



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



Licenciatura en _____
Ingeniería Geológica

Facultad de Ingeniería, UNAM
Octubre

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. Isabel Domínguez Trejo
Coordinadora de la Licenciatura en Ingeniería Geológica



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 Geológica

Dra. Laura Mori

Dr. Enrique Alejandro González Torres

Dr. Moisés Dávila Serrano

Mtro. Alfredo Velásquez Márquez

Dra. Alejandra Lidia Medina Arzate

Ing. Alfredo Victoria Morales

Cristian Martín Amezcua Meléndez

Nancy Paola Patiño Hernández

Ing. Rodrigo Hernández Ordoñez

Ing. Raúl Morales Escalante

Dr. Edgar Ángeles Moreno

Ing. Hadassa Judith Sánchez Zuñiga

Asesoramiento 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

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO.....	10
INTRODUCCIÓN.....	15
1. DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS	17
1.1 <i>Concepción de la disciplina</i>	17
1.2 <i>Origen y Evolución del Plan de Estudios</i>	17
1.3 <i>Modelo pedagógico de la licenciatura</i>	19
1.3.1 <i>Características del plan de estudios vigente.....</i>	20
1.3.2 <i>Estructura Curricular del Plan de Estudios</i>	23
1.4 <i>Planta Académica</i>	25
1.5 <i>Aspirantes y Alumnado</i>	25
1.6 <i>Infraestructura</i>	26
2. MÉTODO DE EVALUACIÓN.....	29
2.1 <i>Evaluación</i>	29
2.2 <i>Metodología</i>	30
3. HALLAZGOS DE LA EVALUACIÓN	41
3.1. VIGENCIA	41
3.1.1. <i>Objetivos, perfiles y contenidos</i>	41
3.1.2. <i>Modelo educativo</i>	43
3.1.3. <i>Modalidad de enseñanza y recursos educativos</i>	44
3.2. CONGRUENCIA.....	45
3.2.1. <i>Objetivos de aprendizaje y contenidos</i>	45
3.2.2. <i>Estructura</i>	46
3.2.3. <i>Formación.....</i>	49
3.2.4. <i>Planta académica.....</i>	50
3.3. ARTICULACIÓN	51
3.3.1. <i>Recursos disponibles.....</i>	51
3.3.2. <i>Vínculos externos</i>	52
3.3.3. <i>Actividades de investigación.....</i>	55
3.3.4. <i>Servicios de apoyo</i>	56
3.4. RESULTADOS	59
3.4.1. <i>Evaluaciones</i>	59
3.4.2. <i>Gestión académico-administrativa</i>	61
3.4.3. <i>Problemáticas del estudiantado</i>	63
3.4.4. <i>Egresadas y egresados.....</i>	71
3.4.5. <i>Logros y problemáticas del plan de estudios</i>	76
4. CONCLUSIONES.....	79
5. RECOMENDACIONES.....	83
6. REFERENCIAS.....	87
7. ANEXOS	90



ANEXO 1. ACTA DE APROBACIÓN DEL COMITÉ ACADÉMICO DE CARRERA 90
ANEXO 2. ACTA DE APROBACIÓN DEL CONSEJO TÉCNICO 93
ANEXO 3. ENCUESTAS DE EVALUACIÓN..... 94



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Origen y Evolución de la Licenciatura de Ingeniería Geológica. Fuente: Elaboración propia FI con registros de la Dirección General de Administración Escolar (DGAE) (2024). 18

Figura 1.2 Características Principales del Plan de Estudios vigente. Fuente: Elaboración propia con datos del Tomo I (2015). 22

Figura 1.3 Mapa curricular del plan de estudios de Ingeniería Geológica. Fuente: Elaboración propia con datos del Tomo I (2015). 24

Figura 1.4 Optativas del plan de estudios de Ingeniería Geológica. Fuente: Elaboración propia con datos del Tomo I (2015). 25

Figura 2.1 Niveles de organización. Fuente: Elaboración propia FI (2024). 30

Figura 2.2 Duración del Proyecto. Fuente: Elaboración propia FI (2024). 31

Figura 2.3 Productos Esperados. Fuente: Elaboración propia FI (2024). 32

Figura 2.4 Encuestas al alumnado. Fuente: Elaboración propia FI (2024). 33

Figura 2.5 Encuestas al profesorado. Fuente: Elaboración propia FI (2024). 34

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 (2024). 37

Figura 2.7 Logo del Primer Foro Industrial, en modalidad virtual. Fuente: Elaboración propia Coordinación de Comunicación FI (2024) 38

Figura 3.1 Seriaciones del PE de la licenciatura en Ingeniería Geológica dentro del mapa curricular y optativas del plan de estudios de Ingeniería Geológica. Fuente: Elaboración propia con datos del Tomo I. 48

Figura 3.2 Histórico de practicantes profesionales del PE de Ingeniería Geológica vigente. Fuente: Elaboración propia con datos de la Memoria Estadística (2021, 2022, 2023). 54

Figura 3.3 Histórico Demanda, asignación e inscripción para Ingeniería Geológica de las generaciones 2016 a 2014. Fuente: Elaboración propia con datos de la Coordinación de Administración Escolar (2024). 63

Figura 3.4 Modalidad de ingreso a la Carrera de Ingeniería Geológica. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Evaluación Educativa FI (2024). 64

Figura 3.5 Modalidad de ingreso a la Carrera de Ingeniería Geológica. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Evaluación Educativa FI (2024). 64

Figura 3.6 Porcentaje del alumnado de nuevo ingreso a la Carrera de Ingeniería Geológica que trabaja por generación. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Evaluación Educativa FI (2024). 65

Figura 3.7 Horas de traslado del alumnado de nuevo ingreso a la Carrera de Ingeniería Geológica. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Evaluación Educativa FI (2024). 65

Figura 3.8 Comportamiento de la regularidad a la carrera Ingeniería Geológica. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar FI (2024). 67

Figura 3.9 Comportamiento del rezago a la carrera Ingeniería Geológica. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar CAE FI (2024). 67

Figura 3.10 Comportamiento del abandono para la carrera Ingeniería Geológica. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar FI (2024). 68

Figura 3.11 Valoración por parte del alumnado de las principales problemáticas a las que se enfrenta. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar (2024). 69

Figura 3.12 Valoración por parte del profesorado de las principales problemáticas a las que se enfrenta. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar (2024). 69

Figura 3.13 Número de tituladas y titulados de la carrera de Ingeniería Geológica de las generaciones 2016, 2017, 2018 y 2019 que se titulan por examen profesional y por modalidad sin examen. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación. 70

Figura 3.14 Número de tituladas y titulados por modalidad de la carrera de Ingeniería Geológica de las generaciones 2016, 2017, 2018 y 2019. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar (2024). 71



Figura 3.15 Valoración por parte de las y los empleadores de los conocimientos de los egresados del PE. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar (2024).	72
Figura 3.16 Valoración por parte de las y los empleadores de las habilidades intelectuales de los egresados del PE. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar (2024).	72
Figura 3.17 Valoración por parte de las y los empleadores de las habilidades comunicativas de los egresados del PE. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar (2024).	73
Figura 3.18 Valoración por parte de las y los empleadores de las habilidades interpersonales de los egresados del PE. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar (2024).	73
Figura 3.19 Valoración por parte de las y los empleadores de las habilidades operativas de los egresados del PE. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar (2024).	73
Figura 3.20 Valoración por parte de las y los empleadores de las actitudes de los egresados del PE. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar (2024).	74
Figura 3.21 Valoración por parte de las y los egresados de los conocimientos del PE. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar (2024).	74
Figura 3.22 Valoración por parte de las y los egresados de las habilidades intelectuales desarrolladas. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar (2024).	75
Figura 3.23 Valoración por parte de las y los egresados de las habilidades comunicativas desarrolladas. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar (2024).	75
Figura 3.24 Valoración por parte de las y los egresados de las habilidades interpersonales desarrolladas. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar (2024).	75
Figura 3.25 Valoración por parte de las y los egresados de las habilidades operativas desarrolladas. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar (2024).	76
Figura 3.26 Valoración por parte de las y los egresados de las actitudes desarrolladas. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar (2024).	76



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Resumen de Asignaturas, Créditos y Horas del PE en Ingeniería Geológica. Fuente: Elaboración propia con datos del Tomo I (2015).	21
Tabla 1.2 Recursos disponibles para el desarrollo de prácticas del PE. Fuente: Elaboración propia con datos del Informe de Autoevaluación de la Acreditación CACEI (2023).	27
Tabla 2.1 Registro de participación en la encuesta del estudiantado. Fuente: Elaboración propia FI con datos de la encuesta de evaluación (2024).	33
Tabla 2.2 Registro de participación en la encuesta del profesorado. Fuente: Elaboración propia FI con datos de la encuesta de evaluación (2024).	34
Tabla 2.3 Registro de participación en la encuesta de la comunidad egresada. Fuente: Elaboración propia FI con datos de la encuesta de evaluación (2024).	35
Tabla 2.4 Registro de participación en la encuesta de los empleadores. Fuente: Elaboración propia FI con datos de la encuesta de evaluación (2024).	36
Tabla 3.1 Histórico de prácticas profesionales del alumnado del PE vigente. Fuente: Elaboración propia con información de la memoria estadística FI (2021, 2022, 2023).	53
Tabla 3.2 Índices de trayectoria escolar de la carrera de Ingeniería Geológica. Fuente: Elaboración propia con información de la Coordinación de Administración Escolar (2024).	70



RESUMEN EJECUTIVO

El plan de estudios vigente de la Licenciatura en Ingeniería Geológica fue aprobado en 2015 y tuvo una modificación donde se incluyó la asignatura Igualdad de Género en ingeniería como requisito de permanencia sin valor en créditos en 2022 (Semestre 2023-1). Hasta el momento 10 generaciones han cursado o están cursando sus estudios a partir de lo que ahí se estipula.

Objetivo del proyecto

El Proyecto de Evaluación y Modificación de los Planes de Estudios de las licenciaturas de la Facultad de Ingeniería forma parte de lo establecido en el Plan de Desarrollo 2023-2027, Eje 1 Estudiantes y formación integral en ingeniería, 1.A Transformación de los planes de estudio y transversalización de temáticas emergentes.

Como primera etapa del proyecto desde octubre de 2023 se realizó la evaluación del plan actual, apoyados por la Subdirección de Evaluación de Procesos y Programas Académicos de la Dirección de Evaluación Educativa de la Coordinación de Evaluación, Innovación y Desarrollo Educativos.

El Reglamento General para la Presentación y Aprobación de Planes de Estudio estipula que es necesaria la evaluación periódica de los planes de estudio con el objetivo de realizar las actualizaciones y/o modificaciones que garanticen la formación oportuna de las y los profesionistas para responder a las necesidades vigentes en sus disciplinas.

Descripción del plan de estudios

El plan de estudios de la licenciatura en Ingeniería Geológica está estructurado en 10 semestres, por 55 asignaturas, 52 obligatorias y 3 optativas, de 5 áreas de conocimiento: ciencias básicas, ciencias de la ingeniería, ingeniería aplicada, ciencias sociales y humanidades y otras asignaturas convenientes.

Se compone de 431 créditos totales y 4000 horas totales, de las cuales 1040 horas prácticas.

El plan busca preparar egresadas y egresados innovadores, creadores de tecnología, emprendedores, que realicen modelación matemática, que se actualicen continuamente, capaces de realizar actividades interdisciplinarias, con comunicación oral y escrita eficiente, sensibles, éticos y que se adapten a los cambios; además que apliquen sus conocimientos de matemáticas, física, química y geología en la solución de problemas del área, principalmente en actividades de exploración, evaluación y cuantificación de recursos, y preservación del medio ambiente, comprendiendo los fenómenos y procesos geológicos.

Las y los profesionistas participarán en actividades de la industria minera, aseguramiento de recursos hídricos, industria energética, cuidado del medio ambiente, obras civiles, e investigación tanto en el sector privado como en el público.

Metodología de evaluación

La metodología que se siguió fue el análisis de distintas fuentes de información: encuestas al profesorado, alumnado, comunidad egresada y empleadores, mesas de discusión del Primer Foro Industrial de evaluación de los perfiles de egresados de las carreras de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, estudios especializados, resultados de procesos de acreditación por parte de organismos

externos, y ejercicios de comparación con otras Instituciones de Educación Superior que ofertan carreras equivalentes o similares, con el objetivo de establecer la vigencia, congruencia y articulación del PE, así como determinar los resultados de su aplicación en la formación de las y los egresados.

Los rubros evaluados involucran todos los elementos que constituyen el plan de estudios: perfiles de ingreso, egreso y profesional, contenidos, modelo educativo, planta académica, objetivos de aprendizaje, recursos humanos y físicos, infraestructura, estructura, desempeño de las egresadas y los egresados, servicios de apoyo, vínculos externos, evaluaciones internas y externas, problemáticas y logros, principalmente.

Algo que destacar es que actualmente la licenciatura se encuentra en la posición 51 del QS *ranking* 2024 a nivel mundial, que está relacionada con la efectividad del plan en la formación de las y los profesionistas, considerando los elementos que se tomaron en cuenta en esta evaluación.

Resultados principales

Como fortalezas se identificaron la estructura del plan de estudios, en particular las asignaturas de ciencias básicas, ciencias de la ingeniería e ingeniería aplicada, la infraestructura disponible para el desarrollo de actividades, el número de prácticas de campo que se incluyen el plan de estudio, la gran cantidad de los recursos físicos que se tienen para el desarrollo de actividades prácticas como son los microscopios, muestras de rocas y minerales de México y el mundo, los procesos de gestión administrativa, los servicios de apoyo que recibe el estudiantado como las bibliotecas, los programas de becas, la relación con institutos de investigación de la UNAM para el desarrollo de actividades como el servicio social, algunos proyectos de investigación y/o el desarrollo de trabajos con fines de titulación, y la diversidad de opciones de titulación.

