aprendizaje y contenidos de asignaturas, los cuales se encuentran detallados y disponibles para su consulta, destacando positivamente frente a otros planes comparados.
- La estructura del plan de estudios vigente cuenta con objetivos de aprendizaje y contenidos alineados de manera vertical y horizontal gradualmente, la cual, se confirma a través de evaluaciones del cuerpo docente, alumnado, comunidad egresada, empleadores y acreditaciones de la enseñanza de ingeniería.
- La comunidad egresada y el alumnado consideran que la formación recibida es adecuada y responde a las exigencias del campo profesional. Las y los egresados, en particular, destacan que sus estudios han sido útiles en su desempeño laboral y que su preparación es comparable, o incluso superior, a la de egresados de otras universidades.
- El programa promueve valores como la ética profesional, la responsabilidad y el compromiso social, que son bien valorados por los diferentes grupos de interés encuestados.
- El plan de estudios vigente se imparte de manera presencial, con buena aceptación por parte del alumnado. Como resultado de la adaptación a las condiciones generadas por la pandemia, se ha logrado implementar exitosamente cursos en modalidad mixta, a modo de prueba piloto, ampliando las modalidades de enseñanza.
- El plan de estudios ofrece diversas y distintas modalidades de titulación que se adaptan a las necesidades de la comunidad estudiantil.
- La FI y el PE cuentan con recursos educativos e infraestructura de calidad incluyendo un amplio acervo bibliográfico, laboratorios de docencia certificados, grupos de investigación, aulas equipadas, salas de cómputo, conectividad inalámbrica, salas de profesores, por mencionar algunos.
- La planta académica de tiempo completo se distingue en las áreas fundamentales de la ingeniería petrolera, mientras que los profesores de asignatura, además de su especialización, aportan un enfoque contextualizado y actualizado a las materias. Esto facilita una conexión directa con el sector productivo. La diversidad en la experiencia y edad del cuerpo docente enriquece el equilibrio y la calidad de la enseñanza.
- El PE cuenta con una amplia variedad de vínculos tanto dentro como fuera de la UNAM que permiten al alumnado realizar su servicio social. Estos programas han demostrado ser suficientes y adecuados, contribuyendo al desarrollo académico y profesional de los estudiantes. Como resultado de estas oportunidades, algunos alumnos y alumnas han sido reconocidas con distinciones importantes, como el Premio Gustavo Baz Prada en distintas ocasiones.



- El programa cuenta con una notable trayectoria en concursos internacionales de conocimientos especializados en ingeniería petrolera. Ha sido reconocido por cuatro campeonatos en el certamen Petrobowl, que reúne a las universidades más importantes del mundo en esta disciplina

### *Problemáticas*

- El alumnado que ingresa a la licenciatura enfrenta dificultades con conocimientos previos en el área de las Ciencias Físico Matemáticas lo que repercute en los índices de rezago y regularidad.
- Los grupos de interés del Primer Foro Industrial sugieren incorporar nuevos contenidos en áreas emergentes y afines a la ingeniería petrolera. No obstante, el programa ya cuenta con el número máximo de créditos permitidos, lo que contrasta con la tendencia internacional que busca reducir tanto el número de créditos como la duración de los programas académicos. Es importante mencionar que las temáticas emergentes se abordan a través de actividades extracurriculares como cursos, talleres, conferencias, o bien, los profesores complementan sus clases con estos contenidos.
- Es importante contextualizar el rol del ingeniero petrolero en temas de sustentabilidad y escenarios de transición energética, reconociendo su relevancia en estos ámbitos para no generar escasa visualización a futuro.
- El plan de estudios incluye contenidos sobre regulación en la industria petrolera; sin embargo, dado que la legislación vigente en el país ha experimentado cambios significativos, es necesario revisar y actualizar contenidos. Algo similar, ocurre con el área económico – administrativa y las habilidades que brindan las asignaturas de ciencias sociales y humanidades que debe ser reestructurada.
- El plan de estudios presenta un desbalance en la distribución entre los conocimientos teóricos y prácticos.
- Las temáticas referentes a geotermia y acuíferos referidas en los objetivos educacionales y perfil de egreso no se abordan en la malla curricular.
- El perfil del egresado incluye el desarrollo de habilidades y competencias en comunicación, pero estas no siempre son evidentes en el estudiantado.
- El perfil profesional sugiere el conocimiento de un idioma adicional, preferentemente el inglés, pero este logro no es plenamente reconocido por la mayoría de la comunidad.
- Las asignaturas proponen el uso de software especializado, aunque no siempre está disponible.
- El plan de estudios incluye tres asignaturas obligatorias de ciencias de la ingeniería relacionadas con geología, que incorporan prácticas de campo incluidas (P), y cinco asignaturas obligatorias de ingeniería aplicada, cuyas prácticas se deben realizar por separado (P+). Además, dos asignaturas optativas también contemplan prácticas de campo incluidas (P). No obstante, el alumnado participa únicamente en las prácticas de campo de las asignaturas de ciencias de la



ingeniería. Esta situación obedece a la disponibilidad limitada de centros de operación, al apoyo reducido de operadores públicos y privados, y a un presupuesto ajustado asignado por la Facultad de Ingeniería, a pesar de que todos los grupos de interés reconocen la importancia de estas prácticas para la formación académica y profesional de los estudiantes.

- El Departamento de Ingeniería Petrolera cuenta con 76 profesores, de los cuales seis son de tiempo completo y uno es de medio tiempo a pesar de ser la licenciatura con mayor matrícula en la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra y la sexta de la Facultad de Ingeniería.
- La movilidad estudiantil, aunque se mantiene como un mecanismo de vinculación activo, presenta una participación moderada. Algunos de los factores que influyen en esta situación son el rezago académico del estudiantado y la falta de dominio de un segundo idioma, particularmente el inglés.
- La oferta de prácticas profesionales y estancias por parte de las empresas actualmente no es suficiente para satisfacer la demanda del programa. Además, algunos estudiantes enfrentan limitaciones en su participación debido a recursos económicos para gastos de hospedaje, transporte y alimentación, así como a la necesidad de asistir a clases presenciales. La cancelación del seguro médico al completar el 100% de los créditos es un obstáculo adicional para que se realicen las prácticas profesionales. Aunque la DICT ha realizado esfuerzos importantes, los recursos disponibles para apoyar estas actividades aún son limitados.
- La Facultad y el programa de Ingeniería Petrolera ofrecen oportunidades para actividades de investigación. Sin embargo, la participación del alumnado es baja y la comunidad de egresados ha señalado que los beneficios no son claramente percibidos.
- El plan de estudios no incorpora de manera formal modalidades de impartición de clases híbridas o a distancia.
- Pese a tener prácticas de campo marcadas en las asignaturas de ingeniería aplicada, éstas no se realizan por lo que hay poca incorporación de aplicaciones reales a lo largo de la trayectoria escolar.
- La comunidad egresada sugiere la inclusión de software especializado en ingeniería petrolera en las asignaturas.
- El alumnado percibe una desconexión entre los contenidos de las asignaturas sociohumanísticas y las necesidades técnicas de sus licenciaturas. Esto ha llevado a una subvaloración de las habilidades blandas que se desarrollan en estas materias, especialmente al compararlas con las asignaturas de ciencias e ingeniería. De esta manera, hay una falta de integración efectiva entre las asignaturas sociohumanísticas y los proyectos técnicos, lo que impide que los estudiantes experimenten de manera práctica cómo estas competencias pueden mejorar sus resultados en ingeniería.



## 4. CONCLUSIONES

En el presente apartado se enlistan las conclusiones derivadas del ejercicio de evaluación de las dimensiones de vigencia, congruencia, articulación y resultados del plan de estudios de Ingeniería Petrolera en el periodo de estudio de 2016 a 2024.

### *Vigencia*

- El plan de estudios de Ingeniería Petrolera es vigente y relevante en lo que a ciencias básicas y aspectos fundamentales de la ingeniería petrolera se refiere y se encuentra consolidado como un referente a nivel nacional. En 2024, el programa se posiciona en el puesto 28 a nivel mundial y tercero en Latinoamérica, según el QS World Ranking en la categoría de Ingeniería Petrolera.
- Los perfiles, objetivos de aprendizaje y contenidos de las asignaturas del plan de estudios están publicados de manera clara y detallada en los canales oficiales de la Facultad de Ingeniería, lo que facilita su comprensión y seguimiento tanto para aspirantes, estudiantado, profesorado como para el público en general.
- El desarrollo de habilidades en lenguajes de programación, conocimientos de inteligencia artificial y ciencia de datos, así como contenidos de las áreas afines a la ingeniería petrolera como sostenibilidad y la transición energética, no están incluidas en el plan de estudios actual, pero son cada vez más valoradas para adaptarse a las demandas del entorno laboral en el campo de la ingeniería petrolera.
- Aunque el plan de estudios se mantiene vigente, el profesorado identificó la necesidad de actualizar asignaturas como Legislación de la Industria Petrolera. Además, resulta pertinente realizar una revisión de las asignaturas y contenidos, como en el caso de Dibujo, para garantizar su relevancia y alineación con las necesidades actuales.
- La Facultad de Ingeniería no cuenta con un modelo educativo formalmente establecido, sin embargo, su modelo pedagógico es robusto y vigente.

### *Congruencia*

- La estructura del plan de estudios, organizada en cinco áreas fundamentales, no solo supera los estándares de calidad exigidos por el CACEI, garantizando así estándares internacionales, sino que también ha demostrado, de manera general, ser efectiva y coherente.
- La alineación gradual de los objetivos de aprendizaje y contenidos cuenta con evaluaciones positivas, en su mayoría, de docentes, estudiantes, egresados, empleadores y en las acreditaciones internacionales con las que cuenta el programa. Sin embargo, se identificó que reubicar algunas asignaturas podría impactar de manera positiva en la adquisición de conocimientos graduales.
- La combinación de una planta académica especializada en áreas fundamentales de la ingeniería petrolera, profesores de asignatura con un enfoque contextualizado y una estrecha vinculación



con el sector productivo, junto con la diversidad en experiencia y edad del cuerpo docente, enriquece la formación del estudiantado.