Se identificaron varias áreas de oportunidad, entre las cuales se destaca la necesidad de establecer una vinculación oportuna con los programas de bachillerato, con el fin de atraer a estudiantes que cumplan con los perfiles requeridos para ingresar a la carrera. Además, es fundamental fortalecer programas de apoyo al estudiantado que beneficien a toda la comunidad, tales como tutorías y programas de apoyo académico. También se debe mejorar la conexión entre la escuela y la industria, asegurando que los perfiles de egreso y los contenidos de las asignaturas se alineen con las necesidades sociales y del mercado laboral. Asimismo, se identificaron áreas emergentes en ciencias de la Tierra, como las energías alternativas, riesgo geológico, las ciencias planetarias y la protección del medio ambiente; las cuales requieren de nuevos perfiles en la planta académica, ya existente, para abordar adecuadamente estos temas. Es igualmente importante actualizar el equipamiento y software especializado, desarrollar oportunidades para prácticas profesionales, modificar el esquema de las prácticas de campo y mejorar los índices de trayectoria escolar.

Conclusiones

A partir del análisis de todos los elementos de evaluación se determinó que la licenciatura en Ingeniería Geológica es muy importante en el desarrollo social, pero es poco conocida e incorporada en las actividades, por lo que se requiere de la preparación de profesionistas que atiendan las actividades necesarias.

La comunidad de egresados que actualmente desempeña sus actividades está bien preparada; sin embargo, los elementos esenciales del plan vigente, como los perfiles, contenidos y programas de las

asignaturas, no incluyen las áreas hacia las cuales las instituciones de educación superior internacionales están orientando a los profesionales.

El plan no cuenta con mecanismos de flexibilidad suficientes para el desarrollo de las actividades académicas como ocurre con otras Instituciones que ya incluyen actividades a distancia.

Sin embargo, el plan de estudios sigue siendo un referente nacional para la preparación de profesionistas en Ingeniería Geológica, y esto se debe a las áreas que componen la estructura y las actividades que desarrollan habilidades de trabajo geológico de campo esenciales en el desempeño laboral. Las prácticas de campo incluidas en el plan benefician dichas habilidades, sin embargo, las tendencias internacionales van hacia modelos de prácticas integrales.

Se tienen índices de trayectoria escolar relacionados con regularidad y eficiencia terminal deficientes.

Los empleadores valoran muy bien que el plan ofrezca una formación generalista que permita a las y los profesionistas el desarrollo de proyectos de distintas áreas, pero enfatizan que carecen de conocimientos económico-administrativos, y fortalezcan sus competencias socioemocionales.

Se reconoce la necesidad de conformar un adecuado tronco común de asignaturas de Ciencias Básicas y Ciencias Sociales y Humanidades, que sea flexible y que responda a los requerimientos de las Ciencias de la Ingeniería e Ingeniería Aplicada independientemente del área de especialidad.

La vinculación con la industria debe mejorar para desarrollar actividades como prácticas profesionales o favorecer los procesos de inserción laboral.

Recomendaciones

El análisis de toda la información permitió identificar que es necesario modificar los perfiles de egreso y profesional agregando lo referente a las actividades en materia de riesgo geológico, energías verdes, y valorar la posibilidad de incluir lo referente a ciencias planetarias.

El Comité Académico de Carrera y las Academias deben trabajar en conjunto para determinar los contenidos esenciales que estarán en los programas de las asignaturas, así como el plan de trabajo para que desarrollen las habilidades necesarias.

Dentro de los temas que es ineludible fortalecer están el manejo de bases de datos, la modelación matemática, los avances en materia de cómputo, la incorporación de nuevas tecnologías como percepción remota y manejo de drones, el desarrollo de competencias socioemocionales, en particular el liderazgo, trabajo en equipo, trabajo multidisciplinario y la comunicación oral y escrita clara y eficaz. Incorporar más temas sobre sostenibilidad, integridad académica, género, metodología de la investigación y habilidades metacognitivas que fomenten el aprendizaje autorregulado. Además, es necesario incluir más temas económico-administrativos, relacionados con administración y gestión de proyectos, finanzas y legislación.

Considerar la inclusión de aplicaciones ingenieriles, principalmente reforzando la conexión de los cursos de ciencias básicas y las asignaturas de ciencias de la ingeniería en ingeniería aplicada.

Es necesario implementar troncos comunes de las divisiones transversales de Ciencias Básicas y Ciencias Sociales y Humanidades, para brindar más flexibilidad al plan de estudios.



Todo esto requiere un análisis detallado de las necesidades para no proponer un nuevo plan de estudios cargado de materias y de créditos.

Un próximo plan de estudios debe mantener una buena proporción de horas prácticas que garantice que se desarrollen las habilidades de trabajo geológico de campo.

La dinámica de las prácticas de campo si bien es una fortaleza, puede modificarse al esquema que se siguen a nivel internacional como actividades integrales intersemestrales, con valor en créditos, donde se resuelvan problemas específicos con distintos grados de complejidad, que permite conjuntar los conocimientos y habilidades obtenidas en varias asignaturas, y que además permita eficientar los procesos administrativos y optimizar el presupuesto.

Es muy importante valorar la pertinencia y las capacidades para incorporar las prácticas profesionales de carácter obligatorio, considerando la matrícula y que es necesario mejorar los vínculos que se tienen actualmente con la industria.

En cuanto al equipo especializado es preciso mejorarlo, y aumentar las licencias de software que se utilizan en la industria, para preparar a las y los profesionistas en esas habilidades técnicas.

La planta académica debe robustecerse, atrayendo perfiles profesiográficos relacionados con las nuevas áreas de aplicación, y figuras de profesores de asignatura que se encuentren realizando actividades en la industria y que conserven el vínculo. Es necesario que todos se capaciten en materia pedagógica continuamente.

El próximo plan de estudios deberá incluir actividades en modalidades en línea que aumenten la flexibilidad.

Los programas de apoyo para el estudiantado son suficientes y pertinentes, pero requieren promoverse para aumentar el impacto y que beneficien los índices de trayectoria escolar.

Se requiere de una vinculación más estrecha con el bachillerato para que las y los jóvenes conozcan qué es la Ingeniería Geológica, y la importancia que tienen en la solución de problemas; atraer los perfiles adecuados apoya en mantener y/o aumentar el número de aspirantes y asignados.

Es deseable diseñar mecanismos que beneficien a la comunidad egresada a incorporarse más fácilmente al campo laboral.

Trabajar junto con cada comité académico de carrera en la transversalidad de las competencias socioemocionales, cognitivas y de género de las asignaturas sociohumanísticas con las asignaturas de ciencias de la ingeniería e ingeniería aplicada, por ejemplo, promover el aprendizaje basado en proyectos entre asignaturas de las diferentes áreas del conocimiento que conforman los planes de estudio.

Impacto esperado

El impacto esperado de este trabajo de evaluación respecto a la propuesta de un nuevo plan de estudios es conocer las fortalezas del plan vigente y las posibilidades de mejorar para cumplir con los requisitos esenciales que un profesionista en Ingeniería Geológica requiere para resolver los problemas, que, si bien cambian a lo largo del tiempo, se sustentan en habilidades básicas aplicadas en todas las áreas.

Es además sumamente importante que este cambio apoye en la inserción laboral y amplíe el campo de trabajo.

En términos generales que la Facultad de Ingeniería se mantenga con un plan de estudios del programa de la licenciatura en Ingeniería Geológica de excelente calidad educativa con mecanismos que lo mantengan vigente por los próximos años.

La implementación de estas recomendaciones fortalecerá la preparación del alumnado para enfrentar los desafíos profesionales con un perfil integral que combine competencias técnicas y sociohumanísticas. Esto permitirá a las egresadas y los egresados destacar en el ámbito laboral no solo por sus conocimientos técnicos, sino también por su capacidad de liderazgo, comunicación, trabajo en equipo y ética profesional.

Asimismo, se espera continuar con el monitoreo de los avances a nivel nacional e internacional de la disciplina. Para esto el Comité Académico de Carrera y las Academias deberán realizar una revisión continua del PE y la totalidad de sus elementos; además, mantener una estrecha comunicación con las y los empleadores, que brinden su opinión sobre la formación de la comunidad egresada y de las necesidades que presenten.

El Informe de Evaluación del Plan y Programas de Estudio es fruto del trabajo colaborativo y colegiado de la comunidad, representada en el Comité Académico de Carrera de la licenciatura. Dicho informe fue aprobado por los integrantes del Comité el pasado 11 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 Fisicomatemáticas 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 (FI) ha reconocido la importancia de adaptar sus programas educativos para garantizar la formación de profesionales capacitados para que enfrenten los retos y aprovechen 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 egresadas 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 Ingeniería Geológica 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 (RGPAPE), se inició el proceso de evaluación en octubre de 2023, con el acompañamiento de la Subdirección de Evaluación de Procesos y Programas Académicos (SEPPA) de la Dirección de Evaluación Educativa de la Coordinación de Evaluación, Innovación y Desarrollo Educativos (CEIDE), antes conocida como Coordinación de Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia (CUAIEED), 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 (González Garibay, 2022a), comparación (González Garibay, 2022b) y evaluación (Rojo Chávez & González Garibay, 2022),



que han sido diseñadas por la SEPPA 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.

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.

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 en Ingeniería Geológica. 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.



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 Geológica. 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

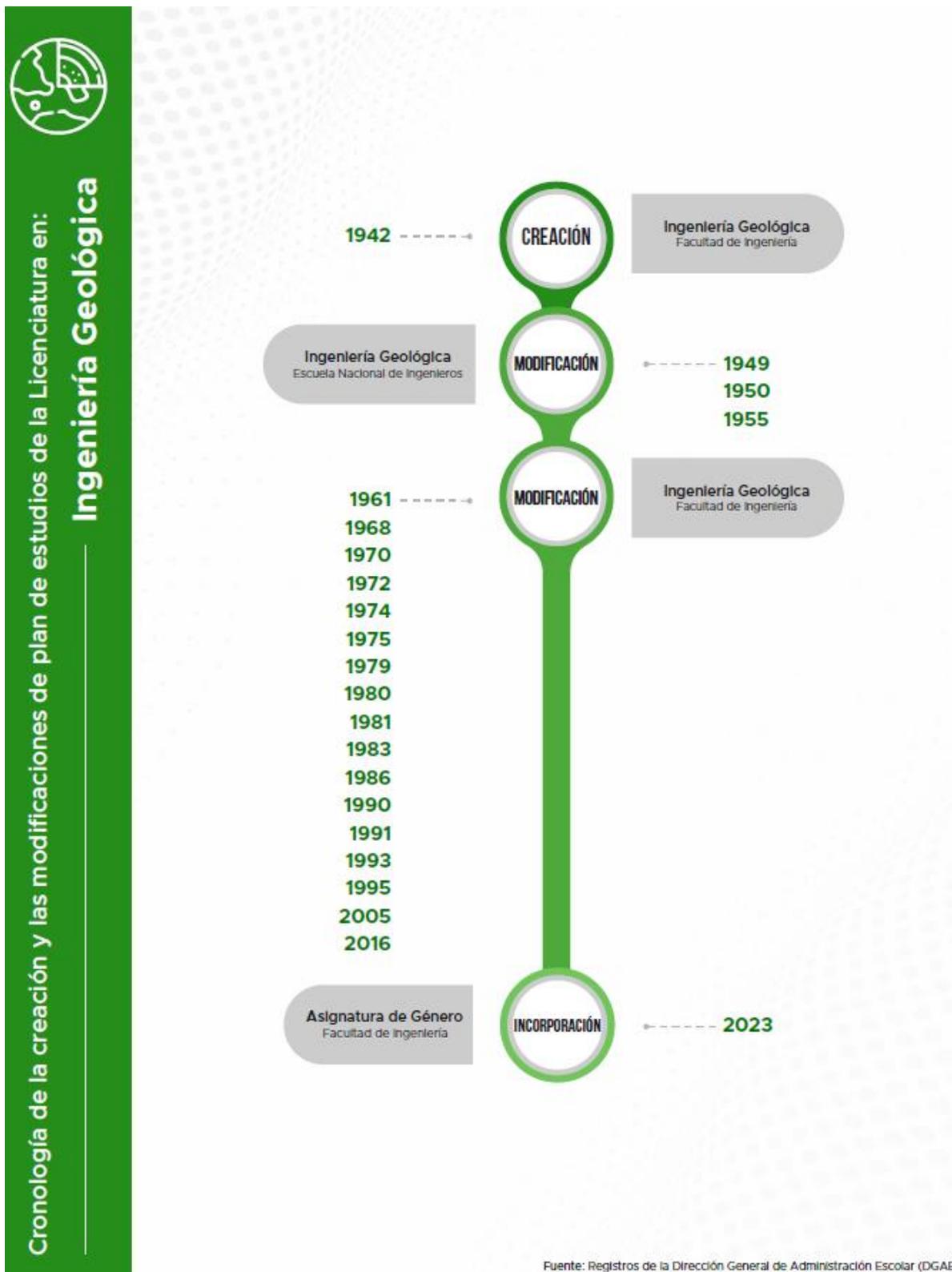
La ingeniería es la disciplina y profesión que aplica los principios de las ciencias matemáticas, física, química, económicas, sociales junto con los conocimientos de tipo técnico, científico, práctico o empírico, para el diseño, desarrollo, construcción y mantenimiento de estructuras, máquinas, sistemas,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

Las profesionistas y los profesionistas en Ingeniería Geológica se encargan de explorar depósitos minerales y de hidrocarburos, explorar y asegurar el suministro de recursos hídricos, mitigar los riesgos geológicos, solucionar los problemas ambientales, buscar y desarrollar fuentes energéticas alternativas, colaborar en el desarrollo de las obras civiles y desarrollarse en las nuevas áreas de aplicación como la Geología Médica, o los temas planetarios.

1.2 ORIGEN Y EVOLUCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

El PE vigente de la Licenciatura en Ingeniería Geológica fue aprobado el año 2016, en este se enfatiza la necesidad de una formación integral que incluya competencias socioemocionales y competencias interdisciplinarias, así como la promoción de prácticas profesionales y programas de movilidad estudiantil. La última modificación formal ocurrió en el Plan 2023 en donde se incorporó la asignatura Igualdad de género en ingeniería. El origen y evolución de la licenciatura se muestra en la Figura 1.1.

La profesión de Ingeniería Geológica es de suma importancia para resolver los problemas sociales actuales y es de gran impacto para el desarrollo del país, es por esto, que las técnicas que el alumnado aprende en las diferentes áreas del conocimiento son fundamentales para enfrentar diversos retos y oportunidades que se les presentan en la práctica profesional.



Fuente: Registros de la Dirección General de Administración Escolar (DGAE).

Figura 1.1 Origen y Evolución de la Licenciatura de Ingeniería Geológica. Fuente: Elaboración propia FI con registros de la Dirección General de Administración Escolar (DGAE) (2024).



1.3 MODELO PEDAGÓGICO DE LA LICENCIATURA

El modelo pedagógico en la Facultad de Ingeniería no está formalmente establecido; sin embargo, 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 cuatro áreas de conocimiento fundamentales: Ciencias Básicas, Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería Aplicada y Ciencias Sociales y Humanidades. 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.

La tecnología educativa es un pilar en el modelo pedagógico. El uso de plataformas digitales, y desarrollo de actividades prácticas, junto con el aprendizaje de lenguajes de programación, fortalece la preparación del alumnado con competencias tecnológicas avanzadas para entornos laborales cada vez más digitalizados.

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 en 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 Geológica consta de 10 semestres, con un total de 431 créditos, de los cuales 407 son obligatorios y 24 optativos. Incluye 55 asignaturas, 52 obligatorias y como mínimo 3 optativas. Con un pensum académico de 4000 horas (Tabla 1.1).



ASIGNATURAS							
Obligatorias	Obligatorias de Elección	Optativas	Optativas de Elección	Teóricas	Prácticas	Teórico-Prácticas	Total
52	0	3	0	28	1	25	55
CRÉDITOS							
Asignaturas Obligatorias	Asignaturas Obligatorias de Elección	Asignaturas Optativas	Asignaturas Optativas de Elección	Asignaturas Teóricas	Asignaturas Prácticas	Asignaturas Teórico-Prácticas	Total
407	0	24	0	228	2	201	431
HORAS							
Teóricas				Prácticas		Total (Pensum Académico)	
2960				1040		4000	

Tabla 1.1 Resumen de Asignaturas, Créditos y Horas del PE en Ingeniería Geológica. Fuente: Elaboración propia con datos del Tomo I (2015).

En la Figura 1.2 se presentan las características principales del PE de la Licenciatura en Geológica.



Figura 1.2 Características Principales del Plan de Estudios vigente. Fuente: Elaboración propia con datos del Tomo I (2015).



1.3.2 ESTRUCTURA CURRICULAR DEL PLAN DE ESTUDIOS

La licenciatura de Ingeniería Geológica ofrece una sólida formación en ciencias básicas, permitiendo al alumnado desarrollar conocimientos fundamentales en matemáticas, física y química. Además, incluye un amplio número de horas en asignaturas sociohumanísticas, formando ingenieros éticos con visión social.

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 infraestructuras y servicios de ingeniería.

La Licenciatura de Ingeniería Geológica 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 el alumnado tenga 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, el alumnado debe seguir el orden, es decir, no puede tomar asignaturas avanzadas sin haber aprobado la asignatura más rezagada. Para el alumnado de nuevo ingreso, el bloque móvil se aplica desde su segundo semestre, contando las materias no aprobadas del primero como parte del bloque.

Asignaturas de movilidad: El PE permite que el alumnado realice estancias en otras universidades para ampliar su visión en ingeniería y mejorar su formación. Se incluyen las asignaturas Temas Selectos de Ingeniería Geológica I, II y III para facilitar la revalidación de materias que no están en el plan de estudios, pero que son relevantes para la formación del alumnado, según el Comité de Movilidad de la Facultad de Ingeniería.

El plan de estudios de la Licenciatura de Ingeniería Geológica 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 12 asignaturas con prácticas.

Laboratorio por separado (L+). Estas asignaturas requieren que el alumno tome prácticas de laboratorio aparte de la teoría. El plan de estudios contempla 1 asignatura con laboratorio por separado.

Además, se tienen 18 prácticas de campo de las asignaturas de ciencias de la Ingeniería e Ingeniería Aplicada que se realizan durante el semestre o en el periodo intersemestral desde 3 hasta 10 días.

Las Figuras 1.3 y 1.4 muestran el mapa curricular del plan de estudios vigente de la Licenciatura de Ingeniería Geológica.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN
 INGENIERÍA GEOLÓGICA



(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 serliación obligatoria

Notas

*** A PARTIR DE LA GENERACIÓN 2023, ES REQUISITO DE PERMANENCIA CURSAR Y ACREDITAR LA ASIGNATURA OBLIGATORIA IGUALDAD DE GÉNERO EN INGENIERÍA, PARA PODER INSCRIBIRSE A ASIGNATURAS DEL CUARTO SEMESTRE DE SU CARRERA Y POSTERIORES

Figura 1.3 Mapa curricular del plan de estudios de Ingeniería Geológica. Fuente: Elaboración propia con datos del Tomo I (2015).



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

OPTATIVAS DE INGENIERÍA APLICADA	CRÉDITOS	SEMESTRE(S)*
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DE PERFORACIÓN DE POZOS (P+) - 2081	8	10
EXPLORACIÓN GEOTÉRMICA - 2082	8	10
EXPLORACIÓN Y EVALUACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS - 2083	8	10
GEOLOGÍA MARINA - 2084	8	10
GEOLOGÍA URBANA - 2085	8	10
GEOMECÁNICA - 2086	8	10
GEOQUÍMICA ORGÁNICA - 2087	8	10
GEOTECNIA DE EXCAVACIÓN - 2088	8	10
HIDROGEOLOGÍA DE CONTAMINANTES - 2089	8	10
MECÁNICA DE SUELOS PARA CIENCIAS DE LA TIERRA - 2090	8	10
MODELACIÓN NUMÉRICA EN LA INGENIERÍA GEOLÓGICA - 2091	8	10
MODELACIÓN NUMÉRICA Y COMPUTACIONAL DE ACUÍFEROS - 2092	8	10
PALEONTOLOGÍA ESTRATIGRÁFICA (L) - 2093	8	10
PETROFÍSICA Y REGISTROS GEOFÍSICOS EN POZOS (P) - 2094	10	10
RIESGO GEOLÓGICO - 2095	8	10
SIMULACIÓN DE MATEMÁTICA DE YACIMIENTOS (L) - 2090	8	10
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA GEOLÓGICA I - 2096	8	10
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA GEOLÓGICA II - 2097	8	10
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA GEOLÓGICA III - 2098	8	10
YACIMIENTOS MINERALES Y TÉCNICAS ANALÍTICAS (LP) -2099	9	10

*Semestre(s) recomendado(s)

Figura 1.4 Optativas del plan de estudios de Ingeniería Geológica. Fuente: Elaboración propia con datos del Tomo I (2015).

En resumen, el plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Geológica está estructurado con un enfoque integral que forma ingenieras e ingenieros con conocimientos relevantes y pensamiento crítico. Estos profesionales estarán preparados para abordar problemas en el área de ciencias de la Tierra y tendrán habilidades sociales y éticas.

1.4 PLANTA ACADÉMICA

La planta académica está conformada por el profesorado que directamente atienden la Licenciatura en Ingeniería Geológica y cuenta con el apoyo de las áreas transversales de la División de Ciencias Básicas (DCB) y de la División de Ciencias Sociales y Humanidades (DCSyH), para brindar una educación integral a los futuros profesionistas en Ingeniería Geológica. La planta académica consta de 498 integrantes, en promedio por semestre; 66 del departamento de Ingeniería Geológica; 286 de la DCB y 131 de la DCSyH.

La planta académica del Departamento de Geología tiene una edad que oscila entre los 25 y los 84 años. El 47% del profesorado posee estudios a nivel de licenciatura y 53% maestría y doctorado; el 67% de la planta docente del departamento es de sexo masculino.

1.5 ASPIRANTES Y ALUMNADO

La Licenciatura de Ingeniería Geológica 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



El cupo que la Facultad de Ingeniería ha ofertado para la licenciatura de Ingeniería Geológica es de 60 lugares y se ha mantenido constante durante los últimos 9 años. El ingreso del alumnado por generación ha sido variable, de 2016 a 2021 promedio de 98 aspirantes y de 2022 a 2024 promedio de 67 aspirantes. La población del alumnado inscrito en la licenciatura está conformada de aproximadamente 50% masculino y 50% femenino. El PE vigente suma un total de 90 tituladas y titulados.

1.6 INFRAESTRUCTURA

La Facultad de Ingeniería, en la totalidad de sus instalaciones, cuenta con más de 24 edificios 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, 25 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 el estudiantado y docentes con más de 500 equipos; 4 auditorios con capacidad conjunta para 900 personas; 561 cubículos para profesores 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.

En la División de Ciencias Básicas, operan cinco laboratorios que cuentan con la infraestructura, el equipo y el material necesarios para la realización de las prácticas; da servicio a todas las carreras de la Facultad, con capacidades conjuntas para atender cerca de 3600 alumnos por semestre. Los laboratorios de la DCB se encuentran certificados bajo la norma ISO 9001:2015.

- Laboratorio de Mecánica
- Laboratorio de Electricidad y Magnetismo
- Laboratorio de Termodinámica
- Laboratorio de Química
- Laboratorio de Física

También cuentan con cinco aulas de cómputo para 160 alumnos en total.

El Departamento de Ingeniería Geológica opera once laboratorios que dan servicio al PE: de los cuales uno está certificado en el marco del Sistema de Gestión de la Calidad para laboratorios de docencia de la Facultad de Ingeniería, en apego a la norma ISO 9001:2015.

- Yacimientos minerales
- Petrología
- Mineralogía
- Paleontología y Sedimentología (certificado)
- Cartografía y Geología de campo
- Geología Física A
- Geología Física B
- Geología Física C
- Salón C103, Laboratorio de Cómputo Especializado en ingeniería en ciencias de la Tierra



- Salón C104, Laboratorio de Cómputo Especializado en ingeniería en ciencias de la Tierra
- Salón C105, Laboratorio de SLB

El material y equipo especializado con los que se cuenta en el Departamento de Geología para los laboratorios que dan servicio al PE y las licenciaturas de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (DICT) se detallan en la Tabla 1.2.

Equipos disponibles para prácticas	Cantidad
Balanzas	1
Cartas geológicas	840
Colección de fósiles de museo	1025
Colección de fósiles para prácticas	176
Colecciones de minerales	5
Escalas de Moss	62
Estereoscopios	36
Lámparas	13
Libros	130
Maperos	2
Microscopios estereoscópicos	32
Microscopio estereoscópico triocular con cámara	1
Microscopios ópticos	9
Microscopios petrográficos	85
Microscopio petrográfico monocular con cámara	1
Microscopio petrográfico triocular,	5
Modelos geológicos	29
Mortero	70
Muestras de estructuras sedimentarias	230
Muestras de minerales	2643
Muestras de rocas	1634
Películas de geología	142
Secciones delgadas	1300
Tamices	85

Tabla 1.2 Recursos disponibles para el desarrollo de prácticas del PE. Fuente: Elaboración propia con datos del Informe de Autoevaluación de la Acreditación CACEI (2023).

Se tiene un Gabinete de Geología que cuenta con material y equipo necesario para el desarrollo de las prácticas de campo de las cuatro carreras de la DICT, donde se tienen martillos de geólogo, brújulas, GPS, báculos de Jacob, chalecos, entre otros.

El Departamento de Ingeniería Geológica tiene a su disposición un mínimo de 28 espacios educativos y 15 cubículos para profesores de carrera, técnicos académicos, ayudantes de profesor y prestadores de servicio social del PE. Asimismo, aloja los espacios para desarrollar las labores administrativas propias del programa y de coordinación.



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.

2.1 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 Subdirección de Evaluación de Procesos y Programas Académicos (SEPPA) 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 SEPPA diseñó cuatro instrumentos específicos para la Facultad de Ingeniería:

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

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

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

Guía para la Elaboración del Informe de Evaluación (González Garibay, 2022c): 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.

2.2 METODOLOGÍA

El objetivo de la evaluación del Plan y Programas de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Geológica 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.

Además, la evaluación apoya con el diagnóstico del plan de estudios para tomar decisiones con el fin de mejorarlo. Para ello, se formularon los siguientes objetivos concretos:

- Realizar un diagnóstico de las áreas y componentes del PE.
- Identificar logros y problemáticas del PE.
- Asegurar la vigencia del PE de acuerdo con las tendencias de la disciplina.
- Renovar su pedagogía.
- Innovar en el uso de recursos educativos

Para el desarrollo de la evaluación se siguieron los pasos que a continuación se describen

Se revisaron las guías de apoyo proporcionadas por la SEPPA-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 más.

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.

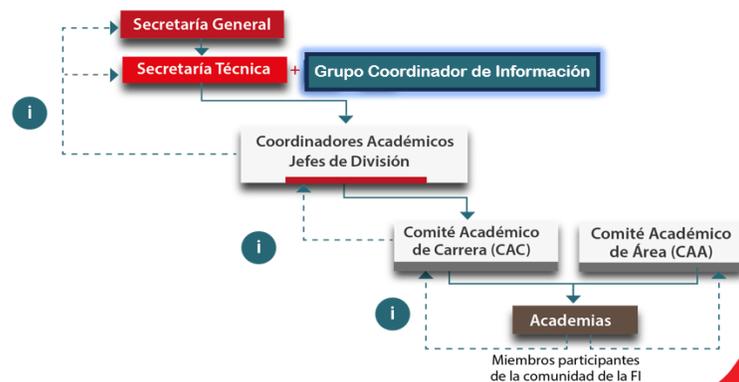


Figura 2.1 Niveles de organización. Fuente: Elaboración propia FI (2024).

- **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*: Responsables 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*: Responsables 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, Figuras 2.2 y 2.3.