- El plan de estudios se imparte de manera presencial y cuenta con aprobación por parte del profesorado y alumnado.
- Se identifica una falta de alineación entre los objetivos educacionales y el perfil de egreso con lo relacionado a los contenidos sobre explotación de agua y energía geotérmica, ya que no se integran en la malla curricular.
- El plan de estudios abarca las áreas económicas – administrativas, las ciencias sociales y humanidades y otras asignaturas convenientes, pero requiere revisarse y posiblemente rediseñarse para consolidar su relevancia y adopción por parte del alumnado. Además, el plan de estudios promueve el desarrollo de habilidades blandas, aunque se ha señalado por los grupos de interés y la misma DCSyH que las estrategias de adopción podrían fortalecerse para alcanzar mejores resultados
- Se observa una desproporción entre el tamaño de la matrícula de Ingeniería Petrolera y la cantidad de profesores de tiempo completo, ya que solo hay seis docentes de tiempo completo y uno de medio tiempo para la licenciatura más grande de la DICT y la sexta de la Facultad de Ingeniería. De estos docentes, dos son funcionarios, lo que plantea un desafío significativo para satisfacer las necesidades educativas del alumnado. Asimismo, no se cuenta con un perfil de tiempo completo que cubra el área de perforación. Por su parte, se detecta que los profesores de asignatura contribuyen a conocer las necesidades actuales de la industria dado su vínculo estrecho con esta.
- El porcentaje de horas prácticas en el programa (16%) se considera insuficiente. Se identifica una incongruencia operativa en el plan de estudios, que incluye tres asignaturas de ciencias de la ingeniería con prácticas de campo incluidas (P), una asignatura con práctica de campo por separado (P+) y cinco asignaturas del área de ingeniería aplicada que también cuentan con prácticas de campo por separado (P+). Sin embargo, solo se llevan a cabo las prácticas de campo que están incluidas en las asignaturas, ya que cuentan con un presupuesto asignado. Por otro lado, las prácticas de las asignaturas con campo separado no se realizan debido a diversas razones, como la incapacidad de las empresas para aceptar grandes grupos de alumnos y el presupuesto limitado de la licenciatura.
- El perfil profesional contempla el conocimiento de un idioma adicional, preferentemente el inglés, sin embargo, la mayoría de la comunidad no percibe este logro de manera clara, lo cual, disminuye la posibilidad de que el alumnado participe en programas de becas, movilidad estudiantil o cualquier actividad que demande el dominio de esta habilidad. En el caso de los egresados puede limitar su competitividad en entornos internacionales, multidisciplinarios y multiculturales.
- De acuerdo con empleadores y egresados, el conocimiento de software especializado en ingeniería petrolera es bien valorado en el mercado laboral y aunque el plan de estudio lo propone como sugerencia didáctica en asignaturas de ingeniería aplicada, no siempre está disponible por



lo que el conocimiento y habilidad en este rubro no siempre se percibe por la comunidad egresada y empleadores.

- El programa de Ingeniería Petrolera contiene el número máximo de créditos permitido por los lineamientos, sin embargo, enfrenta el reto de preparar al estudiantado en proyectos con complejidades técnicas mayores, adoptar y facilitar el desarrollo de nuevas tecnologías, adquirir conocimiento de áreas emergentes y afines a la ingeniería petrolera, así como abordar lo referente a la seguridad y medio ambiente en un panorama donde la tendencia internacional apunta a la reducción de créditos y/o semestres en los que se cursa la licenciatura.

### Articulación

- La estructura organizacional de la Facultad de Ingeniería (FI) de la UNAM, permite la operación del programa de Ingeniería Petrolera y contribuye al cumplimiento de la misión y al fortalecimiento de la visión de la Facultad y el programa. Esto impulsa una gestión adecuada de los recursos y una alineación continua con los objetivos institucionales.
- La Facultad de Ingeniería dispone de recursos educativos de calidad que contribuyen al buen desarrollo del programa.
- La disponibilidad de instalaciones adecuadas, laboratorios certificados, un acervo bibliográfico completo, y recursos tecnológicos en la Facultad de Ingeniería y programa de Ingeniería Petrolera contribuye al desarrollo académico y profesional de los estudiantes, elevando la calidad educativa y destacando a la institución entre las principales de educación superior.
- La red de vínculos que el plan de estudios de Ingeniería Petrolera mantiene dentro y fuera de la UNAM para el servicio social contribuye significativamente al desarrollo académico y profesional de los estudiantes. Esto enriquece su formación práctica y mejora la proyección del programa a nivel institucional y externo, lo que se refleja en el reconocimiento del alumnado con distinciones como el Premio Gustavo Baz Prada.
- El programa cuenta con una destacada trayectoria en concursos internacionales de conocimientos especializados en ingeniería petrolera lo que subraya su excelencia y reputación en el ámbito académico. Sin embargo, se requiere aumentar el número de alumnos y alumnas que participan en estas actividades y gestionar apoyos para su participación.
- La Coordinación de Ingeniería Petrolera no se encuentra en el manual organizacional de la Facultad de Ingeniería por lo que no cuenta con funciones específicas definidas, lo que podría generar inconsistencias en su gestión académica y administrativa.
- Los vínculos externos que propician la oferta de prácticas profesionales y estancias no son suficientes para atender a la matrícula completa del programa.
- Existen programas de movilidad estudiantil pero la participación del estudiantado es reducida debida a diversos factores, entre los que destacan la irregularidad académica y la deficiencia de habilidad de un segundo idioma.
- El programa a través de la Facultad de Ingeniería y de la UNAM cuenta con un gran abanico de apoyos institucionales, sin embargo, lo relacionado con el apoyo psicológico se percibe insuficiente en la comunidad.



- El programa cuenta con actividades para introducir al alumnado a la investigación, sin embargo, estos son insuficientes y la participación es baja.

## Resultados

- La disminución de la demanda del programa no se considera un aspecto negativo, sino un retorno a las matrículas registradas antes del periodo de análisis. A pesar de esta reducción, el programa sigue manteniendo la matrícula más alta entre las universidades incluidas en el ejercicio de comparación.
- La valoración positiva de la comunidad egresada respecto a su preparación indica que el plan de estudios vigente les permite desempeñarse efectivamente en el ámbito laboral y cumplir con las exigencias del campo profesional; esto fortalece la reputación del programa y mejora la empleabilidad de los egresados.
- El programa promueve valores como la ética profesional, la responsabilidad, la honestidad y el compromiso social, los cuales son altamente valorados por el estudiantado, así como por la comunidad egresada, el profesorado y los empleadores. Estos principios preparan a las y los egresados para tomar decisiones responsables en el campo de la ingeniería petrolera, contribuyendo al impacto positivo del programa en la sociedad, y se alinea con los objetivos planteados para las y los egresados.
- La adopción de habilidades como el análisis, el pensamiento crítico y la resolución de problemas, reconocida por los grupos de interés en los instrumentos de evaluación, demuestra que el plan de estudios cumple con las competencias especificadas en los atributos de egreso. La valoración positiva de estas capacidades intelectuales, junto con la estructura robusta en ciencias básicas, refuerza la capacidad del programa para formar profesionales con las competencias necesarias para desarrollarse.
- El alumnado que ingresa a la licenciatura presenta deficiencias en los conocimientos previos en el área de Ciencias Físico-Matemáticas, lo que repercute en su desempeño académico.
- El perfil del egresado establece el desarrollo de habilidades y competencias en comunicación, sin embargo, estas habilidades no siempre se manifiestan de manera evidente en el estudiantado como lo identificaron los diferentes grupos de interés, principalmente lo relacionado con la redacción y la presentación clara y asertiva de ideas.
- La cantidad de estudiantes provenientes de bachilleratos de la UNAM disminuyó significativamente pasando del 65% en 2023 al 48% en 2024.
- El hecho de que en promedio el 36% del alumnado de ingreso del 2026 al 2024 haya tardado cuatro años o más en concluir su bachillerato, junto con el aumento de aspirantes que no eligieron Ingeniería Petrolera como su primera opción entre 2019 y 2022, sugiere desafíos en cuanto a la preparación académica y el compromiso inicial con la licenciatura; repercutiendo en el rendimiento académico y la retención.

- La baja regularidad, especialmente en las generaciones 2019 a 2023, refleja un desafío en la retención y avance académico, probablemente vinculado a los efectos de la contingencia sanitaria por COVID-19. Pese a ello, se muestra un incremento en la regularidad al 18.23% en 2024, lo cual, indica una recuperación positiva.
- El alto rezago académico, que superó el 75% en todas las generaciones y alcanzó su pico en 2022 con el 99%, refleja el impacto de la contingencia sanitaria COVID-19.
- El índice de abandono en la licenciatura de Ingeniería Petrolera mostró un patrón fluctuante, con un aumento significativo en 2020 debido a factores adversos como la pandemia. Sin embargo, se observa una mejora en la retención de 2022 a 2024.
- La disminución en los índices de eficiencia terminal y de titulación se relacionan con los porcentajes de rezago y regularidad.
- La movilidad semestral en el programa de Ingeniería Petrolera sigue activa, aunque con una participación muy reducida, lo que podría deberse, entre otros factores, a la baja regularidad de la matrícula inscrita y al limitado dominio de un segundo idioma, especialmente el inglés.
- Es deseable que el programa refuerce sus vínculos externos e incluya proyectos de investigación y cursos COIL en colaboración con instituciones internacionales para impulsar e involucrar al estudiantado y profesorado en esas actividades. Asimismo, es deseable la participación de la comunidad académica en las convocatorias de movilidad y estancias de investigación.
- De acuerdo con la opinión de empleadores y egresados del Foro Industrial, es conveniente consolidar las habilidades operativas de los estudiantes. Fortalecer áreas como la negociación, la planificación estratégica y el manejo de software especializado para contribuir a mejorar el perfil competitivo de los egresados.
- Las y los egresados de Ingeniería Petrolera mostraron una clara preferencia por modalidades de titulación sin examen profesional, especialmente la de Ampliación y Profundización de Conocimientos vía cursos o diplomados. Pese a ello, se observa que se utilizan al menos seis de las diez modalidades de titulación que ofrece la Facultad.
- La cantidad de prácticas de campo marcadas en las asignaturas de ingeniería aplicada no se llevan a cabo debido a dificultades con el presupuesto y logística.

## 5. RECOMENDACIONES

### *Vigencia*

- Para consolidar la alineación del plan de estudios con las demandas actuales del entorno laboral en la ingeniería petrolera, se recomienda:
  - Reforzar el desarrollo de habilidades en uso de lenguajes de programación



- Que el Comité de Carrera evalúe la pertinencia de incluir temáticas emergentes, y, de ser el caso, cuáles serían y qué estrategias se seguirían para implementarlas en el plan de estudios.
  - La inclusión de temáticas en ciencia de datos e inteligencia artificial dentro del área de Ciencias Básicas del plan de estudios, por ser de interés general para las carreras que se imparten en la Facultad.
  - Lograr un nivel de inglés intermedio/avanzado en las y los egresados de la licenciatura, ya que es una herramienta esencial para el desarrollo profesional de estos.
  - Consolidar el desarrollo de habilidades blandas en la formación del estudiantado, de acuerdo con lo identificado en el presente ejercicio de evaluación del plan de estudios vigente.
- Fomentar y formalizar la impartición de asignaturas en la modalidad mixta de enseñanza en el plan de estudios, lo que permitiría enriquecer aún más el perfil profesiográfico de los profesores de asignatura, además de estrechar los vínculos con el sector productivo.
  - Implementar cursos COIL (Collaborative Online International Learning) para consolidar la formación del estudiantado y fomentar la colaboración del profesorado con otras Instituciones de Educación Superior.
  - Supervisar la actualización continua de los recursos didácticos y equipos disponibles, así como fomentar su uso y mantenimiento adecuados para maximizar su impacto en la formación de los estudiantes y el desarrollo de la investigación.

Dado que los cambios en la industria ocurren a un ritmo más acelerado que la actualización de los planes y programas de estudios, es necesario explorar estrategias para aumentar la flexibilidad y facilitar su adaptación a las tendencias actuales.

- Se requiere revisar los contenidos de las asignaturas para evitar duplicidades y optimizar el número de créditos.
- Es deseable fomentar la colaboración e integración multidisciplinaria para promover la innovación y resolución integral de problemas.
- Aunque el modelo pedagógico incluye áreas diversas como Ciencias Sociales, Humanidades y Otras asignaturas convenientes, es deseable fomentar una mayor interdisciplinariedad entre las asignaturas que conforman el plan de estudios. Esto permitiría generar un trabajo colaborativo entre el estudiantado de las distintas licenciaturas impartidas en la Facultad de Ingeniería.

### *Congruencia*

De acuerdo con el análisis de la División de Ciencias Sociales y Humanidades, las y los egresados deben fortalecer los siguientes conocimientos y habilidades:

- Habilidades directivas, capacidades para la resolución de conflictos, trabajo en equipo, liderazgo, empatía y comprensión hacia colaboradores de mayor edad (brecha generacional).



- Dominio de un segundo idioma.
  - Destrezas comunicativas (comunicación oral, escrita y visual): expresar con claridad las ideas, redactar textos y elaborar presentaciones, particularmente información técnica, de manera comprensible para profesionales de otras disciplinas con quienes colaboran en los equipos de trabajo interdisciplinarios.
  - Habilidades sociales y emocionales para establecer relaciones con personas de diferentes entornos y culturas, tener mayor seguridad y confianza en sí mismos, y motivación para el aprendizaje permanente.
- Mantener las áreas fundamentales de la ingeniería petrolera en el plan de estudios y no disminuir la duración de la carrera a menos de 9 semestres, si es que se considera reducir su duración o disminuir el número de créditos como indican las tendencias identificadas en el ejercicio de comparación realizado como apoyo para la elaboración del presente Informe de Evaluación. Esto resulta aún más crítico si se pretende incluir temáticas afines y/o emergentes que pudieran comprometer la formación del estudiantado en temas sustantivos de la ingeniería petrolera.
  - Considerando posibles restricciones en el número de créditos y la duración del programa, se sugiere aprovechar la modalidad de Ampliación y Profundización de Conocimientos vía Cursos o Diplomados para incorporar temáticas que no puedan abordarse en el próximo plan de estudios y se consideren complementarias a la formación del estudiantado.
  - Se sugiere ajustar la distribución entre teoría y práctica en el plan de estudios para lograr un equilibrio más adecuado, lo que podría implicar la incorporación de más actividades prácticas y experiencias de campo.
  - Revisar la distribución actual de las prácticas de campo que ofrece el programa y modificarlas para ofrecer mayores oportunidades al estudiantado en asignaturas de ingeniería aplicada que provean de mayor provecho e impacto a las y los alumnos. Además, explorar la posibilidad de ampliar estas oportunidades mediante convenios con operadores públicos y privados. Asimismo, se sugiere evaluar si el presupuesto asignado a este rubro es suficiente o si requiere una mejor distribución o un aumento.
  - Es deseable aumentar el número de profesores de tiempo completo para impulsar la investigación en el programa y acrecentar el número de trabajos de titulación con trabajo escrito.
  - Aprovechar la diversidad y experiencia del cuerpo docente para fomentar más oportunidades de colaboración interdisciplinaria y experiencias prácticas.
  - De acuerdo con la opinión del profesorado, es deseable revisar la pertinencia de incluir asignaturas y/o contenidos, actualmente optativos, como obligatorios debido a su relevancia actual en la formación del estudiantado.



- Siendo áreas vigentes, pertinentes y afines a la ingeniería petrolera, incluir contenidos relacionados con la explotación de agua y energía geotérmica en la malla curricular del plan de estudio. Esto para rectificar la incongruencia que se identificó en la estructura del plan de estudios vigente, en cuanto a que se mencionan en los objetivos y perfiles educacionales, pero no se identificaron contenidos al respecto.
- Reforzar los mecanismos para asegurar la disponibilidad de los recursos tecnológicos necesarios para las asignaturas, mediante la actualización de equipos y software especializado en Ingeniería Petrolera. Se sugiere aumentar los acuerdos con empresas del sector para acceder a licencias educativas o desarrollar plataformas en línea que permitan a los estudiantes familiarizarse con las herramientas utilizadas en el campo profesional.
- Del Sistema de Opinión de los Profesores acerca de los Programas de Estudio (SOPPE) se recopilaron las siguientes recomendaciones:
  - Actualización de los contenidos de asignaturas como: proyectos integrales petroleros, propiedades de los fluidos petroleros, terminación y mantenimiento de pozos, flujo multifásico en tuberías, fluidos de perforación, ingeniería de yacimientos de gas, comportamientos de pozos, productividad de pozos, y legislación de la industria petrolera.
  - Revisión de la extensión y distribución de los contenidos algunas asignaturas ya que son muy amplios.
- La Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) recomendó reforzar:
  - La legislación en materia de Prevención de Riesgos Laborales, Calidad, Medioambiente y Gestión de Residuos en las asignaturas Mecánica de fluidos, Caracterización estática de yacimientos, Productividad de pozos y Caracterización dinámica de yacimientos.
  - Las normas internacionales de diseño en las asignaturas de Productividad de pozos, Ingeniería de perforación de pozos, Recuperación secundaria y mejorada y Sistemas artificiales de producción.
  - Los métodos internacionales de gestión de proyectos en las asignaturas de Economía de los hidrocarburos, Administración Integral de yacimientos, Legislación de la industria petrolera, Planeación y evaluación de proyectos petroleros, Caracterización estática de yacimientos, y Sistemas Artificiales de producción.
  - Los programas de planificación de costes, tiempos y recursos en las asignaturas de Sistemas Artificiales de producción, Administración Integral de yacimientos y Planeación y evaluación de proyectos petroleros.

### Articulación

- Incluir a la Coordinación de Ingeniería Petrolera en el manual de organización de la Facultad de Ingeniería para delimitar sus funciones.
- La cantidad de profesores de tiempo completo es limitada. Por lo tanto, es recomendable priorizar la contratación de docentes con formación en ingeniería petrolera y/o amplia experiencia en la



industria, particularmente en aquellas áreas del conocimiento que no están cubiertas actualmente, como por ejemplo la de perforación y terminación de pozos.

- Es conveniente fortalecer y expandir la red de vínculos del programa educativo, tanto dentro como fuera de la UNAM, para garantizar que más estudiantes participen en servicios sociales multidisciplinarios con impacto directo a la sociedad, estancias, o prácticas profesionales. Además, reforzar la difusión de estos programas y de los logros de los estudiantes, como las distinciones obtenidas, para seguir impulsando la participación del alumnado y atraer nuevas instancias que participen en la formación profesional del alumnado.
- Se sugiere robustecer los programas de apoyo académico y de enseñanza de idiomas, en especial el inglés, para mejorar las condiciones de los estudiantes que deseen participar en la movilidad estudiantil. Además, se recomienda reforzar las estrategias de difusión y asesoramiento que motiven a los estudiantes a aprovechar estas oportunidades, garantizando que estén mejor preparados y cumplan con los requisitos necesarios.
- Es deseable crear los mecanismos para que el alumnado pueda combinar clases presenciales con prácticas profesionales, o bien, implementar modalidades mixtas para garantizar que el seguro médico esté disponible durante la realización de la práctica profesional.
- Se sugiere establecer mecanismos de retroalimentación para evaluar la efectividad y el impacto de los apoyos y ajustar las estrategias de promoción y participación en función de las necesidades y percepciones de la comunidad.
- Es conveniente implementar programas de capacitación y docencia para el profesorado, para que pueda mantenerse actualizado en procesos pedagógicos e incorporen temas emergentes, avances de la industria y nuevas metodologías que contribuyan al proceso de enseñanza aprendizaje.
- Es deseable aumentar el personal que atienda actividades relacionadas con la trayectoria escolar.
- Las recomendaciones derivadas de la acreditación del Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería se presentan a continuación, y coinciden con lo identificado en el proceso de evaluación.
  - Diversificar la participación de los grupos de interés externos
  - Redefinir los objetivos educacionales asegurando que representen los logros esperados de los egresados (cuando menos cuatro años posterior a su egreso) y que reflejen las necesidades de los grupos de interés.
  - Implementar o ampliar las prácticas profesionales con el fin de mejorar su experiencia en el campo laboral.
  - Ampliar las modalidades de aprendizaje no convencionales y consolidar la realización de prácticas profesionales de manera obligatoria proporcionando a los alumnos apoyos suficientes para su ubicación en espacios pertinentes al programa.
  - Fortalecer la adquisición de software especializado, verificando periódicamente la suficiencia y actualización de los equipos de cómputo, el software y la conectividad en el campus, para mantenerlos vigentes y atender las necesidades del PE.



- Gestionar la ampliación de recursos financieros.

## Resultados

- Evaluar la pertinencia de implementar cursos propedéuticos o programas de refuerzo en el área de las Ciencias Físico-matemáticas al inicio de la licenciatura, con el fin de nivelar el conocimiento de los estudiantes y facilitar su adaptación al plan de estudios.
- Es recomendable la implementación de un tronco común para las 15 licenciaturas que ofrece la FI. Esto permitiría tener una formación más flexible y eficiente para el alumnado, en términos de las gestiones académico-administrativas.
- Sistematizar la contratación de profesores y ayudantes de profesor. Es deseable establecer un sistema más ágil para la contratación de profesores y permitir la incorporación de ayudantes de profesor en cualquier punto del semestre, facilitando así una respuesta más flexible a las necesidades académicas.
- Se sugiere la creación de un sistema integral para gestionar los trámites de servicio social y titulación de las licenciaturas de la Facultad. Es deseable que en este sistema los responsables académicos puedan revisar y firmar la documentación de forma digital, y las coordinaciones puedan validar los trámites o proporcionar recomendaciones.
- Se recomienda la unificación de bases de datos de estudiantes para facilitar el acceso y gestión de la información. Aunque actualmente se dispone de información sobre el alumnado, esta se encuentra dispersa en diversos sistemas que, en ocasiones, presentan diferencias.
- Se sugiere desarrollar un sistema de información estadística integrado ya que existen procesos e información duplicada, que consume recursos físicos y humanos del programa.
- Es deseable optimizar el proceso de firma de convenios con entidades internas y externas a la UNAM ya que actualmente consume un tiempo considerable. Flexibilizar este proceso podría atraer a empresas y entidades educativas, evitando que dirijan sus beneficios hacia otras instituciones de educación superior.
- Reforzar los mecanismos de colaboración academia – industria para colaborar en la elaboración de proyectos de formación e investigación aprovechando los programas de transferencia tecnológica.
- Promover proyectos colaborativos para que el alumnado tenga un acercamiento a proyectos reales de la industria a partir de la capacidad instalada en la Facultad.
- Es deseable fortalecer la vinculación de la oficina de egresados con las asociaciones gremiales para ayudar a los egresados y egresadas a encontrar oportunidades laborales.
- Es recomendable desarrollar proyectos para la atracción y retención de talento académico y profesional en la institución.
- Es útil impulsar la vinculación con centros de investigación al interior y exterior de la Facultad de Ingeniería e integrar al profesorado y alumnado para el desarrollo de soluciones a los desafíos específicos de la industria.