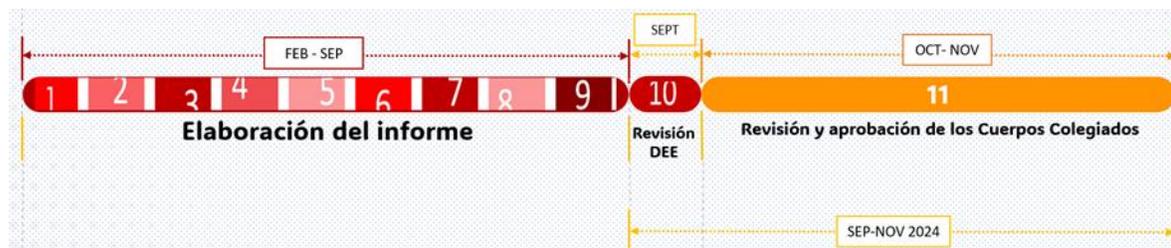


Figura 2.2 Duración del Proyecto. Fuente: Elaboración propia FI (2024).

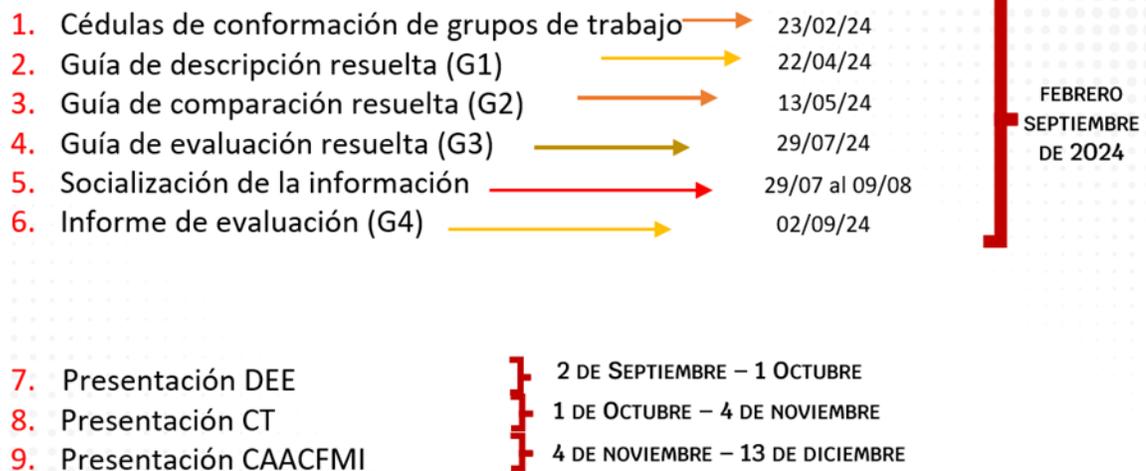


Figura 2.3 Productos Esperados. Fuente: Elaboración propia FI (2024).

2.2.1 ENCUESTAS

El objetivo de este instrumento de evaluación era conocer la opinión respecto a la vigencia, congruencia, articulación y resultados del plan de estudios actual en la Facultad de Ingeniería (FI) de la UNAM, del alumnado, profesorado, empleadores, exalumnas y exalumnos.

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.

La aplicación, recolección y procesamiento de datos se realizó dentro de servidores institucionales de la FI, y estuvo a cargo de la Unidad de Servicios de Cómputo Administrativos de la Facultad.

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.



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

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.

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 Registro de participación en la encuesta del estudiantado. 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.



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

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.

Carrera	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 Registro de participación en la encuesta del profesorado. Fuente: Elaboración propia FI 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, contó con difusión digital mediante el envío de correos institucionales. El cuestionario de evaluación fue aplicado a las egresadas y los egresados de las 13 de las 15 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.

Carrera	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 Registro de participación en la encuesta de la comunidad egresada. Fuente: Elaboración propia FI con datos de la encuesta de evaluación (2024).

La Coordinación de la Carrera lanzó la encuesta en paralelo para aumentar el número de respuestas y contar con más información. Se tuvo participación de 33 personas que sumando las 9 que ya se tenían representa el 22.6%.

Empleadores

Respecto a la encuesta de empleadores que se muestra en el Anexo 3, se realizó difusión mediante el envío de correos institucionales. El cuestionario de evaluación fue aplicado a los empleadores de las 13 de las 15 licenciaturas 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.

Carrera	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 Registro de participación en la encuesta de los empleadores. Fuente: Elaboración propia FI con datos de la encuesta de evaluación (2024).

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.

2.2.2 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 (2024).

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 semestralmente dos clases de información:

- 1) las estadísticas de las respuestas emitidas por las y los profesores, que se presentan por medio de gráficas de polígono, en números absolutos y porcentajes.
- 2) los argumentos que las y 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 particular para el PE de Ingeniería Geológica se tuvieron 534 respuestas del 2019 al 2023 que se consideraron para el análisis, y con gran valor de los comentarios específicos.

2.2.3 PRIMER FORO INDUSTRIAL DE EVALUACIÓN DE LOS PERFILES DE EGRESADOS DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

Este evento fue organizado por las coordinaciones de las cuatro carreras de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, y fue llevado a cabo el 16 y 17 de mayo de 2024 en modalidad a distancia (Figura 2.7).



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

El Objetivo del Primer Foro Industrial fue reunir a profesionales, académicos y expertos de la industria para intercambiar sus puntos de vista y recabar opiniones sobre la pertinencia de los programas de estudios vigentes, con la finalidad de asegurar que los programas académicos se actualicen considerando las demandas del mercado laboral, los avances tecnológicos y las tendencias de la industria, así como identificar áreas de mejora para potenciar la formación del estudiantado, ajustar los contenidos curriculares para promover habilidades y competencias, así como mantener estándares educativos elevados.

Se organizaron cuatro mesas de diálogo, con un total de 19 participantes. La mesa 1 de empresas privadas, con la participación de SLB, CEMEX, Moro Ingeniería y Geo Mecánica SC. La mesa 2 de dependencias gubernamentales, institutos de investigación y gremio, contempló a la Comisión Nacional del Agua, el Servicio Geológico Mexicano, Petróleos Mexicanos, la Academia de Ingeniería México y el Instituto de Geología, UNAM. La mesa 3 de instituciones de educación superior que ofertan licenciaturas equivalentes, con la presencia de la Universidad Autónoma de Nuevo León, la Universidad de Guanajuato, la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y la Universidad Autónoma de Barcelona. Finalmente, en la mesa 4 de la comunidad egresada participaron egresadas y egresados laborando como Geóloga de Campo, Ingeniero junior en geoespacial, Coordinadora de cartografía, Geosolutions Geophysicist e Ingeniero de proyectos en las empresas Moro Ingeniería, Rocher Ingeniería, Vemasmas, SLB y DECSEF.

Se desarrollaron las mesas en las que, al haber revisado con antelación el plan de estudios vigente de Ingeniería Geológica, se expresaron puntos de vista sobre lo que contiene destacando las fortalezas y las áreas de oportunidad. Además, se evaluó el desempeño de las egresadas y los egresados actuales.

2.2.4 ORGANISMOS ACREDITADORES DE LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA

En 2022 se realizó el proceso para obtener el Sello Europeo EURACE que otorga la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA), obteniendo dicho sello por 5 años. Asimismo, en 2023 se obtuvo la acreditación del PE por tres años que otorga el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI) por cumplir los requisitos de la calidad educativa en la enseñanza de Ingeniería Geológica. Ambos acreditadores tuvieron observaciones de los criterios de evaluación que se están trabajando.

2.2.5 ESTUDIOS ESPECIALIZADOS

Se consultó además el *Benchmarking internacional y nacional sobre las carreras de ciencias de la Tierra y ambiental de instituciones líderes*, presentado en junio de 2022 por la Alianza FiiDEM A.C. ante el

Consejo Académico de la Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías en el que se contemplan las tendencias y necesidades vigentes para profesionistas en el área de Ingeniería Geológica y afines.

Además, se tomó como referencia el libro *Vision and Change in the Geosciences. The Future of Undergraduate Geoscience Education*, elaborado por Sharon Mosher y Christopher Keane en 2021, donde conjuntan la visión en las Geociencias, en materia de las necesidades futuras en la educación universitaria, este documento sirve como guía para determinar los elementos que se deben mantener, fortalecer y/o agregar para formar egresados útiles en la solución de problemas.

2.2.6 EJERCICIO DE COMPARACIÓN DEL PE CON OTRAS IES NACIONALES E INTERNACIONALES

Para elaborar lo referente al análisis comparativo del PE con otras instituciones de educación superior, proceso definido en la Guía 2 Comparación (González Garibay, 2022b), se tuvo como primera etapa la visualización de la cantidad de instituciones de educación superior, públicas y privadas, que ofertan carreras similares.

En las bases de datos de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), para el ciclo escolar 2022 – 2023, se tienen 37 licenciaturas relacionadas: Geología, Geología Ambiental y Recursos Hídricos, Ciencias de la Tierra, Geociencias, Ingeniería en Geociencias, Ingeniería Geológica, Ingeniería Geológica Ambiental e Ingeniería Geológica Mineralogista.

Se seleccionaron 3 equivalentes, que imparten Ingeniería Geológica, y acreditadas por CACEI, los programas del Instituto Politécnico Nacional, la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y la Universidad Autónoma de Nuevo León. Asimismo, se tomaron en consideración los programas de la Universidad Complutense de Madrid y del Colorado School of Mines.

Como ejercicio complementario se consultó el ranking internacional - QS World University – Geología 2024, y se revisaron las mejores cinco universidades: la Escuela Politécnica Federal (ETH) de Zurich, Harvard, Oxford, Cambridge y el Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT), aunque se debe señalar que ofertan las licenciaturas en Ciencias de la Tierra que está relacionada pero no es equivalente. Sin embargo, se tomaron en consideración para identificar las áreas de desarrollo, las asignaturas ofertadas, la duración de los respectivos planes de estudios y la dinámica de las prácticas de campo.



3. HALLAZGOS DE LA EVALUACIÓN

En este apartado se concentran los descubrimientos relacionados con la vigencia, la congruencia, la articulación y los resultados del PE, que engloba en su totalidad los elementos involucrados en el desarrollo de las actividades académicas y administrativas necesarias para la formación de las y los profesionistas en Ingeniería Geológica.

La información presentada es producto del análisis de las distintas fuentes de información, tanto de manera cualitativa y cuantitativa, realizado utilizando la metodología establecida por la DEE para la evaluación de los planes de estudios vigentes y que permite identificar las fortalezas y las áreas de mejora que se deberán trabajar en la próxima propuesta de un plan de estudios de la licenciatura.

3.1. VIGENCIA

El proceso de evaluación del PE requiere valorar la medida en que responde a los requerimientos sociales, profesionales, de avance en el campo de la Ingeniería Geológica y además identificar si las tendencias educativas son adecuadas (CUAIEED, 2022).

3.1.1. OBJETIVOS, PERFILES Y CONTENIDOS

Los profesionistas en Ingeniería Geológica se caracterizan por el impacto que tienen en la solución de problemas sociales en materias ambientales, de obras, mitigación de riesgos y aseguramiento de recursos naturales.

El PE tiene como objetivos principales formar profesionistas competitivos a nivel nacional e internacional, que adquieran habilidades, actitudes y valores en el campo, y que se actualicen continuamente.

El perfil de ingreso a la licenciatura, que se detalló en la Descripción, busca atraer personas que hayan culminado sus estudios de bachillerato, preferentemente cursando el área de las Ciencias Físico-Matemáticas, con bases sólidas de matemáticas, física, química y cómputo; además es conveniente que tenga conocimientos básicos de inglés; con habilidades de trabajo en equipo, comunicación, adaptación y creatividad. En términos generales los requisitos esenciales para la comunidad interesada se mantienen vigentes a lo básico para cursar la licenciatura considerando la estructura curricular del plan de estudios y la posibilidad de cumplir los perfiles de egreso y profesional establecidos.

El plan de estudios actual se caracteriza por tener una formación generalista, esto quiere decir que la comunidad egresada conoce lo elemental de las áreas de aplicación profesional, como son la industria minera, la industria petrolera, los recursos hídricos, los recursos alternos de energía, el desarrollo de obras civiles, la protección del medio ambiente y la investigación, que se consideran dentro de los perfiles de egreso y profesional estipulados. Sin embargo, se debe señalar que el cumplimiento de dichos perfiles está en función de las condiciones políticas, económicas y sociales modernas, a nivel nacional e internacional, que impactan en las oportunidades laborales.

El análisis de las características de otras universidades, que se realizó en el ejercicio de comparación, muestra que la tendencia que tienen a nivel mundial en materia de áreas disciplinares va hacia temáticas

ambientales, de remediación y legislación, captación de CO₂, energías alternativas, exploración y aseguramiento de recursos hídricos, mitigación del riesgo geológico y ciencias planetarias.

Al concentrar las voces del profesorado y la comunidad egresada encuestada se observa que perciben el PE vigente ante el estado del arte de los campos disciplinares, y que responde a las necesidades actuales de la sociedad.

En lo que respecta a los contenidos del PE, las opiniones de los participantes del Primer Foro Industrial arrojan que el plan tiene como fortalezas las asignaturas de ciencias básicas, ingeniería aplicada y las optativas ya que en ellas se incluyen los contenidos esenciales para la formación de profesionistas, que además son impartidas por profesores y profesoras de asignatura, que se encuentran en la industria; sin embargo, los temas emergentes se han venido abordando de manera informal con asignaturas optativas, o en actividades extracurriculares, por lo que, al ser de elección del estudiantado no impactan en la totalidad del alumnado.

En la comparación con otras instituciones de educación superior se detecta que, a nivel nacional, los PE no consideran tendencias actuales como parte de sus materias obligatorias, ni en sus perfiles, y están modificando sus estructuras curriculares para incluir contenidos o asignaturas optativas que permitan ofertar un abanico de posibilidades. Los PE a nivel internacional que en este momento abordan las áreas emergentes son generalmente de licenciaturas en ciencias de la Tierra; sin embargo, las licenciaturas en Ingeniería Geológica, equivalente a nuestro PE, están en proceso de reformar sus enfoques y sus aplicaciones.

La División de Ciencias Sociales y Humanidades realizó un ejercicio de análisis y comparación en general de los componentes socio humanísticos en planes de estudio de Instituciones de Educación Superior Nacionales e Internacionales, entre ellas 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).

Comparando los temas que ofrecen las universidades nacionales como extranjeras, se pueden observar similitudes con los temas de las asignaturas humanísticas que se imparten en la DCSyH, como la redacción, la cultura, la ética profesional, la literatura y la creatividad, que enriquecen el pensamiento crítico, la expresión y la sensibilidad cultural del alumnado. Estas disciplinas siguen siendo vigentes porque 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 las y los profesionales de la ingeniería, permitiéndoles tomar decisiones más informadas y justas, que contribuyan a la sociedad de manera significativa (DCSyH, 2024).