## 6. REFERENCIAS

- Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (2022). Evaluación para la obtención del sello internacional de calidad (sic) informe provisional de la comisión de acreditación del sello.
- Aggour, T. , Donohue, T. , D. A. Donohue (2015). Modernizing Petroleum Engineering Education: A New Global Online Petroleum Engineering University Serving all Universities. Paper presented at the SPE Annual Technical Conference and Exhibition, Houston, Texas, USA, September 2015. doi: <https://doi.org/10.2118/176749-MS>
- Alianza FiiDEM A.C. (2022). Benchmarking internacional y nacional sobre las carreras de ciencias de la Tierra y ambiental de instituciones líderes.
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (agosto de 2024). Anuarios Estadísticos de Educación superior Ciclo escolar 2022-2023.
- Babadagli, Tayfun (2021). Reassessment of Petroleum Engineering Education: Is It the End of an Era or a New Start?. Paper presented at the SPE Annual Technical Conference and Exhibition, Dubai, UAE, September 2021. doi: <https://doi.org/10.2118/205964-MS>
- Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (2023). Acta del comité de acreditación
- Coordinación de Administración Escolar (2024). G1\_5.1, 5.2.1, 5.2.2 Resumen Cupo, Demanda, Asignación, Inscripción, Titulación PI.
- Coordinación de Administración Escolar (2024). G1\_5X Resumen Titulación Plan 2016 y superior por Generación
- Coordinación de Administración Escolar (2024). G1\_7 Indicadores.
- Coordinación de Administración Escolar (2024). Resultados de encuesta al alumnado.
- Coordinación de Administración Escolar (2024). Resultados de encuesta a los egresados.
- Coordinación de Administración Escolar (2024). Resultados de encuesta a los empleadores.
- Coordinación de Administración Escolar (2024). Resultados de encuesta al profesorado.
- Coordinación de Administración Escolar (2024). Resultados en la gestión académico-administrativa de la Coordinación de Administración Escolar.
- Coordinación de carrera de Ingeniería Petrolera (2022). Informe de Autoevaluación de la Acreditación CACEI – Marco 2018.
- Coordinación de carrera de Ingeniería Petrolera (2024). Avances del Proyecto de evaluación junio 2024 IP.
- Coordinación de carrera de Ingeniería Petrolera (2024). Guía 1 Descripción Ingeniería Petrolera.
- Coordinación de carrera de Ingeniería Petrolera (2024). Guía 2 Comparación Ingeniería Petrolera.
- Coordinación de carrera de Ingeniería Petrolera (2024). Guía 3 Evaluación Ingeniería Petrolera.
- Coordinación de carrera de Ingeniería Petrolera (2024). Minutas de las mesas del evento Primer Foro Industrial de evaluación de los perfiles de egresados de las carreras de Ingeniería en Ciencias de la Tierra.
- Coordinación de carrera de Ingeniería Petrolera (2024). Resultados de encuesta a los egresados.
- Coordinación de Evaluación Educativa (2024) Respuestas Sistema de opinión de los profesores acerca de los programas de estudio 2019- 2023.
- Coordinación de Internacionalización (2024). IES CON CONVENIOS



- Coordinación de Procesos e Información del Consejo Técnico – Facultad de Ingeniería UNAM. Planes y programas de estudio. Tomos I y II Ingeniería Petrolera. CPICT FI. (febrero de 2024) [https://consejofi.fi-a.unam.mx/planes\\_estudio.php](https://consejofi.fi-a.unam.mx/planes_estudio.php)
- Departamento de Personal Académico (2024). 4. Qna 25122023
- Departamento de Personal Académico (2024). G1\_6.8 DOCENCIA E INVESTIGACIÓN\_CT
- División de Ciencias Básicas (2024). GUÍA\_1\_PREGUNTAS\_DCB\_1.
- División de Ciencias Básicas (2024). GUÍA\_3\_dcb\_v1
- División de Ciencias Básicas (2024). Informe de evaluación de la División de Ciencias Básicas
- División de Ciencias Sociales y Humanidades (2024). G1\_DESCRIPCIÓN\_DCSYH.
- División de Ciencias Sociales y Humanidades (2024). Guía 3 Evaluación de las asignaturas de la División de Ciencias Sociales y Humanidades.
- División de Ciencias Sociales y Humanidades (2024). Informe de evaluación de las asignaturas de la División de Ciencias Sociales y Humanidades.
- División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (abril de 2024), Organigrama, <http://www.dict.unam.mx/images/upload/Organigrama.png>
- Ershaghi, Iraj, Donald L. Paul (2020). Engineering the Future of Petroleum Engineering and Geoscience Graduates. Paper presented at the SPE Annual Technical Conference and Exhibition, Virtual, October 2020. doi: <https://doi.org/10.2118/201423-MS>
- Facultad de Ingeniería (2019), Manual de Organización (<https://presupuesto.unam.mx/organi/biblioteca/416012A.pdf>)
- Facultad de Ingeniería, (abril de 2024), Organigrama, [https://www.ingenieria.unam.mx/nuestra\\_facultad/organigrama.php](https://www.ingenieria.unam.mx/nuestra_facultad/organigrama.php)
- Feder, Judy (2019). As Industry Changes, So Does Petroleum Engineering Education. *J Pet Technol* 71 (2019): 44–48. doi: <https://doi.org/10.2118/1219-0044-JPT>
- Fundación Universidad de América, Vicerrectoría Académica y de Posgrado. (s.f.). *Pregrado en Ingeniería de Petróleos [folleto digital]*. <https://www.uamerica.edu.co/admisiones/wp-content/documentos/Brochure/Ingenier%C3%ADa%20de%20Petr%C3%B3leos.pdf>
- González Garibay, V. (2022a). Descripción del plan de estudios: Guía para elaborarla. Licenciatura. Coordinación de Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia (CUAIEED), Universidad Nacional Autónoma de México. Dirección de Evaluación Educativa.
- González Garibay, V. (2022b). *Guía de comparación de planes de estudio: Licenciatura*. Coordinación de Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia (CUAIEED), Universidad Nacional Autónoma de México. Dirección de Evaluación Educativa.
- González Garibay, V. (2022). *Informe de autoevaluación: Guía para elaborarlo. Licenciatura*. Coordinación de Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia (CUAIEED), Universidad Nacional Autónoma de México. Dirección de Evaluación Educativa.
- Instituto Politécnico Nacional (mayo de 2024). Página de la ESIA TICOMAN Ciencias de la Tierra <https://www.esiaticipnct.com/p/ingenieria-petrolera.html>
- Instituto Politécnico Nacional, Dirección General. (2023). *Manual de procedimientos: Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura Unidad Ticomán. Ciencias de la Tierra*. IPN. [http://www.aplicaciones.abogadogeneral.ipn.mx/MOP/NS/ESIA-TIC/MP\\_ESIA\\_TIC.pdf](http://www.aplicaciones.abogadogeneral.ipn.mx/MOP/NS/ESIA-TIC/MP_ESIA_TIC.pdf)



- Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura Unidad Ticomán, Ciencias de la Tierra. (s.f.). *Catálogo de Servicios: Unidad Politécnica de Integración Social*. ESIA Unidad Ticomán.
- Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura Unidad Ticomán. (2009). *Plan de estudios 2009 de Ingeniería Petrolera*. <https://www.esiatic.ipn.mx/assets/files/ofertaEducativa/mapa-curricular/superior/escolarizado/mapa-curricular-ip-esia-ticomán.pdf>
- Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura Unidad Ticomán, Ciencias de la Tierra. (2024). *Acreditación de los programas educativos*. <https://www.esiatic.ipn.mx/conocenos/acreditacion.html>
- Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura Unidad Ticomán, Ciencias de la Tierra. (2024). *Egresados: inicia tu proceso de titulación Ing. Petrolera, elige tu forma de titulación*. <https://www.esiatic.ipn.mx/egresados/titulación-ing.-petrolera.html>
- Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura Unidad Ticomán, Ciencias de la Tierra. (2024). *Estudiantes: becas*. <https://www.esiatic.ipn.mx/estudiantes/becas.html>
- Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura Unidad Ticomán, Ciencias de la Tierra. (2024). *Estudiantes: campus virtual*. <https://www.esiatic.ipn.mx/estudiantes/campus-virtual.html>
- Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura Unidad Ticomán, Ciencias de la Tierra. (2024). *Estudiantes: Gestión escolar. Formatos, flexibilidad académica*. <https://www.esiatic.ipn.mx/estudiantes/gestionescolar.html>
- Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura Unidad Ticomán, Ciencias de la Tierra. (2024). *Estudiantes: servicio social*. <https://www.esiatic.ipn.mx/estudiantes/serviciosocial.html>
- Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura Unidad Ticomán, Ciencias de la Tierra, (2024). *Estudiantes: tutorías*. <https://www.esiatic.ipn.mx/estudiantes/tutor%C3%ADas.html>
- Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura Unidad Ticomán, Ciencias de la Tierra. (2024). *Estudiantes: Unidad de Información*. <https://www.esiatic.ipn.mx/estudiantes/unidad-informatica.html>
- Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura Unidad Ticomán, Ciencias de la Tierra. (2024). *Misión. Visión. Objetivos Integrales. Historia. Escudo*. <https://www.esiatic.ipn.mx/conocenos/misi%C3%B3n-y-visi%C3%B3n.html>
- Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura Unidad Ticomán, Ciencias de la Tierra. (2024). *Programa académico: ingeniería petrolera*. <https://www.esiatic.ipn.mx/ing.-petrolera.html>
- Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura Unidad Ticomán, Ciencias de la Tierra. (2024). *Servicios Estudiantiles: Seguro de Vida. Servicio Médico. IMSS. Servicio Dental. Orientación Juvenil. Actividades Deportivas. Actividades Culturales*. <https://www.esiatic.ipn.mx/estudiantes/servicios-estudiantiles.html>
- Instituto Politécnico Nacional, Secretaría de Innovación e Integración Social, Dirección de Relaciones Internacionales. (2024). *Convocatoria del programa de movilidad académica internacional (ProMAI), periodo agosto-diciembre 2024, nivel superior*.



[https://www.dev.desarrolloweb.ipn.mx/assets/files/esiatc/docs/Convocatorias/Convocatoria-ProMAI-2024\\_2.pdf](https://www.dev.desarrolloweb.ipn.mx/assets/files/esiatc/docs/Convocatorias/Convocatoria-ProMAI-2024_2.pdf)