Asimismo, los temas relacionados con el área social, como la economía, el análisis económico empresarial, los recursos y necesidades de México, historia y prospectiva de la ingeniería, políticas públicas y sostenibilidad reafirman su vigencia porque proporcionan un marco fundamental para comprender los contextos socioeconómicos y políticos en los que se desarrolla la práctica ingenieril. Estas disciplinas brindan conocimientos a los futuros ingenieros e ingenieras sobre los impactos sociales de sus decisiones y proyectos, impulsándolos a generar soluciones innovadoras y sostenibles que beneficien a la sociedad en general (DCSyH, 2024).



Durante este ejercicio se tomó en consideración el trabajo de Mosher & Keane (2021) debido a que este sugiere las competencias que la comunidad egresada de carreras en ciencias de la Tierra debe desarrollar en materia de análisis de datos, modelado, simulación, habilidades cuantitativas y computacionales, y el uso de tecnologías emergentes, elementos que no se incluyen en su totalidad en los perfiles del PE.

3.1.2. *MODELO EDUCATIVO*

Ya se ha hecho mención en el apartado de Descripción que, a pesar de que no está formalmente definido, 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.

Las competencias pedagógicas del profesorado del PE son cognitivas, sociales, comunicativas, tecnológicas, de planificación, didácticas y de evaluación, incluidas en el Tomo II del plan de estudios vigente de Ingeniería Geológica. Para que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea exitoso planifican correctamente su curso acorde a la calendarización del semestre en curso, definen los objetivos al inicio, imparten los contenidos establecidos en los programas de las asignaturas en orden de menor a mayor complejidad, promoviendo el desarrollo de habilidades mediante ejemplos y ejercicios prácticos, y de ser posible con ejemplos reales de la disciplina. Las evaluaciones son durante el semestre y/o al final, en distintas modalidades, como son tareas, trabajos, proyectos, investigaciones, la realización de ejercicios, prácticas de laboratorio y de campo, y/o exámenes, entre otros.

De manera general el estudiantado y la comunidad egresada opina en las encuestas que los conocimientos y competencias pedagógicas del profesorado, se alinean con los contenidos que imparte y son adecuadas para que se logre el aprendizaje y el desarrollo de habilidades.

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.

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.

Cabe destacar que este modelo implica que el profesorado se mantenga en constante capacitación para llevar a las aulas las técnicas de enseñanza convenientes, lo cual puede llevarse a cabo con los programas de actualización docente y superación académica. Además, implica los recursos necesarios para que se desarrollen clases, utilizando los equipos suficientes y en las mejores condiciones.

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 modalidad establecida en el Tomo I del PE vigente de Ingeniería Geológica está definida como presencial. Sin embargo, durante la pandemia por COVID-19 se impartieron clases en línea, y se incorporaron las modalidades mixtas o híbridas.

Al analizar las IES nacionales la modalidad es preferentemente presencial con cambios paulatinos; sin embargo, a nivel internacional se ha estructurado mejor la modalidad híbrida y en línea con los requerimientos en espacios y tecnológicos para que sea exitosa.

La impartición de clases vía remota permite aprovechar los perfiles incorporados en la industria, ubicados fuera del campus. El contacto directo con el ámbito laboral permite conocer de primera mano las necesidades, así como solucionar problemas reales, ya que el profesorado incorpora ejemplos durante el desarrollo de las clases; esto impacta principalmente en las asignaturas de ingeniería aplicada y las optativas.

En este rubro también se incluye el desarrollo de las prácticas de campo. Las tendencias de las IES a nivel internacional revisadas en el ejercicio de comparación muestran que las actividades prácticas se direccionan a actividades intersemestrales, con enfoques integrales y que permitan el desarrollo de proyectos específicos. Vale la pena considerar estos modelos para modernizar los enfoques de trabajo geológico en los distintos avances académicos de la licenciatura.

Los recursos educativos con los que el estudiantado cuenta son acervos bibliográficos en físico y digitales, equipo especializado para análisis de rocas, acervo cartográfico, colecciones de minerales, rocas y fósiles de México y el mundo, en muestras de mano y láminas delgadas, laboratorios de cómputo y cómputo especializado, software utilizado en el área, material de gabinete para el desarrollo de prácticas de campo, asesorías y talleres de ejercicios, cursos extracurriculares, prácticas profesionales optativas, conectividad a internet, entre otros.

El estudiantado y la comunidad egresada consideran que los equipos de cómputo y los equipos especializados de la carrera deben mejorar para desarrollar las habilidades prácticas necesarias en temas enfocados a resolver problemas de la disciplina; los microscopios, equipos de cómputo, licencias de software especializados y material de gabinete son funcionales pero desactualizados de lo que se utiliza en el campo laboral.



3.2. CONGRUENCIA

En este apartado se evalúa en qué medida los componentes curriculares son precisos y consistentes, de tal forma que beneficien la formación de perfiles de egreso y profesionales (CUAIEED, 2022).

3.2.1. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE Y CONTENIDOS

El PE de Ingeniería Geológica de 2016, se compone del Tomo I que contiene la fundamentación, metodología y normatividad del plan vigente; y el Tomo II que está compuesto de los programas de las asignaturas contenidas, los objetivos de aprendizaje, los temas a cubrir, la bibliografía, las sugerencias didácticas y de evaluación, y el perfil profesiográfico del responsable de impartirlas. Dichos documentos se toman como base para determinar la congruencia del PE.

En lo que respecta al objetivo del PE la calidad de profesionistas que se quiere preparar y las características que deben poseer están en función de las asignaturas que contiene el mapa curricular y los objetivos de aprendizaje definidos en cada una, que van dando pie al desarrollo paulatino de las habilidades, actitudes y valores a lo largo de toda la carrera.

Para determinar si este objetivo general es congruente con los objetivos de aprendizaje establecidos en el PE se analizaron de manera general los contenidos en los programas de las asignaturas de toda la malla curricular incluidos en el Tomo II, y se determinó que, considerando la Taxonomía de Bloom (1956), en algunas asignaturas se quedan acotados a niveles de conocimiento y comprensión, y para otras se definen niveles de aplicación y evaluación sin conocer los elementos básicos, lo cual es una inconsistencia siendo que se busca que las asignaturas de toda la malla curricular tengan una conexión y esté relacionada con los contenidos ligados en toda la estructura del PE.

Durante el Primer Foro Industrial, la opinión de empleadores y responsables de PE equivalentes en ingeniería geológica en otras universidades señalan que una fortaleza del plan vigente son las asignaturas de ciencias básicas e ingeniería aplicada, como ya se había mencionado anteriormente. A pesar de ello, las egresadas y los egresados consideran que la conexión entre todas las materias se pierde, ya que no se ligan los conocimientos y habilidades adquiridos.

También los participantes del Foro creen que una nueva estructura de plan debe incluir tópicos de carácter obligatorio que se han desarrollado con el avance tecnológico, como son Programación avanzada, Ciencias de datos, Modelado matemático y Percepción remota.

En la última acreditación obtenida para la licenciatura por ANECA, unas de las principales observaciones sobre contenidos fue que se deben potenciar el análisis estadístico e interpretación de resultados, e incorporar temas sobre gestión de proyectos y seguridad laboral.

El profesorado considera que los contenidos del plan de estudios vigente responden al desarrollo actual de la Ingeniería de manera parcial, ya que identifican una deficiencia en las ciencias económico-administrativas, esto también fue señalado por empleadores y la comunidad egresada durante las mesas

en el Primer Foro Industrial, así como en las recomendaciones del proceso de acreditación de la carrera por parte de CACEI en 2023.

Aunque en las asignaturas se contempla como contenido obligatorio el uso de software, se cumple de manera parcial debido a la cantidad de licencias disponibles, los equipos necesarios y las condiciones óptimas para utilizarlos.

Semestre con semestre al encuestar al profesorado se reciben comentarios sobre la repetición de temas, la amplia extensión de los contenidos y el número de horas reducido para poder abordarlos en su totalidad.

Al consultar el trabajo de Mosher & Keane (2021), se puede consultar lo que proponen que las licenciaturas en ciencias de la Tierra incluyan en los contenidos de las asignaturas:

1. La Tierra como un sistema complejo, los procesos que lo afectan y cómo se relacionan.
2. La escala del tiempo geológico y su magnitud, así como la relación que tienen con los procesos geológicos.
3. Los procesos geológicos superficiales y las interacciones físicas, químicas y biológicas que lo modifican.
4. Los materiales que componen la Tierra, rocas y minerales.
5. La estructura de la Tierra, los mecanismos que la forman y la deforman, y cómo están relacionados con la acumulación de recursos económicamente explotables.
6. La Hidrogeología, relacionado con el aseguramiento de los recursos hídricos para el uso de los seres humanos.
7. Los recursos naturales, su distribución y su importancia económica.
8. El cambio climático y el impacto que tiene en materia ambiental, social y geológica.

Analizando la totalidad de los contenidos, el PE vigente incluye una buena parte de los tópicos enlistados.

3.2.2. ESTRUCTURA

El plan se compone de 55 asignaturas, las cuales están distribuidas entre las cinco áreas principales de los programas de la Facultad de Ingeniería: ciencias básicas, ciencias sociales y humanidades, ciencias de la ingeniería, ingeniería aplicada y otras asignaturas convenientes.

Con el fin de determinar si la estructura del PE es congruente con las necesidades vigentes de la disciplina en ingeniería geológica en el ámbito profesional, el ejercicio de comparación de planes de estudios de licenciaturas equivalentes arroja un panorama general de las características principales del PE, como resultados se tiene que:

- Hay programas estructurados en 8, 9 y 10 semestres; los de carácter internacional tienden a reducir el número de semestres, porque dirigen a sus egresados a cursar estudios de posgrado para especializarse.
- El número de asignaturas es variable. En cuanto a aquellas consideradas elementales a cursar para asegurar una buena formación, a nivel nacional, prácticamente se contemplan las mismas, aunque hay programas que han decidido disminuir el número de créditos para poder aumentar considerablemente el número de asignaturas en su plan, llegando a tener hasta 72 materias.
- La flexibilidad de los planes está en ofertar un número mayor de optativas, que permitan incorporar temas de vanguardia dependiendo de las condiciones del área vigentes.
- En la mayoría de los planes no se definen seriaciones obligatorias.
- Se incluyen asignaturas que abarcan el desarrollo de competencias socioemocionales, como: Competencia comunicativa, Artes, Contexto social, Tendencias sociales, Coaching empresarial, Liderazgo, Salud y Deportes.
- Hay asignaturas como Fotogeología, Hidrología, Mapas geológicos, Topografía, Cristalografía y Dinámica de fluidos geológicos que no se contemplan en el plan vigente de la Facultad de Ingeniería como materias sino como parte de los contenidos de asignaturas específicas.
- Los planes de estudios de las universidades internacionales comparadas no incluyen una gran cantidad de asignaturas de ciencias básicas, ni de ciencias sociales; sin embargo, están incorporando materias de ciencias computacionales, ingeniería económica, investigación y manejo de datos.

En general, el PE contempla en su mayoría las áreas de desarrollo de la Ingeniería Geológica de manera obligatoria. Los campos asociados a energías alternativas y riesgo geológico se están incorporando mediante algunas asignaturas optativas, al igual que algunos tópicos de desarrollo actual. Sin embargo, al ser precisamente las tendencias a nivel mundial, es una prioridad incluirlos dentro del próximo plan de estudios para que impacten en la totalidad del alumnado.

Del total de asignaturas del PE 24 tienen seriación, lo que representa el 44%, inclusive algunas hasta por cinco semestres consecutivos, como es el caso de las asignaturas de Mineralogía, Mineralogía óptica, Petrología Ígnea, Petrología Metamórfica, Petrología Sedimentaria y Geología del Petróleo, seriadas desde el 4° al 8° semestre (Figura 3.1). Sin embargo, la seriación no garantiza la conexión, se pudo observar en particular en estos casos que el alumnado no cuenta con los antecedentes aparentemente vistos en los primeros cursos, y generaba poca flexibilidad para el avance académico.



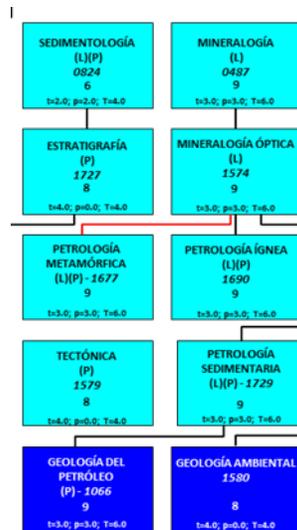


Figura 3.1 Seriaciones del PE de la licenciatura en Ingeniería Geológica dentro del mapa curricular y optativas del plan de estudios de Ingeniería Geológica. Fuente: Elaboración propia con datos del Tomo I.

El profesorado cree que la relación de las asignaturas en el mismo semestre es parcial, y que las seriaciones requieren ajustes; si bien la seriación reduce la flexibilidad del plan, la reestructuración del orden de algunas asignaturas permitiría tener un mejor aprovechamiento.

Actualmente el PE no cuenta con módulos de especialización, que se eliminaron del plan anterior por las complicaciones administrativas de la inscripción de las asignaturas optativas, y para brindar al estudiantado la oportunidad de elegir de una gama de posibilidades; sin embargo, también se generó una problemática al no contar con suficientes profesores para ofertar todas las asignaturas optativas, todos los semestres, y con la variable de que algunas de éstas no alcanzan el número mínimo de inscritos que se requiere para poder abrir el grupo.

El plan de estudios vigente contempla 4.000 horas totales, de las cuales 2.960 son teóricas y 1.040 prácticas, lo que representa el 26% del total de horas, considerando las actividades desarrolladas en las aulas, los laboratorios y las prácticas de campo obligatorias. El PE de Ingeniería Geológica requiere que el alumnado desarrolle habilidades de identificación, descripción, caracterización de rocas y minerales en muestras de mano y microscopios, así como el análisis de datos en equipos computacionales y la elaboración de modelos matemáticos.

Analizando la estructura del PE se identifican asignaturas en las que actualmente se están equipando laboratorios que podrían incluirse de manera formal en el próximo plan.

En lo que respecta a los modelos de las prácticas de campo intersemestrales, con duración de varias semanas, con objetivos integradores de un conjunto de asignaturas, puede ser útil para resolver problemas concretos y desarrollar las habilidades del trabajo geológico de campo.

En lo que respecta a las asignaturas sociohumanísticas, la División de Ciencias Sociales y Humanidades, que da servicio a todas las licenciaturas de la Facultad, identificó que, en los planes de estudio de 2016, cada licenciatura eligió las asignaturas sociales que quería incluir y el carácter, obligatoria u optativa, esto tiene como consecuencia que no se tenga congruencia en los criterios que los comités de carrera definieron para esta área a nivel Facultad.

La DCSyH (2024) identificó que en la organización de las asignaturas sociohumanísticas en el mapa curricular de cada una de las carreras, se observa lo siguiente:

1. Existe un eje conceptual y metodológico que articula el bloque de asignaturas sociohumanísticas obligatorias entre sí, respetando la secuencia lógica en que deben cursar 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.

3.2.3. FORMACIÓN

Los perfiles de ingreso, egreso y profesional deseables en la formación de profesionistas enfatizan los conocimientos en ciencias básicas, el desarrollo de habilidades de trabajo en equipo, adaptabilidad, creatividad, creación y uso de nuevas tecnologías, liderazgo, actitud emprendedora, buena comunicación oral y escrita, actualización continua y comportamiento ético.

El análisis de todos los perfiles de la licenciatura arrojó los siguientes elementos:

- El perfil de ingreso indica como “deseable” buenas bases en química, física, y matemáticas, además del dominio del inglés, requisitos que no se cumple en la totalidad de los estudiantes de nuevo ingreso, y tiene como resultado que se tengan altos índices de reprobación y por consecuencia rezago.
- En el perfil de egreso se garantiza que tendrán ideas claras sobre modelado matemático de fenómenos físicos y optimización; este aspecto no se cumple porque las asignaturas enfocadas en esos temas son de carácter optativo y no son cursadas por la totalidad del alumnado. De igual forma, se cumple de manera parcial el desarrollo de las habilidades de comunicación oral y escrita, liderazgo, toma de decisiones, y uso de software especializado, valorado como deficiente por parte de los egresados, las egresadas y empleadores.
- El PE no incluye de manera obligatoria asignaturas enfocadas a las disciplinas de recursos alternos de energía, investigación y protección del medio ambiente que estipula el perfil profesional, por lo que no se tienen los elementos suficientes para desarrollarse en esas áreas.

Cabe destacar que el ejercicio de comparación arrojó que todas las universidades nacionales que preparan profesionales en Ingeniería Geológica tienen perfiles de egreso y profesionales coincidentes.

El profesorado considera que el alumnado al terminar su formación sobresale en sus conocimientos de ciencias básicas, ciencias de la ingeniería, ingeniería aplicada, la solución de problemas, el razonamiento lógico, el trabajo en equipo y el comportamiento ético; asimismo percibe deficiencias en el trabajo multidisciplinario, las negociaciones, la innovación y la administración del tiempo.

La comunidad egresada considera que las asignaturas de los últimos semestres enfocadas a ingeniería aplicada, en muchos casos, carecen del desarrollo de proyectos enfocados en problemas reales. Esto concuerda con lo mencionado por parte de todos los participantes del Primer Foro industrial sobre

incorporar prácticas profesionales obligatorias dentro del plan de estudios que beneficien la formación del estudiantado y los introduzcan en las actividades propias de la disciplina; sin embargo, debido a la matrícula de estudiantes no es posible garantizar que cada uno tenga una estancia profesional.

La planta empleadora cree que el PE destaca porque las asignaturas establecidas en el plan vigente eran correctas y la cantidad de prácticas de campo eran suficientes para lograr el desarrollo de las habilidades prácticas del trabajo geológico de campo que se necesitan en el ejercicio profesional. También considera que la comunidad egresada de la UNAM se distingue fuertemente por sus sólidos conocimientos técnicos y determinan con deficiencia el desarrollo de habilidades administrativas y de competencias sociemocionales.

Con respecto a los perfiles, se observa que se tienen deficiencias en algunas habilidades que se espera posea la comunidad egresada en su desempeño profesional, en particular lo relacionado con la investigación y la docencia; los más evidentes van en función de estos últimos, el plan no incluye ningún rubro de formación docente, ni tiene un programa de desarrollo de investigación formal.

3.2.4. PLANTA ACADÉMICA

Si bien ya se había descrito con anterior en otro apartado se retoma lo referente a la totalidad de profesores a los que les corresponde atender al plan de estudios, 498, destacando que gran parte de ellos pertenece a la División de Ciencias Básicas y a la División de Ciencias Sociales y Humanidades, que dan servicio al programa educativo impartiendo las asignaturas correspondientes a estas áreas que están contempladas en el PE.

Sólo el 13 % del total, 66 profesorado, forman parte del departamento de Geología, de los cuales únicamente 17 son de profesores de tiempo completo y 7 son técnicos académicos; que aparte de dar servicio a Ingeniería Geológica, dan servicio a las otras licenciaturas que pertenecen a la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, esto significa que el 65% de la planta académica tiene la figura de profesor de asignatura.

Sólo el 33% del total del profesorado es femenino, lo cual representa un número reducido de participación de docentes mujeres.

Del total del personal académico del departamento, hay un buen porcentaje mayores de 60 años. Además, se observa que el profesorado joven es el que se está preparando para obtener un grado superior a la licenciatura.

Aprovechar la participación del profesorado de asignatura, que además está inmerso en la industria actualmente, es una fortaleza para mantener el vínculo con el campo laboral que incorpora temas referentes a las necesidades; sin embargo, a la vez es una amenaza constante el no garantizar la permanencia esos perfiles impartiendo clases.

3.3. ARTICULACIÓN

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

3.3.1. RECURSOS DISPONIBLES

Recursos humanos

La licenciatura está adscrita a la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, y para el cumplimiento de la formación de profesionistas en Ingeniería Geológica requiere de un conjunto de elementos tanto académicos como administrativos con soporte de otras áreas de la Facultad de Ingeniería.

En lo que respecta a los recursos humanos se cuenta con una planta de trabajadores administrativos necesarios para dar servicio a los requerimientos del estudiantado, como son las actividades de administración escolar, apoyo al profesorado, y en general todos los servicios que se requieran para el mejor desempeño de las actividades académicas.

Dentro de estas actividades también se incluyen las relacionadas con actividades culturales y deportivas, así como agrupaciones estudiantiles que favorezcan la formación integral que establecen los objetivos, perfiles de egreso y profesional.

El Estatuto de Personal Administrativo al servicio de la Universidad Nacional Autónoma de México (1965) establece que el personal administrativo se divide en tres grupos:

1. Trabajadores de confianza
2. Trabajadores de base
3. Trabajadores temporales y por obra determinada.

Las figuras de trabajadores de confianza, que fungen como funcionarios, son los responsables de la coordinación de la carrera, la jefatura del departamento, la coordinación de prácticas y estancias, la coordinación de vinculación escuela - industria, la secretaría académica, entre otras; cuyas actividades se rigen por el manual organizacional de la Facultad de Ingeniería, sin embargo, se debe mencionar que la insuficiencia en el número de funcionarios necesarios para realizar la totalidad de las actividades genera que no todas las funciones estén homologadas y no sean limitativas a lo que el documento especifica

En lo que respecta al personal de base son suficientes para atender la matrícula total de Ingeniería Geológica, y desempeñan labores de carácter permanente necesarias para realizar los servicios de la Universidad.

El profesorado de tiempo completo del Departamento de Geología es limitado, y presenta una brecha generacional importante, necesaria por equilibrar.

Recursos físicos

Sobre los recursos físicos la licenciatura en Ingeniería Geológica utiliza todo lo indicado en el apartado de infraestructura, sin embargo, hay que señalar que, en lo particular para dar servicio al PE las aulas, las bibliotecas, los auditorios, y los puntos de acceso a la red inalámbrica universitaria son suficientes y eficientes.

Algunos aspectos destacables son el acervo bibliográfico donde se cuenta con todos los ejemplares de la bibliografía básica y complementaria contenidos en los programas de las asignaturas de manera física y/o como recursos digitales, así como los laboratorios de ciencias básicas y propios del PE, con sus equipos especializados, donde algunos están certificados bajo la norma ISO 9001: 2015.

Se puede valorar que los recursos son limitados considerando las cantidades con las que se dispone, y las matrículas que se tienen que atender semestre a semestre, no sólo del alumnado de Ingeniería Geológica, sino también de las otras licenciaturas a nivel Facultad o a las que el Departamento de servicio. En este rubro también se consideran las licencias de software especializado, que no son suficientes en tipo y cantidad para que todo el alumnado saque provecho.

El alumnado expresó opiniones favorables de las aulas y las bibliotecas, y señaló que los equipos de cómputo, los espacios de estudio, el internet, son inadecuados, considerando que se comparten con el alumnado de todas las licenciaturas de la Facultad de Ingeniería, y en particular ven oportunidad de modernizar y adquirir nuevos equipos especializados de la carrera, incluido el software que actualmente se utiliza en la industria.

3.3.2. VÍNCULOS EXTERNOS

Los vínculos que el PE tiene de manera externa son de distintos tipos:

1. Prácticas profesionales
2. Servicio social
3. Movilidad estudiantil

Prácticas profesionales

El plan de estudios vigente no cuenta con prácticas profesionales obligatorias, este requisito se eliminó debido al aumento considerable de las matrículas y la dificultad para poder garantizar un lugar a todo el alumnado. Sin embargo, se tienen algunas conexiones con empresas que permiten que se realicen estancias profesionales, dependiendo de sus posibilidades, por un mes, tres meses, o el tiempo que la empresa determine para cumplir 480 horas.

El ejercicio de comparación arrojó que hay planes de estudios en los que las prácticas profesionales están contenidos de manera obligatoria con valor en créditos, sin embargo cuando se hizo el análisis de las universidades a comparar, se consultaron los datos de los Anuarios Estadísticos de Educación Superior del 2022- 2023 de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), se observó que las matrículas de nuevo ingreso de las universidades seleccionadas rondan de los 11 a 31 estudiantes máximo. A eso hay que sumarle que esas instituciones tienen una

ventaja al encontrarse físicamente cerca de las zonas donde pudieran realizarse las estancias, lo que se relacionan con que las empresas atraigan en específico a ese estudiantado.

La UNAM cuenta con el Sistema de Información Automatizada de Prácticas Profesionales (SIAPP) en el cual las instancias receptoras pueden darse de alta y solicitar un número de estudiantes que participen con ellos.

Actualmente las empresas que han dado de alta sus programas son la Comisión Nacional de Hidrocarburos, la Secretaría de Infraestructura, Comunicación y Transporte, la Secretaría de Energía, la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, el Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto A.C., la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente, el Fideicomiso de Fomento Minero, la Secretaría del Medio Ambiente de la CDMX, el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, el Corporativo de la Comisión Federal de Electricidad, Instituto de Geofísica, el Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático, Marcatel, CEMEX, principalmente.

Otra modalidad son las estancias que se tienen por convenios específicos, donde se lanzan convocatorias una o dos veces al año, las empresas que participan en ese esquema son Grupo BAL con Fresnillo PLC y Peñoles, así como ENI México. La participación del alumnado es alta, pero el número de vacantes es insuficiente.

En la Tabla 3.1 y la Figura 3.2 se muestra el número total de practicantes que se tuvieron en los años 2021, 2022 y 2023 asociados a las generaciones que pertenecen al PE vigente, donde el máximo es de 14, además se incluyen las empresas que los reciben, denotando que la mayor participación es con Grupo BAL en las unidades mineras de Peñoles o Fresnillo PLC.

Año	Total de practicantes
2021	6
2022	14
2023	14

Tabla 3.1 Histórico de prácticas profesionales del alumnado del PE vigente. Fuente: Elaboración propia con información de la memoria estadística FI (2021, 2022, 2023).



Figura 3.2 Histórico de practicantes profesionales del PE de Ingeniería Geológica vigente. Fuente: Elaboración propia con datos de la Memoria Estadística (2021, 2022, 2023).

En el Primer Foro Industrial, todas y todos los participantes externaron que las prácticas profesionales deben incorporarse en los planes de estudio para garantizar una buena preparación de los profesionistas e introducirles en el campo laboral; esta recomendación CACEI la manifestó en el proceso de acreditación en 2023.

Desafortunadamente el alumnado y la comunidad egresada tiene una percepción de que no existe el suficiente beneficio en materia de prácticas profesionales. Asimismo, el profesorado valora poco adecuada la vinculación con el campo profesional.

Servicio social

Otra forma en la que el alumnado se vincula con otras instituciones de la UNAM, Asociaciones civiles y/o Dependencias Gubernamentales es durante el desarrollo del servicio social.

Las principales entidades de la UNAM que reciben prestadores son el Instituto de Geología, el Instituto de Geofísica, el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, el Instituto de Ingeniería, Instituto de Geografía, Instituto Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático, Instituto de Ciencias Nucleares, Instituto de Energías Renovables, Escuela Nacional De Estudios Superiores Unidad Juriquilla, y la Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra.



Generalmente algunas Alcaldías de la Ciudad de México, Municipios de la República Mexicana, la Secretaría de Energía, la Comisión Nacional de Hidrocarburos, la Secretaría de Infraestructura, Comunicación y Transporte, la Secretaría de Energía, la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente, el Fideicomiso de Fomento Minero, la Secretaría del Medio Ambiente de la CDMX, la Comisión Federal de Electricidad, el Instituto Mexicano del Petróleo, PEMEX, CONAGUA, entre otros, son las que tienen vigentes programas de servicios social con vacantes para el alumnado de la licenciatura.

El número de programas y vacantes es suficiente y destaca que le da un abanico de posibilidades amplio al alumnado para elegir aquel que esté acorde a sus posibilidades y criterios propios de elección.