- Instituto Politécnico Nacional, Secretaría de Innovación e Integración Social, Dirección de Relaciones Internacionales. (2024). *Convocatoria del programa de movilidad académica nacional (ProMAN), periodo agosto-diciembre 2024, nivel superior.* [https://www.dev.desarrolloweb.ipn.mx/assets/files/esiatc/docs/Convocatorias/Convocatoria-ProMAN-2024\\_2.pdf](https://www.dev.desarrolloweb.ipn.mx/assets/files/esiatc/docs/Convocatorias/Convocatoria-ProMAN-2024_2.pdf)
- Instituto Politécnico Nacional. (2011). Reglamento general de estudios. *Gaceta Politécnica*, **13(número extraordinario 866)**, 1-22. <https://www.esiatc.ipn.mx/estudiantes/gestionescolar.html>
- Instituto Politécnico Nacional. (2024). *Convocatoria del proceso de admisión al Instituto Politécnico Nacional, nivel superior, modalidad escolarizada: periodo agosto 2024 – enero 2025, ciclo escolar 2024-2025.* <https://www.admision.ipn.mx/nse/convocatoria/index.html>
- QS Quacquarelli Symonds. (2024, 10 de abril). *QS World University Rankings by Subject 2024: Engineering Petroleum.* [https://www.topuniversities.com/university-subject-rankings/engineering-petroleum?tab=indicators&sort by=rank&order by=asc](https://www.topuniversities.com/university-subject-rankings/engineering-petroleum?tab=indicators&sort%20by=rank&order%20by=asc)
- Rojo Chávez, L. E., & González Garibay, V. (2022). Guía de evaluación del plan de estudios: Licenciatura. Coordinación de Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia (CUAIEED), Universidad Nacional Autónoma de México. Dirección de Evaluación Educativa.
- Secretaría de Apoyo a la Docencia (2024). G1\_5.2.3, 5.2.4 Sociodemográficos 2021 – 2024 Planes.
- Society Petroleum Engineers (junio 2024). *Competency Matrices.* <https://www.spe.org/en/training/competency/>
- Stanford Undergrad (2024). *Academic advising.* <https://advising.stanford.edu/>
- Stanford University (2024). *Undergraduate academic progress* <https://bulletin.stanford.edu/academic-policies/academic-progress/undergraduate>
- Stanford University (2024). *Academic policies overview police A-Z.* <https://bulletin.stanford.edu/academic-policies/all>
- Stanford University (2024). *ENERGY-BS – Energy Science and Engineering (BS).* <https://bulletin.stanford.edu/programs/ENERGY-BS>
- Stanford University (2024). *Financial aid: undergraduate basics.* <https://financialaid.stanford.edu/undergrad/>
- Stanford University (2024). *Student & academic services.* <https://studentaffairs.stanford.edu/about-student-affairs/student-affairs-units/student-academic-services>
- Stanford University (2024). *Student affairs.* <https://studentaffairs.stanford.edu/about-student-affairs/student-affairs-units/student-academic-services>
- Stanford University (2024). *Undergraduate admission. Apply: admission overview.* <https://admission.stanford.edu/apply/overview/index.html>
- Stanford University (2024). *Undergraduate admission.* <https://admission.stanford.edu/>
- Stanford University (2024). *Undergraduate general education requirements.* <https://bulletin.stanford.edu/academic-policies/degree-requirements/general-education>
- Stanford University (mayo de 2024). *ENERGY-BS – Energy Science and Engineering (BS).* <https://bulletin.stanford.edu/programs/ENERGY-BS>



- Stanford University, Stanford Doerr School of Sustainability (2024). *Computing resources: exciting computational tools*. <https://sustainability.stanford.edu/computing-resources>
- Stanford University, Vaden Health Services (2024). *Medical services*. <https://vaden.stanford.edu/medical-services>
- The University of Texas at Austin, Cockrell School of Engineering, Hildebrand Department of Petroleum and Geosystems Engineering. (2024). *Facts and rankings*. <https://pge.utexas.edu/about/facts-rankings>
- The University of Texas at Austin, Cockrell School of Engineering, Hildebrand Department of Petroleum and Geosystems Engineering. (2024). *History*. <https://pge.utexas.edu/about/history>
- The University of Texas at Austin, Cockrell School of Engineering, Hildebrand Department of Petroleum and Geosystems Engineering. (2024). *Strategic plan*. <https://pge.utexas.edu/about/strategic-plan>
- The University of Texas at Austin, Cockrell School of Engineering, Hildebrand Department of Petroleum and Geosystems Engineering. (2024). *Undergraduate program: admissions*. <https://www.pge.utexas.edu/undergraduate/admissions>
- The University of Texas at Austin, Cockrell School of Engineering, Hildebrand Department of Petroleum and Geosystems Engineering. (2024). *Undergraduate program: advising*. <https://www.pge.utexas.edu/undergraduate/advising>
- The University of Texas at Austin, Cockrell School of Engineering, Hildebrand Department of Petroleum and Geosystems Engineering. (2024). *Undergraduate program: careers*. <https://www.pge.utexas.edu/undergraduate/careers>
- The University of Texas at Austin, Cockrell School of Engineering, Hildebrand Department of Petroleum and Geosystems Engineering. (2024). *Undergraduate program: degree requirements*. <https://www.pge.utexas.edu/undergraduate/degree-requirements>
- The University of Texas at Austin, Cockrell School of Engineering, Hildebrand Department of Petroleum and Geosystems Engineering. (2024). *Undergraduate program: degree requirements. Current catalog: petroleum degree plan (22-24)*. [https://www.pge.utexas.edu/images/pdfs/DegreeReqs\\_UNDG/PEN\\_Suggested\\_Arrangement\\_of\\_Courses.pdf](https://www.pge.utexas.edu/images/pdfs/DegreeReqs_UNDG/PEN_Suggested_Arrangement_of_Courses.pdf)
- The University of Texas at Austin, Cockrell School of Engineering, Hildebrand Department of Petroleum and Geosystems Engineering. (2024). *Undergraduate Program: degree requirements. Current catalog: petroleum engineering undergraduate curriculum flowchart (22-24)*. [https://www.pge.utexas.edu/images/pdfs/DegreeReqs\\_UNDG/PETROLEUM\\_ENGINEERING\\_UNDERGRADUATE\\_CURRICULUM\\_2022-24\\_3-1-23.pdf](https://www.pge.utexas.edu/images/pdfs/DegreeReqs_UNDG/PETROLEUM_ENGINEERING_UNDERGRADUATE_CURRICULUM_2022-24_3-1-23.pdf)
- The University of Texas at Austin, Cockrell School of Engineering, Hildebrand Department of Petroleum and Geosystems Engineering. (2024). *Undergraduate program: first-year experience*. <https://www.pge.utexas.edu/undergraduate/first-year-experience>
- The University of Texas at Austin, Cockrell School of Engineering, Hildebrand Department of Petroleum and Geosystems Engineering. (2024). *Undergraduate program: program outcomes*. <https://www.pge.utexas.edu/undergraduate/pegoals>
- The University of Texas at Austin, Cockrell School of Engineering, Hildebrand Department of Petroleum and Geosystems Engineering. (2024). *Undergraduate program: student organizations*. <https://www.pge.utexas.edu/undergraduate/studentorgs>



- The University of Texas at Austin, Cockrell School of Engineering, Hildebrand Department of Petroleum and Geosystems Engineering. (2024). *Undergraduate program: transfer students*. <https://www.pge.utexas.edu/undergraduate/transfer>
- The University of Texas at Austin, Cockrell School of Engineering, Hildebrand Department of Petroleum and Geosystems Engineering. (2024). *Undergraduate program: tuition and funding*. <https://www.pge.utexas.edu/undergraduate/tuition>
- The University of Texas at Austin, Cockrell School of Engineering, Hildebrand Department of Petroleum and Geosystems Engineering. (2024). *What is petroleum engineers?* <https://pge.utexas.edu/about/petroleum>
- The University of Texas at Austin, Office of Admissions. (2024). *Freshman*. <https://admissions.utexas.edu/apply/freshman/>
- The University of Texas at Austin. (2024). *University catalogs: Bachelor of Science in Petroleum Engineering*. 2023-24 edition. <https://catalog.utexas.edu/undergraduate/engineering/degrees-and-programs/bs-petroleum-engineering/>
- The University of Texas at Austin. (mayo de 2024). *University catalogs: Bachelor of Science in Petroleum Engineering*. 2023-24 edition. <https://catalog.utexas.edu/undergraduate/engineering/degrees-and-programs/bs-petroleum-engineering/>
- Titulación ESIA Ticomán. (s.f.). Home [Página de Facebook]. Facebook. Consultado el 8 de abril de 2024, de: <https://www.facebook.com/people/Titulaci%C3%B3n-ESIA-Ticom%C3%A1n/100064369171293/>
- Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias de la Tierra (mayo de 2024). *Malla Curricular: Ingeniero Petrolero*. <https://www.uanl.mx/oferta/ingeniero-petrolero/>
- Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias de la Tierra (s.f.). *Malla Curricular: Ingeniero Petrolero*. <https://www.uanl.mx/oferta/ingeniero-petrolero/>
- Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias de la Tierra (s.f.). *Plan de Estudios*. <https://www.uanl.mx/oferta/ingeniero-petrolero/>
- Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias de la Tierra (s.f.). *Unidades de aprendizaje optativas: Ingeniero Petrolero*. <https://www.uanl.mx/oferta/ingeniero-petrolero/>
- Universidad Autónoma de Nuevo León. (s.f.). Servicio para alumnos, licenciatura: becas. <https://www.uanl.mx/alumnos/>
- Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Ciencias de la Tierra (s.f.). *Ingeniero Petrolero: perfil de ingreso. Requisitos de ingreso. Perfil de egreso. Competencias generales. Competencias específicas. Campo laboral. Requisito de egreso. Evaluación/Acreditación*. <https://www.uanl.mx/oferta/ingeniero-petrolero/>
- Universidad de América. (2024). *Pregrado: Ingeniería de Petróleos*. <https://www.uamerica.edu.co/programas-academicos/pregrado/ingenieria-de-petroleos/>
- Universidad de América. (mayo de 2024). *Pregrado: Ingeniería de Petróleos*. <https://www.uamerica.edu.co/programas-academicos/pregrado/ingenieria-de-petroleos/>
- Universidad Industrial de Santander (2024). *Pregrado: Ingeniería de Petróleos*. <https://pregrados.uis.edu.co/pregrado-en-ingenieria-de-petroleos/>



- Universidad Industrial de Santander (2024). *Programas académicos: programa de pregrado: Ingeniería de Petróleos*. <https://uis.edu.co/ffq-e-petroleos-es/>
- Universidad Industrial de Santander (2024). Sistema de excelencia académica (SEA): programa de apoyo. <https://uis.edu.co/uis-programasapoyo-es/>
- Universidad Industrial de Santander (mayo de 2024). *Pregrado: Ingeniería de Petróleos*. <https://pregrados.uis.edu.co/pregrado-en-ingenieria-de-petroleos/>
- Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ingenierías Físicoquímicas (2024). *Escuelas y programas: Escuela de Ingeniería de Petróleos*. <https://uis.edu.co/ffq-es/>



## 7. ANEXOS

### ANEXO 1. ACTA DE APROBACIÓN DEL COMITÉ ACADÉMICO DE CARRERA

#### Aprobación del Informe de Evaluación de la Licenciatura en Ingeniería Petrolera por el Comité Académico de Carrera

El Informe de Evaluación del Plan de Estudios de Ingeniería Petrolera, elaborado por el equipo de trabajo, se presentó al Comité Académico de Carrera (CAC) por la M.I. Berenice Anell Martínez Cabañas en las siguientes sesiones:

- **Primera sesión:** El jueves 11 de octubre de 2024 a las 12:00 horas, en reunión virtual, se presentó el Informe de Evaluación de Ingeniería Petrolera a la Dra. Alejandra Lidia Medina Arzate, miembro del CAC y representante del Comité Académico de Área de Ciencias Sociales y Humanidades. Durante la sesión, la Dra. Medina Arzate solicitó un ajuste en la redacción de una palabra y, en términos generales, aprobó el informe.
- **Segunda sesión:** El viernes 11 de octubre de 2024 a las 16:00 horas, se realizó una nueva sesión virtual presidida por la Dra. Ana Paulina Gómora Figueroa, Coordinadora Académica, con la participación de los siguientes miembros:
  - Mtro. Ulises Neri Flores (Docente),
  - M.I. Israel Castro Herrera (Docente),
  - M.C. Alfredo Velásquez Márquez (Miembro del CAC y representante del Comité Académico de Área de Ciencias Básicas),
  - Dr. Teodoro Iván Guerrero Sarabia (Consejero Técnico de la Carrera),
  - Dr. Bruno Armando López Jiménez (Empleador),
  - Dr. Miguel Alejandro González Chávez (Empleador),
  - M.I. Jaime Larios González (Empleador),
  - Dr. Erick Luna Rojero (Docente externo experto en la carrera).
  - Lic. Franco Antonio Vásquez Luis (Integrante del equipo de trabajo)
  - M.I. Berenice Anell Martínez Cabañas (Coordinadora de Carrera)

En esta reunión, con once votos a favor, los asistentes aprobaron el informe en lo general y con recomendaciones particulares. Se acordó que el informe se ajustaría con base en los puntos referidos en la minuta y se enviaría la versión final para su aprobación antes del 14 de octubre de 2024.