Movilidad estudiantil

Dentro de los principales mecanismos de movilidad se encuentra la posibilidad de que el alumnado curse asignaturas equivalentes o similares de otras licenciaturas, en otras entidades de la UNAM, mediante la administración del proceso de inscripciones con el trámite F306. Este trámite requiere de la aprobación de la coordinación de carrera para verificar el porcentaje de equivalencia. Por lo general, el alumnado del programa de Ingeniería Geológica solicita cursar en el programa de la licenciatura en Ciencias de la Tierra en la Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra, así como en la Facultad de Filosofía y Letras en el programa de la licenciatura de Geografía.

El segundo mecanismo son los programas de movilidad estudiantil semestral, en los que el estudiantado que cumple con los requisitos, relacionados con un avance de más del 50%, un promedio superior a 8.5 y una regularidad en su trayectoria académica, tiene la posibilidad de cursar por lo menos tres asignaturas en otra Institución de Educación Superior a nivel nacional e internacional.

Si bien la participación de las y los estudiantes del programa es baja se ha observado que por lo menos hay una solicitud de dos interesados de manera semestral, que son aceptados, y que han visitado distintos países del mundo como Finlandia, España, Estados Unidos, Perú, Colombia, Francia, Sudáfrica y República Checa.

El estudiantado y los egresados opinan que el beneficio para los programas de movilidad nacional e internacional es limitado, ya que nuestra población estudiantil se caracteriza por tener altos valores de rezago a nivel generacional, que les impide la participación.

3.3.3. ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN

El perfil de egreso y profesional del PE establece que los profesionistas podrán realizar actividades de investigación propias del área. Para ello es necesario especificar que se tienen distintas modalidades en las cuales el estudiantado puede participar en actividades de investigación:

1. **Colaboración con los Institutos de la UNAM**, en particular con el Instituto de Geología, el Instituto de Geofísica y el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. La forma en que el alumnado se involucra en estas actividades es principalmente cuando comienzan con sus trámites de servicio social, ahí los investigadores les hacen la invitación de seguir colaborando en proyectos, e incluso desarrollar un trabajo con fines de titulación. Sin embargo, estas colaboraciones tienen un enfoque más científico que ingenieril.

2. **Participación en Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT)** del profesorado de la Facultad de Ingeniería. En este tipo de proyectos el estudiantado se acerca a los profesores, principalmente durante la impartición de sus clases, y colabora con ellos llegando a utilizar el trabajo realizado con fines de titulación.
3. **Proyectos de investigación propios de cada profesor**, principalmente para aquellos que forman parte de los perfiles contratados bajo el Subprograma de Incorporación de Jóvenes Académicos (SIJA), que tiene dentro de sus compromisos el desarrollo de actividades de investigación.
4. **Programas de movilidad para desarrollo de proyectos de investigación**, en los cuales los estudiantes visitan alguna universidad hasta por tres meses y se involucran en un proyecto que algún investigador ya tenga definido, esta estancia puede ser complementaria para el desarrollo de un trabajo de titulación. Para el plan vigente no hemos tenido aun participación de estudiantes mediante este mecanismo.

Los egresados valoran el desarrollo de actividades de investigación en el ramo de manera deficiente, así como limitado el fomento en la participación en proyectos.

3.3.4. SERVICIOS DE APOYO

Existen una serie de actividades, apoyos y programas que tienen como objetivo apoyar en el desarrollo académico de la comunidad.

Los que competen al estudiantado son:

- Acceso a bibliotecas y recursos digitales
- Acceso a software y herramientas especializadas
- Programa de Tutorías en sus tres etapas
- Programa de Orientación Vocacional
- Programa de Asesorías Psicopedagógicas
- Programas de becas estudiantiles
- Servicio médico, de salud integral y bienestar
- Servicios escolares
- Medidas remediales para abatir el rezago escolar: cursos intersemestrales, talleres de ejercicios, asesorías académicas y conferencias-clase
- Laboratorios de cómputo para el desarrollo de tareas y trabajos
- Gabinete de Geología donde se prestan los equipos y materiales para el desarrollo de las prácticas
- Actividades organizadas por la sociedad de estudiantes enfocadas en pláticas, cursos extracurriculares, concursos, eventos de divulgación
- Asesoría en trámites de servicio social y de titulación
- Programa de movilidad estudiantil semestral y por estancia de investigación
- Programas de prácticas profesionales
- Becas para asistencia a congresos
- Actividades culturales y deportivas.



- Escuela de idiomas ENALLT.

La comunidad egresada valora de manera destacada las tutorías académicas personalizadas, el acceso a las bibliotecas y recursos digitales, los laboratorios, y los apoyos económico; y además cree que se tienen pocos apoyos institucionales en materia de acceso a software y herramientas especializadas, apoyo psicológico, apoyo para participar en competencias académicas, asistencia a eventos académicos externos, programas de movilidad estudiantil, programas de estancias profesionales y las conferencias sobre habilidades para el trabajo.

Los programas de becas generales, y propios de la licenciatura de Ingeniería Geológica apoyan al alumnado durante sus estudios y para la compra de materiales, equipo y gastos propios de las actividades de campo.

El impacto de los apoyos que ofrecen la Coordinación de Programas de Atención diferenciada, como son las asesorías psicopedagógicas, los programas de asesorías de estudiante a estudiante; y la División de Ciencias Básicas, las asesorías, talleres de ejercicios y las conferencias-clase; así como los talleres y cursos que organiza el Departamento de Geología no son del conocimiento de toda la comunidad estudiantil y también hay baja participación.

La planta académica puede recibir diversos apoyos o reconocimientos, algunos requieren de la participación en convocatorias abiertas. Se enlistan a continuación:

- Programa de formación docente: cursos y diplomados
- Programa de actualización y superación docente
- Programas de Formación Académica: Programa de Apoyos para la Superación del Personal Académico de la UNAM (PASPA)
- Programas de Fortalecimiento a la docencia: Programa de Actualización y Superación Docente (PASD), Programa de Apoyo a Proyectos para la Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza (PAPIME)
- Programas de Impulso a la investigación: Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT), Programa de Perfeccionamiento Académico (PPA) y Programa de Estancias de Investigación (PREI)
- Programas de reconocimientos: Programa de Estímulos y Reconocimientos al Personal Académico Emérito (PERPAE), Premio Universidad Nacional (PUN) y Reconocimiento Distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos (RDUNJA)
- Programas de estímulos: Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE), y Cátedras especiales, dirigidos a profesores de tiempo completo, el Programa de estímulos a la Productividad y al Rendimiento del Personal Académico de Asignatura (PEPASIG), para los profesores de asignatura
- Programa de Estímulos al Desempeño de Profesores y Técnicos Académicos de Medio Tiempo (PEDMETI) (REVOL- TC)

El profesorado considera que los apoyos institucionales son adecuados sin embargo se debe señalar que el grueso de la planta académica del departamento, con figura de profesores de asignatura, no se

beneficia de la mayoría de los programas anteriormente listados, y por lo tanto los valora como insuficientes.

3.4. RESULTADOS

El siguiente apartado evalúa el logro y utilidad de los conocimientos, las habilidades desarrolladas y las actitudes que posee la comunidad egresada del PE en las actividades que realizan en el ámbito laboral, así como el impacto que tiene el proyecto educativo en la sociedad, (CUAIEED, 2022).

3.4.1. EVALUACIONES

Evaluaciones internas

Un instrumento continuo de evaluación es la encuesta que se aplica de manera semestral a profesores y alumnos, donde se pueden incorporar comentarios relacionados con la valoración del plan de estudios. En particular el sistema de opinión de los profesores acerca de los programas de estudio, del cual tenemos como registro de 2019 a 2023, tiene como comentarios destacables los siguientes:

- Algunas asignaturas requieren antecedentes.
- Existen contenidos repetidos.
- Se debe actualizar los temarios, incorporando metodologías y tecnologías actuales.
- Considerar el número de horas por asignatura.
- Incorporar el uso de software especializado.
- Se debe reubicar la ubicación de algunas asignaturas en la estructura curricular.
- Hay que incorporar aplicaciones ingenieriles.

Todos estos comentarios requieren de la revisión detallada de contenidos y la redefinición acorde a las tendencias actuales.

Evaluaciones externas

Las últimas dos evaluaciones externas que tuvimos ante CACEI y ANECA contienen en su dictamen los siguientes puntos que se están trabajando:

ANECA

- Potenciar los contenidos relacionados con Análisis estadístico e interpretación de resultados.
- Gestión de proyectos y metodologías a seguir en la gestión de proyectos.
- La salud y los conocimientos de Prevención de Riesgos Laborales, Calidad y Gestión de residuos en el ámbito internacional.
- Organización y gestión en las empresas.
- Reforzar las actividades formativas con las que se trabaje la toma de decisiones y el trabajo en equipo.
- Reforzar el interés por publicaciones internacionales de la especialidad.

CACEI

- Formalizar, justificar e incrementar la participación de los representantes de los Grupos de Interés que contemplan el Comité de Carrera y el Comité Asesor Externo (constituidos por profesores, egresados, estudiantes y empleadores), para identificar sus necesidades.
- 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.
- Hay que asegurar que el PE cumpla con la organización curricular establecida en el Marco de Referencia 2018 del CACEI.
- Fortalecer el eje de Ciencias Económico y asegurar que el PE cumpla con el mínimo de horas definidor en el eje de Ciencias Económico-Administrativas, que corresponde a la organización curricular establecida en el Marco de Referencia-18 del CACEI
- Fortalecer los atributos del egresado con la participación de los grupos de interés.
- Fortalecer las estrategias que faciliten la incorporación de modalidades no convencionales de aprendizaje.
- Implementar estrategias para incrementar la vinculación del estudiantado con el campo laboral, incluyendo prácticas profesionales con valor curricular.
- Incrementar la movilidad estudiantil nacional e internacional.

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

En mayo del presente se llevó a cabo el primer foro para que empleadores, egresadas, egresados y responsables de licenciaturas equivalentes o similares dieran su opinión con respecto al plan de estudios de Ingeniería Geológica vigente. Se pueden englobar las recomendaciones de los tres grupos en las siguientes:

- Fomentar el desarrollo de habilidades en solución de problemas reales.
- Reforzar programación y modelado matemático.
- Incluir ciencia de datos, geotermia, percepción remota, uso de drones, machine learning, IA, software especializado y legislación.
- Vincular las asignaturas de Ingeniería Aplicada y optativas con ciencias básicas.
- Incorporar competencias socioemocionales: pensamiento crítico y creativo, comunicación efectiva oral y escrita, adaptabilidad, liderazgo, gestión del tiempo y habilidades financieras.
- Incorporar el idioma inglés.
- Flexibilizar el plan de estudios y aumentar las asignaturas optativas.
- Reducir la carga académica.
- Hacer las prácticas profesionales obligatorias.
- Fortalecer el vínculo con las empresas.

Se puede concluir que muchas de las recomendaciones, si bien vienen de evaluadores distintos, convergen. Algunas pueden trabajarse paulatinamente con las Academias instauradas, otras requieren de la modificación del plan de estudios.



3.4.2. GESTIÓN ACADÉMICO-ADMINISTRATIVA

La Facultad de Ingeniería requiere de una serie de coordinaciones, Departamentos, Divisiones, que en los apartados anteriores ya se mencionaron, y que son fundamentales para que las actividades relacionadas con el PE se conduzcan de manera óptima, con los recursos disponibles. A partir del análisis de todos los elementos en conjunto que se ha hecho hasta este momento se pueden resaltar los siguientes aspectos:

La Coordinación de Administración Escolar (CAE) tiene la responsabilidad de coordinar la ejecución de las actividades académico-escolares de la Facultad, 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, se han identificado diversas situaciones relacionadas con la gestión escolar y la interacción con el alumnado, las cuales se describen a continuación.

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. Puede solicitar el cambio interno de carrera a partir del tercer semestre y como máximo hasta el quinto semestre. Cuando se realiza este cambio se ha observado que se presenta un retraso en las asignaturas y los créditos, así como un exceso en la carga académica que el alumnado debe asumir después del cambio, dada la disparidad en los dos primeros semestres de todas las licenciaturas que se imparten en la Facultad.

Los planes de estudios establecen el mínimo de asignaturas y de créditos, tanto obligatorios como optativos, sin embargo, en el caso de las asignaturas y créditos optativos, no se establece un límite máximo. El hecho de que no se defina un límite máximo de asignaturas y créditos ha generado que el alumnado tenga posibilidad de inscribir asignaturas que ya no necesita para cubrir con lo establecido en su plan de estudios, ocasionando que una porción del alumnado ocupa espacios en grupos de asignaturas que ya no necesita y le quita la opción a otra porción del alumnado que si la necesita. Esto se traduce en sobredemanda de grupos para determinadas asignaturas. Al haber inscrito asignaturas adicionales, el alumnado tiene la impresión de que ya concluyó las asignaturas y créditos establecidos en su plan de estudios, sin embargo, no detectó que le faltan asignaturas o créditos de determinada área de optativas o, incluso, asignaturas obligatorias. Finalmente, es el alumnado el que se ve afectado ya que para cubrir las asignaturas o créditos faltantes deberá invertir más semestres de lo previsto.

Con la creación de la carrera de Ingeniería Ambiental (Generación 2020), Ingeniería Aeroespacial (Generación 2021) y la actualización a Ingreso Directo de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones (Generación 2025), la oferta de licenciaturas se ha incrementado y con ello también la demanda. La asignación de aspirantes también ha crecido, no en números muy grandes, pero sí ha generado complicaciones en lo relativo a la infraestructura. Conforme aumenta la población por atender,



el número de grupos aumenta de manera proporcional y eso ha provocado que no existan los espacios suficientes y adecuados para la impartición de cada asignatura. En muchas ocasiones se ha sobrepasado el cupo asignado a cada grupo, sin embargo, esta práctica no puede ser llevada a cabo en Laboratorios Certificados, ya que no está permitido. Considerando el punto anterior, la capacidad física de salones no es suficiente para poder atender de la mejor forma al alumnado, llegando a ser necesario utilizar espacios que no están diseñados para la docencia, tales como cubículos o salas de juntas.

Los trámites de servicio social y titulación se realizan entregando una serie de documentos y o localizando a responsables que ocasiona que tengan mayor duración, que de ser el caso que se tuviera un sistema permitiría concentrar la documentación que entrega en estudiantado y validarlo en menor tiempo, lo que optimizaría el trámite.