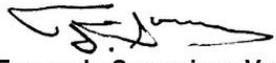
- **Tercera sesión:** El 13 de octubre de 2024, el Dr. Fernando Samaniego Verduzco - Docente Emérito, en reunión virtual, aceptó los puntos acordados en la minuta del 11 de octubre y aprobó el informe en lo general.



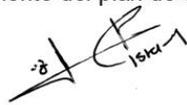
Siguiendo el acuerdo del 11 de octubre, se realizaron las modificaciones al informe y se envió la versión final a los miembros del CAC, quienes a través de la presente **manifiestan su conformidad y aprueban el Informe de Evaluación en lo general y particular.**

  
**Dra. Ana Paulina Gomora Figueroa**  
 Coordinadora académica

  
**M.I. Berenice Anell Martínez Cabañas**  
 Coordinadora de Carrera

  
**Dr. Fernando Samaniego Verduzco**  
 Docente Emérito del plan de estudios

  
**Mtro. Ulises Neri Flores**  
 Docente del plan de estudios

  
**M.I. Israel Castro Herrera**  
 Docente del plan de estudios

  
**M.C. Alfredo Velásquez Márquez**  
 Representante del Comité Académico de  
 Área de Ciencias Básicas

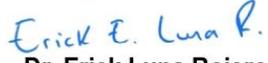
  
**Dra. Alejandra Lidia Medina Arzate**  
 Representante del Comité Académico de  
 Área de Ciencias Sociales y Humanidades

  
**Dr. Teodoro Iván Guerrero Sarabia**  
 Consejero Técnico de la Carrera

  
**Dr. Bruno Armando López Jiménez**  
 Empleador

  
**Dr. Miguel Alejandro González Chávez**  
 Empleador

  
**M.I. Jaime Larios González**  
 Empleador

  
**Dr. Erick Luna Rojero**  
 Docente externo experto en la carrera

  
**Lic. Franco Antonio Vásquez Luis**  
 Miembro del grupo de trabajo

Este documento se emite en conformidad con los acuerdos establecidos en la reunión del 11 de octubre de 2024 y queda registrado para los fines correspondientes.

Ciudad Universitaria, 13 de octubre de 2024



## ANEXO 2. ACTA DE APROBACIÓN DEL CONSEJO TÉCNICO



The cover features a background of a green field with a white dotted pattern. At the top right, there are two logos: the coat of arms of Mexico and the logo of the Faculty of Engineering (INGENIERÍA). The main title is centered in a large, bold font. Below the title, there is a small icon of a graduation cap and the text 'Licenciatura en' followed by a blank line and 'Ingeniería Petrolera'. A rectangular box on the right side contains the date '16 OCT 2024' and the name of the secretary. At the bottom, the faculty name and the date of approval are listed.

Informe de Evaluación del  
**Plan y Programas  
de Estudio 2024**

Licenciatura en \_\_\_\_\_  
**Ingeniería Petrolera**

Aprobado por el Consejo Técnico  
de la Facultad de Ingeniería en su  
sesión celebrada el:  
**16 OCT 2024**  
El Secretario del Consejo Técnico  
Dr. Leopoldo Adrián González González

Facultad de Ingeniería, UNAM  
Octubre  
FECHA DE APROBACIÓN DEL CONSEJO TÉCNICO: 16 DE OCTUBRE 2024



## ANEXO 3. ENCUESTAS DE EVALUACIÓN

### Alumnado



DIRECCIÓN DE  
EVALUACIÓN  
EDUCATIVA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
Subdirección de Evaluación de Procesos  
y Programas Académicos CEIDE  
Facultad de Ingeniería

Proceso de Evaluación de Planes y Programas de Estudio 2024  
Cuestionario para el alumnado

El propósito de este cuestionario es conocer tu opinión respecto a la vigencia, congruencia, articulación y resultados del plan de estudios que cursas actualmente en la Facultad de Ingeniería de la UNAM. Tu respuesta es confidencial\*, por ello te pedimos que contestes con la mayor sinceridad y objetividad posibles.

#### \*Aviso de privacidad simplificado de la Facultad de Ingeniería, UNAM

La Facultad de Ingeniería de la UNAM, es responsable del tratamiento de sus datos personales para el registro de usted en calidad de alumno, docente, personal de la entidad académica, conferencista o invitado externo (nacional o extranjero), visitante, proveedor o cliente de servicios universitarios.

Para cumplir las finalidades necesarias anteriormente descritas u otras aquellas exigidas legalmente o por las autoridades competentes podrá transferir sus datos personales. Podrá ejercer sus derechos ARCO en la Unidad de Transparencia de la UNAM, o a través de la Plataforma Nacional de Transparencia (<http://www.plataformadetransparencia.org.mx>).



**Datos generales**

**1. Generación**

- 2019
- 2020
- 2021
- 2022

**Vigencia**

2. ¿En qué medida los contenidos del plan de estudios están al día con las últimas innovaciones en el campo de estudio de tu licenciatura?

- Nada
- Poco
- Regular
- Mucho

3. ¿Consideras que el enfoque del plan de estudios está alineado con las necesidades actuales de la sociedad?

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

**Congruencia**

4. ¿Qué tanto han contribuido los aprendizajes logrados en tus asignaturas para consolidar tu formación en la licenciatura?

- Nada
- Poco
- Regular
- Mucho

5. ¿Qué tan adecuados consideras los siguientes aspectos de las asignaturas **obligatorias** del plan de estudios?

	Muy inadecuado	Inadecuado	Adecuado	Muy adecuado	Lo desconozco
Modalidad	<input type="radio"/>				
Número de horas	<input type="radio"/>				
Cantidad de créditos	<input type="radio"/>				
Oferta de asignaturas	<input type="radio"/>				
Perfinencia	<input type="radio"/>				
Temarios	<input type="radio"/>				
Extensión de los contenidos	<input type="radio"/>				
Vinculación de los contenidos con sus aplicaciones	<input type="radio"/>				
Actualidad de los temas	<input type="radio"/>				



Relación entre teoría y práctica	<input type="radio"/>				
Requisitos para cursar las asignaturas	<input type="radio"/>				

6 ¿Qué tan adecuados consideras los siguientes aspectos de las asignaturas **optativas** del plan de estudios?

	<b>Muy inadecuado</b>	<b>Inadecuado</b>	<b>Adecuado</b>	<b>Muy adecuado</b>	<b>Lo desconozco</b>
Modalidad	<input type="radio"/>				
Número de horas	<input type="radio"/>				
Cantidad de créditos	<input type="radio"/>				
Oferta de asignaturas	<input type="radio"/>				
Pertinencia	<input type="radio"/>				
Temarios	<input type="radio"/>				
Extensión de los contenidos	<input type="radio"/>				
Vinculación de los contenidos con sus aplicaciones	<input type="radio"/>				
Actualidad de los temas	<input type="radio"/>				
Relación entre teoría y práctica	<input type="radio"/>				
Requisitos para cursar las asignaturas	<input type="radio"/>				

7. ¿Consideras que el perfil del profesorado (conocimientos y competencias pedagógicas) se alinea con los contenidos que imparte?

Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>
En desacuerdo	<input type="radio"/>
De acuerdo	<input type="radio"/>
Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/>

### Articulación

8. ¿En qué medida el plan de estudios fomenta la conexión con sectores externos para enriquecer tu formación a través de las siguientes actividades?

	<b>Nada</b>	<b>Poco</b>	<b>Regular</b>	<b>Mucho</b>
Estancias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prácticas de campo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prácticas profesionales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Colaboraciones interinstitucionales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Proyectos de investigación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. ¿Cómo calificarías la infraestructura con la que cuenta la Facultad de Ingeniería para apoyar la operación del plan de estudios?

	<b>Muy inadecuado</b>	<b>Inadecuado</b>	<b>Adecuado</b>	<b>Muy adecuado</b>
Aulas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Laboratorios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Auditorios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Bibliotecas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Equipo de cómputo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Espacios de estudio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Internet (Conectividad)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Equipos especializados de la carrera	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Resultados**

10. ¿En qué medida has enfrentado los siguientes problemas al cursar la licenciatura?

	Nunca	Algunas veces	Frecuentemente	Siempre
Conocimientos previos insuficientes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alta complejidad de los contenidos de la licenciatura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dificultad para relacionar teoría-práctica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Problemas para financiar los materiales de estudio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Limitaciones para redactar correctamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de habilidad para exponer ideas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Habilidades tecnológicas insuficientes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Exceso de carga académica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de asesoría académica complementaria	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Escasa visualización del futuro profesional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. ¿Cómo consideras que ha sido la preparación que has recibido hasta este momento en tu licenciatura?

Muy mala	<input type="radio"/>
Mala	<input type="radio"/>
Buena	<input type="radio"/>
Muy buena	<input type="radio"/>

12. ¿Trabajas de manera paralela a tus estudios?

Si	<input type="radio"/>
No	<input type="radio"/>

En caso de ser afirmativa tu respuesta pasa a las siguientes preguntas

13. El trabajo que realizas, ¿Tienen relación con tus estudios de licenciatura?

Si	<input type="radio"/>
No	<input type="radio"/>

14. - Consideras que lo aprendido en tu carrera te ha ayudado a?

Encontrar tu trabajo	<input type="radio"/>
----------------------	-----------------------



- Mantenerte en el
- Cambiar de puesto
- Cambiar de trabajo

15. - ¿De cuantas horas es tu jornada laboral?

- Menos de 10 horas
- Entre 10 y 19 horas
- Entre 20 y 29 horas
- Entre 30 y 39 horas
- Más de 40 horas

**GRACIAS POR TU COLABORACIÓN**



## Egresados y egresadas



DIRECCIÓN DE  
EVALUACIÓN  
EDUCATIVA

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**Subdirección de Evaluación de Procesos  
y Programas Académicos CEIDE**  
**Facultad de Ingeniería**

**Proceso de Evaluación de Planes y Programas de Estudio 2024**  
**Cuestionario para las y los egresados**

El propósito de este cuestionario es conocer su opinión respecto a la vigencia, congruencia, articulación y resultados del plan de estudios del que egresó en la Facultad de Ingeniería (FI) de la UNAM. Su respuesta es confidencial, por ello le pedimos que conteste con la mayor sinceridad y objetividad posibles.

**\*Aviso de privacidad simplificado de la Facultad de Ingeniería, UNAM**

La Facultad de Ingeniería de la UNAM, es responsable del tratamiento de sus datos personales para el registro de usted en calidad de alumno, docente, personal de la entidad académica, conferencista o invitado externo (nacional o extranjero), visitante, proveedor o cliente de servicios universitarios.

Para cumplir las finalidades necesarias anteriormente descritas u otras aquellas exigidas legalmente o por las autoridades competentes podrá transferir sus datos personales. Podrá ejercer sus derechos ARCO en la Unidad de Transparencia de la UNAM, o a través de la Plataforma Nacional de Transparencia (<http://www.plataformadetransparencia.org.mx>).



**Datos generales****1. Sexo**

- Hombre
- Mujer
- No binario

**2. Edad**

(listado por llenar con el rango de la población)  
años

**3. Licenciatura**

(listado de las 15 licenciaturas)

**4. Año de ingreso a la licenciatura**

(listado por llenar con el rango de la población)

**5. Estatus actual**

- Egresado(a) sin titular
- Egresado(a) titulado(a)

**Vigencia**

6. ¿En qué medida los contenidos del plan de estudios que cursó están al día con las últimas innovaciones en el campo de estudio de su licenciatura?

- |         |                          |
|---------|--------------------------|
| Nada    | <input type="checkbox"/> |
| Poco    | <input type="checkbox"/> |
| Regular | <input type="checkbox"/> |
| Mucho   | <input type="checkbox"/> |

7. ¿Considera que el enfoque del plan de estudios de la licenciatura que cursó está alineado con las necesidades actuales de la sociedad?

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| Totalmente en desacuerdo | <input type="checkbox"/> |
| En desacuerdo            | <input type="checkbox"/> |
| De acuerdo               | <input type="checkbox"/> |
| Totalmente de acuerdo    | <input type="checkbox"/> |

**Congruencia**

8. ¿Qué tanto contribuyeron los aprendizajes que logró en sus asignaturas para consolidar su formación en la licenciatura?

- |         |                          |
|---------|--------------------------|
| Nada    | <input type="checkbox"/> |
| Poco    | <input type="checkbox"/> |
| Regular | <input type="checkbox"/> |
| Mucho   | <input type="checkbox"/> |



9. ¿Considera que el perfil del profesorado (conocimientos y competencias pedagógicas) era el adecuado para impartir los contenidos de las asignaturas del plan de estudios?

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

**Articulación**

10. ¿En el transcurso de su formación, en qué medida se vio beneficiado(a) por los siguientes apoyos institucionales?

	Nada	Poco	Regular	Much o
Tutorías académicas personalizadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acceso a bibliotecas y recursos digitales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Laboratorios/talleres con tecnología de vanguardia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acceso a software y herramientas especializadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Becas y ayudas económicas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Programas de apoyo psicológico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Programa de movilidad estudiantil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Apoyo para participar en competencias académicas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Participación en proyectos de investigación de la FI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Asistencia a eventos académicos externos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conferencias sobre habilidades para el trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Programas de prácticas profesionales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Resultados**

11. El trabajo que realiza actualmente y la licenciatura que cursó se encuentran

- en el mismo campo
- en un campo relacionado
- en un campo diferente

12. Durante sus estudios de licenciatura, ¿en qué medida adquirió los siguientes conocimientos, habilidades y actitudes?



	Nada	Poco	Regular	Much o
<b>CONOCIMIENTOS</b>				
Generales de ciencias básicas	0	0	0	0
Ciencias de la ingeniería	0	0	0	0
Ingeniería aplicada	0	0	0	0
Generales de las ciencias sociales	0	0	0	0
Bases humanísticas	0	0	0	0
Tecnología aplicable al campo	0	0	0	0
<b>HABILIDADES INTELECTUALES</b>				
Análisis	0	0	0	0
Síntesis	0	0	0	0
Solución de problemas	0	0	0	0
Pensamiento crítico	0	0	0	0
Razonamiento lógico	0	0	0	0
<b>HABILIDADES COMUNICATIVAS</b>				
Presentar ideas con claridad	0	0	0	0
Redactar correctamente	0	0	0	0
Representar propuestas de manera gráfica	0	0	0	0
Manejo de un idioma extranjero	0	0	0	0
Asertividad	0	0	0	0
<b>HABILIDADES INTERPERSONALES</b>				
Trabajar en equipo	0	0	0	0
Trabajar en grupos inter/multidisciplinarios	0	0	0	0
Relaciones públicas	0	0	0	0
<b>HABILIDADES OPERATIVAS</b>				
Manejo de software propio de la profesión	0	0	0	0
Uso de las Tecnologías de la información y Comunicación (TIC)	0	0	0	0
Liderazgo	0	0	0	0
Negociación	0	0	0	0



Planeación estratégica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Organización	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Innovación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Administración del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>ACTITUDES</b>				
Responsabilidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ética profesional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Empatía	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Iniciativa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Honestidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Respeto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Compromiso social	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13. ¿Qué grado de utilidad han tenido sus estudios de licenciatura para su desempeño laboral?

- Ninguna   
 Poca   
 Regular   
 Mucha

14. En comparación con egresadas y egresados de otras universidades, ¿cómo considera su preparación?

- Muy mala   
 Mala   
 Buena   
 Muy buena

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**



## Empleadores



DIRECCIÓN DE  
EVALUACIÓN  
EDUCATIVA

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**Subdirección de Evaluación de Procesos  
y Programas Académicos CEIDE**  
**Facultad de Ingeniería**

**Proceso de Evaluación de Planes y Programas de Estudio 2024**  
Cuestionario para las y los empleadores

El propósito de este cuestionario es conocer la opinión de las empleadoras y los empleadores de la población egresada de la Facultad de Ingeniería (FI) de la UNAM, en relación con su formación profesional frente a las necesidades y retos del ámbito laboral. Le pedimos que lo responda con sinceridad ya que sus respuestas servirán para fortalecer la acción educativa de esta entidad. La información que se recopile es con fines académicos y será tratada de manera confidencial\*.

**\*Aviso de privacidad simplificado de la Facultad de Ingeniería, UNAM**

La Facultad de Ingeniería de la UNAM, es responsable del tratamiento de sus datos personales para el registro de usted en calidad de alumno, docente, personal de la entidad académica, conferencista o invitado externo (nacional o extranjero), visitante, proveedor o cliente de servicios universitarios.

Para cumplir las finalidades necesarias anteriormente descritas u otras aquellas exigidas legalmente o por las autoridades competentes podrá transferir sus datos personales. Podrá ejercer sus derechos ARCO en la Unidad de Transparencia de la UNAM, o a través de la Plataforma Nacional de Transparencia (<http://www.plataformadetransparencia.org.mx>).



**Datos generales**

1. Nombre: \_\_\_\_\_  
 Cargo: \_\_\_\_\_  
 Correo electrónico: \_\_\_\_\_  
 Teléfono: \_\_\_\_\_
2. Nombre de la institución u organización: \_\_\_\_\_
3. ¿Cuál es el tamaño de la institución u organización en la que usted trabaja?
  - Micro (1 a 10 empleados)
  - Pequeña (11 a 50 empleados)
  - Mediana (51 a 250 empleados)
  - Grande (más de 250 empleados)
4. La institución u organización es
  - pública
  - privada
  - fondos mixtos
  - ONG

**Estatus de la población egresada en su institución u organización**

5. ¿Cuál es el tipo de responsabilidad(es) que tienen las y los egresados de la Facultad de Ingeniería de la UNAM en su institución u organización? Puede marcar varias.
  - Responsabilidades de nivel directivo (Directoras o Directores Generales. A este grupo pertenecen las y los ejecutivos que únicamente tienen que reportar a la Dirección General o las o los dueños)
  - Responsabilidades de nivel gerencial o mandos medios (Planear, organizar, coordinar y supervisar directamente la ejecución del trabajo de su equipo o controlar el trabajo de varios equipos de trabajo. A este grupo pertenecen las y los gerentes, supervisores y coordinadores)
  - Responsabilidades de nivel técnico (Ejecución de trabajos sin personal a su cargo)

**Desempeño de la población egresada**

6. ¿Cómo considera el grado de dominio de las egresadas y los egresados de la Facultad de Ingeniería de la UNAM en relación con los siguientes conocimientos, habilidades y actitudes?

	Nada	Poco	Regular	Mucho	Lo desconozco
<b>CONOCIMIENTOS</b>					
Generales de ciencias básicas	<input type="radio"/>				
Ciencias de la ingeniería	<input type="radio"/>				
Ingeniería aplicada	<input type="radio"/>				
Generales de las ciencias sociales	<input type="radio"/>				
Bases humanísticas	<input type="radio"/>				
Tecnología aplicable al campo	<input type="radio"/>				
<b>HABILIDADES</b>					
<b>Intelectuales</b>					
Análisis	<input type="radio"/>				
Síntesis	<input type="radio"/>				
Solución de problemas	<input type="radio"/>				
Pensamiento crítico	<input type="radio"/>				
Razonamiento lógico	<input type="radio"/>				
<b>Comunicativas</b>					
Presentar ideas con claridad	<input type="radio"/>				



Redactar correctamente	<input type="radio"/>				
Representar propuestas de manera gráfica	<input type="radio"/>				
Manejo de un idioma extranjero	<input type="radio"/>				
Asertividad	<input type="radio"/>				
<b>Interpersonales</b>					
Trabajar en equipo	<input type="radio"/>				
Trabajar en grupos inter/multidisciplinarios	<input type="radio"/>				
Relaciones públicas	<input type="radio"/>				
<b>Operativas</b>					
Manejo de software propio de la profesión	<input type="radio"/>				
Uso de las Tecnologías de la información y Comunicación (TIC)	<input type="radio"/>				
Liderazgo	<input type="radio"/>				
Negociación	<input type="radio"/>				
Planeación estratégica	<input type="radio"/>				
Organización	<input type="radio"/>				
Innovación	<input type="radio"/>				
Gestión	<input type="radio"/>				
Administración del tiempo	<input type="radio"/>				
<b>ACTITUDES</b>					
Responsabilidad	<input type="radio"/>				
Ética profesional	<input type="radio"/>				
Empatía	<input type="radio"/>				
Iniciativa	<input type="radio"/>				
Honestidad	<input type="radio"/>				
Respeto	<input type="radio"/>				
Compromiso social	<input type="radio"/>				

7. Seleccione qué aspectos deben fortalecer las y los egresados de la Facultad de Ingeniería en los escenarios de trabajo. Puede seleccionar varias opciones.

- Administrar proyectos
- Analizar datos masivos
- Aplicar aspectos legales de las ingenierías
- Comunicarse en otros idiomas además del inglés
- Desarrollar tecnología
- Considerar la sostenibilidad de los proyectos
- Llevar a cabo actividades de investigación
- Actualizarse de manera constante
- Desarrollar habilidades empresariales
- Trabajar de manera interdisciplinar
- Trabajar de manera multidisciplinaria
- Trabajar de manera colaborativa
- Emplear la inteligencia artificial
- Utilizar nuevas tecnologías
- Resolución de problemas
- Desempeño proactivo
- Interacción propositiva

**Opinión en relación con la institución de procedencia de las y los egresados**

8. ¿Cómo considera el desempeño laboral de las y los egresados de la Facultad de Ingeniería de la UNAM en relación con su formación académica?

- Malo  Regular  Bueno  Excelente

**Vinculación de la Facultad de Ingeniería con el sector productivo**

9. A su institución u organización ¿le interesa vincularse con la FI de la UNAM en alguna de las siguientes modalidades y actividades?



	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>No lo sé</b>
Conocer la oferta de cursos y eventos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Participar en actividades académicas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
a) Cursos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) Conferencias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) Talleres	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d) Coloquios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e) Seminarios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f) Proyectos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Incluirse en la bolsa de trabajo de la FI	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Establecer convenios o colaboraciones	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**



## Profesorado



DIRECCIÓN DE  
EVALUACIÓN  
EDUCATIVA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
Subdirección de Evaluación de Procesos  
y Programas Académicos CEIDE  
**Facultad de Ingeniería**

**Proceso de Evaluación de Planes y Programas de Estudio 2024**  
Cuestionario para el profesorado

El propósito de este cuestionario es valorar la vigencia, congruencia, articulación y resultados del plan de estudios que usted imparte en la Facultad de Ingeniería (FI) de la UNAM. Su respuesta es confidencial\*, por ello le pedimos que lo conteste con la mayor sinceridad y objetividad posibles.

**\*Aviso de privacidad simplificado de la Facultad de Ingeniería, UNAM**

La Facultad de Ingeniería de la UNAM, es responsable del tratamiento de sus datos personales para el registro de usted en calidad de alumno, docente, personal de la entidad académica, conferencista o invitado externo (nacional o extranjero), visitante, proveedor o cliente de servicios universitarios.

Para cumplir las finalidades necesarias anteriormente descritas u otras aquellas exigidas legalmente o por las autoridades competentes podrá transferir sus datos personales. Podrá ejercer sus derechos ARCO en la Unidad de Transparencia de la UNAM, o a través de la Plataforma Nacional de Transparencia (<http://www.plataformadetransparencia.org.mx>).



**Datos demográficos y antecedentes académicos**

<b>1. Género</b>	<b>2. Edad</b>	<b>3. Último grado académico obtenido</b>
Femenino <input type="radio"/>	Años cumplidos _____	Licenciatura <input type="radio"/>
Masculino <input type="radio"/>	Fecha de nacimiento _____	Especialización <input type="radio"/>
No binario <input type="radio"/>		Maestría <input type="radio"/>
		Doctorado <input type="radio"/>

**Vigencia**

4. Señale la medida en que considera que el plan de estudios vigente:

	Nada	Poco	Regular	Mucho	Lo desconozco
Responde a las necesidades sociales actuales	<input type="radio"/>				
Responde a las necesidades profesionales actuales	<input type="radio"/>				
Refleja las tendencias educativas contemporáneas	<input type="radio"/>				

5. ¿En qué medida considera que los contenidos de las áreas del plan de estudios responden al desarrollo actual de la Ingeniería?

Área	Nada	Poco	Regular	Mucho	Lo desconozco	No aplica
Ciencias Básicas	<input type="radio"/>					
Ciencias Sociales y Humanidades	<input type="radio"/>					
Ciencias de la Ingeniería	<input type="radio"/>					
Ingeniería Aplicada	<input type="radio"/>					
Otras Asignaturas Convenientes	<input type="radio"/>					
Ciencias Económico Administrativas	<input type="radio"/>					
Específicas de la licenciatura	<input type="radio"/>					

**Congruencia**

6. Señale la medida en que los componentes curriculares del plan de estudios (objetivos; perfiles de ingreso, egreso y profesional; semestres; campos de profundización; número de asignaturas, carácter -obligatoria/optativa- y modalidad -teórica/práctica/taller/seminario/etc.-):

	Nada	Poco	Regular	Mucho	Lo desconozco
Están expresados de manera precisa	<input type="radio"/>				
Son consistentes entre sí	<input type="radio"/>				
Se alinean con el perfil de egreso	<input type="radio"/>				
Se alinean con el perfil profesional	<input type="radio"/>				
Facilitan el logro de los objetivos por su secuencia	<input type="radio"/>				
Facilitan el logro de los objetivos por su distribución	<input type="radio"/>				

7. ¿Qué tan adecuados considera los siguientes aspectos de las asignaturas **obligatorias** del plan de estudios?

	Muy inadecuada	Inadecuada	Adecuada	Muy adecuada	Lo desconozco
Modalidad (teórica/práctica/taller/seminario/etc.)	<input type="radio"/>				



Número de horas	<input type="radio"/>				
Cantidad de créditos	<input type="radio"/>				
Oferla de asignaturas	<input type="radio"/>				
Perlinencia	<input type="radio"/>				
Temario	<input type="radio"/>				
Extensión de los contenidos	<input type="radio"/>				
Vinculación de los contenidos con sus aplicaciones	<input type="radio"/>				
Actualidad de los temas	<input type="radio"/>				
Relación entre teoría y práctica	<input type="radio"/>				
Requisitos para cursar las asignaturas	<input type="radio"/>				

8. ¿Qué tan adecuados considera los siguientes aspectos de las asignaturas **optativas** del plan de estudios?

	<b>Muy inadecuada</b>	<b>Inadecuada</b>	<b>Adecuada</b>	<b>Muy adecuada</b>	<b>Lo desconozco</b>
Modalidad	<input type="radio"/>				
Número de horas	<input type="radio"/>				
Cantidad de créditos	<input type="radio"/>				
Oferla de asignaturas	<input type="radio"/>				
Perlinencia	<input type="radio"/>				
Temario	<input type="radio"/>				
Extensión de los contenidos	<input type="radio"/>				
Vinculación de los contenidos con sus aplicaciones	<input type="radio"/>				
Actualidad de los temas	<input type="radio"/>				
Relación entre teoría y práctica	<input type="radio"/>				
Requisitos para cursar las asignaturas	<input type="radio"/>				

9. Indique cuáles aspectos del plan de estudios requieren ajustes. Puede seleccionar varias opciones.

Objetivo general	<input type="radio"/>
Objetivos específicos	<input type="radio"/>
Perfil de ingreso	<input type="radio"/>
Organización de las asignaturas (en campos de profundización)	<input type="radio"/>
Actualización de contenidos	<input type="radio"/>
Relación de las asignaturas en el mismo semestre	<input type="radio"/>
Relación de las asignaturas entre semestres	<input type="radio"/>
Proporción de asignaturas obligatorias y optativas	<input type="radio"/>
Proporción de asignaturas teóricas, prácticas y teórico-prácticas	<input type="radio"/>
Opciones técnicas	<input type="radio"/>
Perfil de egreso	<input type="radio"/>
Modalidades de titulación	<input type="radio"/>
Perfil profesional	<input type="radio"/>
Seriación	<input type="radio"/>
Bloque Móvil	<input type="radio"/>

**Articulación**



10. Señale la medida en que los contenidos del plan de estudios están vinculados con el entorno:

	Nada	Poco	Regular	Mucho	Lo desconozco
Académico	<input type="radio"/>				
Institucional	<input type="radio"/>				
Social	<input type="radio"/>				
Laboral	<input type="radio"/>				

11. ¿Qué tan adecuados considera para la formación del alumnado los siguientes aspectos del plan de estudios que imparte?

	Nada adecuado	Poco adecuado	Adecuado	Muy adecuado
<b>Plan de estudios</b>				
Duración del plan de estudios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Asignaturas				
Teóricas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prácticas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Teórico-prácticas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Obligatorias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Optativas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Orden de los contenidos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Duración de las clases	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lengua extranjera	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Introducción a la investigación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vinculación UNAM	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vinculación con otras Instituciones de Educación Superior	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Opciones de titulación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Enseñanza-Aprendizaje</b>				
Materiales educativos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uso de tecnología y software especializado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Evaluación del aprendizaje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Formación profesional</b>				
Vinculación con el campo profesional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Práctica profesional supervisada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Gestión académico-administrativa</b>				
Programación de aulas (Número de alumnos, espacios)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Infraestructura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Insumos tecnológicos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Servicios escolares	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apoyos institucionales al alumnado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apoyos institucionales al profesorado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Resultados**

12. ¿En qué medida considera que el alumnado desarrolla los siguientes conocimientos, habilidades y actitudes al concluir su formación?

	Nada	Poco	Regular	Mucho	Lo desconozco
<b>CONOCIMIENTOS</b>					
Generales de ciencias básicas	<input type="radio"/>				
Ciencias de la ingeniería	<input type="radio"/>				
Ingeniería aplicada	<input type="radio"/>				
Generales en ciencias sociales	<input type="radio"/>				
Bases humanísticas	<input type="radio"/>				



Tecnología aplicable al campo	<input type="radio"/>				
	<b>HABILIDADES</b>				
	Intelectuales				
Análisis	<input type="radio"/>				
Síntesis	<input type="radio"/>				
Solución de problemas	<input type="radio"/>				
Pensamiento crítico	<input type="radio"/>				
Razonamiento lógico	<input type="radio"/>				
	Comunicativas				
Presentar ideas con claridad	<input type="radio"/>				
Redactar correctamente	<input type="radio"/>				
Representar propuestas de manera gráfica	<input type="radio"/>				
Manejo de un idioma extranjero	<input type="radio"/>				
Asertividad	<input type="radio"/>				
	Interpersonales				
Trabajar en equipo	<input type="radio"/>				
Trabajar en grupos inter/multidisciplinarios	<input type="radio"/>				
Relaciones públicas	<input type="radio"/>				
	Operativas				
Manejo de software propio de la profesión	<input type="radio"/>				
Uso de las Tecnologías de la información y Comunicación (TIC)	<input type="radio"/>				
Liderazgo	<input type="radio"/>				
Negociación	<input type="radio"/>				
Planeación estratégica	<input type="radio"/>				
Organización	<input type="radio"/>				
Innovación	<input type="radio"/>				
Gestión	<input type="radio"/>				
Administración del tiempo	<input type="radio"/>				
	<b>ACTITUDES</b>				
Responsabilidad	<input type="radio"/>				
Ética profesional	<input type="radio"/>				
Empatía	<input type="radio"/>				
Iniciativa	<input type="radio"/>				
Honestidad	<input type="radio"/>				
Respeto	<input type="radio"/>				
Compromiso social	<input type="radio"/>				

13. ¿En qué medida considera que el alumnado enfrenta los siguientes problemas al cursar la licenciatura?

	Nunca	Algunas veces	Frecuentemente	Siempre
Conocimientos previos insuficientes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alta complejidad de los contenidos de la licenciatura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dificultad para relacionar teoría-práctica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Problemas para financiar los materiales de estudio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Limitaciones para redactar correctamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de habilidad para exponer ideas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Habilidades tecnológicas insuficientes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Exceso de carga académica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de asesoría académica complementaria	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Escasa visualización del futuro profesional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

14. ¿Qué innovaciones educativas a su juicio podrían incorporarse en el plan de estudios? Puede marcar varias.



- Aprendizaje basado en proyectos (APB)
- Laboratorios virtuales
- Simulaciones
- Colaboración interdisciplinaria
- Internacionalización
- Realidad virtual y aumentada
- Inteligencia artificial
- Aprendizaje automático
- Asignaturas en línea

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**





### GRUPO DE TRABAJO

Dra. Ana Paulina Gómora Figueroa | Dr. Fernando Samaniego Verduzco | Mtro. Ulises Neri Flores | M.I. Israel Castro Herrera | M.C. Alfredo Velásquez Márquez | Dra. Alejandra Lidia Medina Arzate | Dr. Teodoro Iván Guerrero Sarabia | C. Lesly Johana Cadena González | Dr. Bruno Armando López Jiménez | Dr. Miguel Alejandro González Chávez | M.I. Jaime Larios González | Dr. Erick Luna Rojero | Ing. Noé Jesús Hernández Pérez | M.I. Berenice Anell Martínez Cabañas | Lic. Franco Antonio Vásquez Luis.

### REDACCIÓN DEL INFORME

M.I. Berenice Anell Martínez Cabañas | M.I. G. Dalia García Gálvez

### CORRECCIÓN DE ESTILO

Ing. Jesús Pérez Esquivel | M.I. G. Dalia García Gálvez

### DISEÑO GRÁFICO

Lic. Fany Carolina León González | Lic. José Luis Camacho Calva