Con respecto a las asignaturas que contempla el plan de estudios se detectaron algunas que no tienen seriación, pero es recomendable contemplar la posibilidad, ya que se requieren antecedentes en conocimientos con los que no se cuenta.

Se detectó que el PE considera una gama tan amplia de optativas, pero no se ofertan todas las asignaturas todos los semestres debido a procesos relacionados con la programación de horarios.

No se cuentan con modalidades que flexibilicen el desarrollo de las actividades académicas, como son las clases en línea o híbridas, formalizadas.

Las observaciones relacionadas con el desarrollo de procesos de investigación, movilidad estudiantil y prácticas profesionales permiten proponer la optimización y flexibilización de los trámites para formalizar convenios con empresas, dependencias e institutos en los que el estudiantado pueda colaborar.

En particular, el mejorar el vínculo con la industria, ayudaría a fortalecer la bolsa de trabajo, crear programas de atracción de talento y apoyar a la comunidad recién egresada a colocarse en funciones laborales del campo con mayor facilidad.

El proceso de contratación del profesorado es tardado y tiene implicación en los pagos y en el desarrollo de actividades académicas como son las prácticas de campo.

La figura de profesor de asignatura se ve limitada en la participación en proyectos o desarrollo de actividades con apoyo de prestadores de servicio social.

El presupuesto para prácticas de campo es reducido y en ocasiones dificulta la organización y gestión de la totalidad de prácticas contempladas por semestre. En ese sentido también es importante señalar que el trámite de programación de prácticas, que realiza el profesorado, solicita papeleo que no es meramente necesario como es el certificado de vacunación COVID.

Al analizar los perfiles de los recursos humanos se identificó que existen algunos que requieren limitar las funciones a lo que se establece en el manual organizacional, ya que se realizan actividades que no están contempladas en lo ahí establecido, eso requiere aumentar las figuras de apoyo administrativo necesarias para que el PE funcione eficientemente.



3.4.3. PROBLEMÁTICAS DEL ESTUDIANTADO

Para analizar las distintas problemáticas que presenta el alumnado durante la carrera, se aborda en las tres etapas principales de la trayectoria escolar, ya que se tienen escenarios particulares: al ingresar a la licenciatura, durante el curso de los estudios y cuando egresan.

Alumnado de nuevo ingreso

Como primera parte de este apartado, si bien no es una problemática del estudiantado, es un fenómeno inusual el hecho de que las matrículas de nuevo ingreso están disminuyendo significativamente, hasta casi el 50% con respecto al 2021 (Figura 3.3), a pesar de que en general todas las carreras de ciencias de la Tierra tienen relevancia en el desarrollo social, económico y ambiental actual.

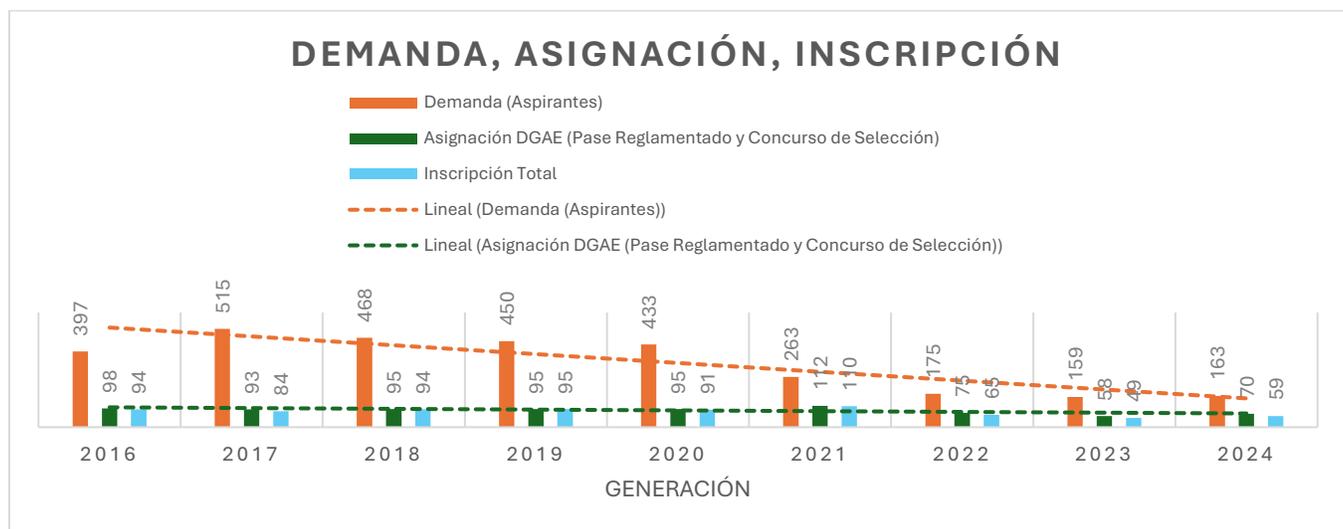


Figura 3.3 Histórico Demanda, asignación e inscripción para Ingeniería Geológica de las generaciones 2016 a 2014. Fuente: Elaboración propia con datos de la Coordinación de Administración Escolar (2024).

En la primera etapa del alumnado, al ingresar a la licenciatura de Ingeniería Geológica, se realizan una serie de actividades para recabar información del panorama generacional en materia de bachillerato de procedencia, desempeño escolar en el bachillerato, elección al programa de licenciatura, conocimientos básicos deseables acorde al perfil de ingreso del PE, condiciones económicas. El análisis de datos de las generaciones entrantes ha permitido identificar elementos que impactan en la trayectoria escolar.

En cuanto a los estudios de bachillerato, el análisis de las generaciones 2016 a la 2024, arroja que alrededor del 5 al 28% del estudiantado termina el bachillerato en más de 3 años; esto lleva a que esta población tuvo irregularidad en sus estudios.

En promedio el 37% del alumnado obtuvo un promedio de calificaciones entre 6.1 a 8, y está directamente relacionado con la deficiencia de conocimientos básicos de física, química, matemáticas y computación que se expresan como deseables en el perfil de ingreso del PE, Figura 3.4.

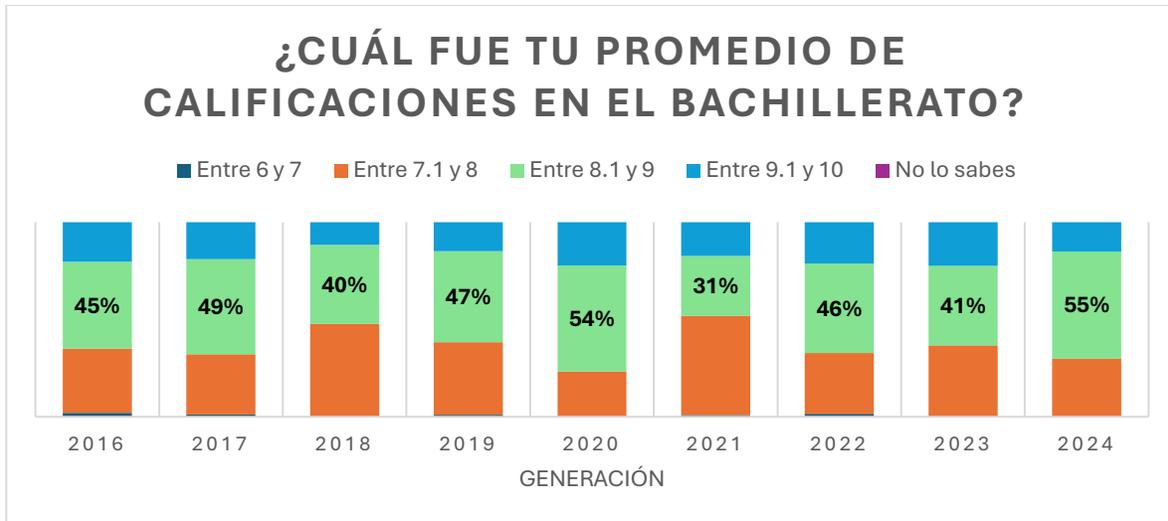


Figura 3.4 Modalidad de ingreso a la Carrera de Ingeniería Geológica. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Evaluación Educativa FI (2024).

Asimismo, aunque es variable para cada generación, entre el 10 y el 40% de los que ingresan por pase directo no eligieron la carrera como primera opción (Figura 3.5).

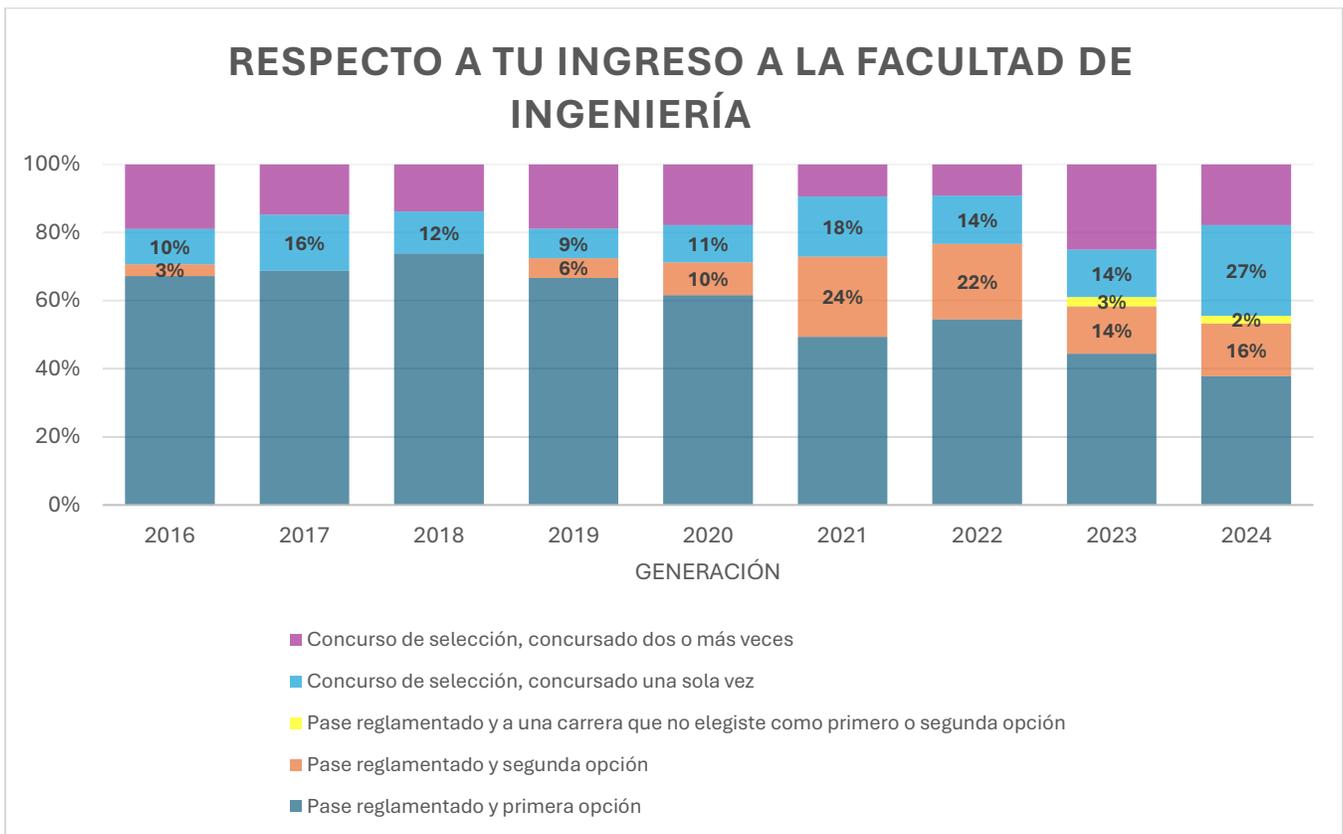


Figura 3.5 Modalidad de ingreso a la Carrera de Ingeniería Geológica. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Evaluación Educativa FI (2024).



En promedio el 6% del alumnado de nuevo ingreso trabaja, Figura 3.6.

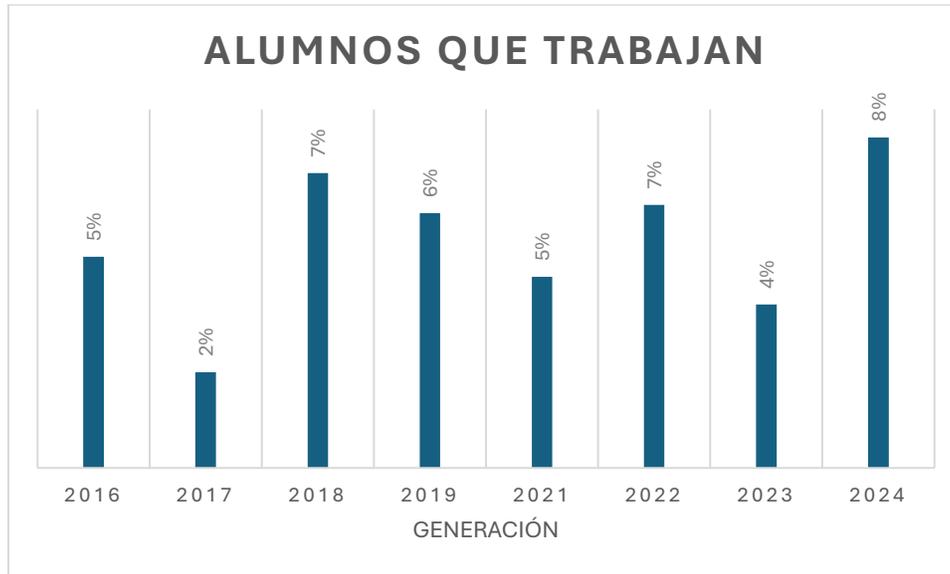


Figura 3.6 Porcentaje del alumnado de nuevo ingreso a la Carrera de Ingeniería Geológica que trabaja por generación. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Evaluación Educativa FI (2024).

Otro factor es el tiempo de transporte que destinan para asistir a clases, el promedio de todas las generaciones es del 56% que tarda entre una hora y más de dos horas y media, Figura 3.7.

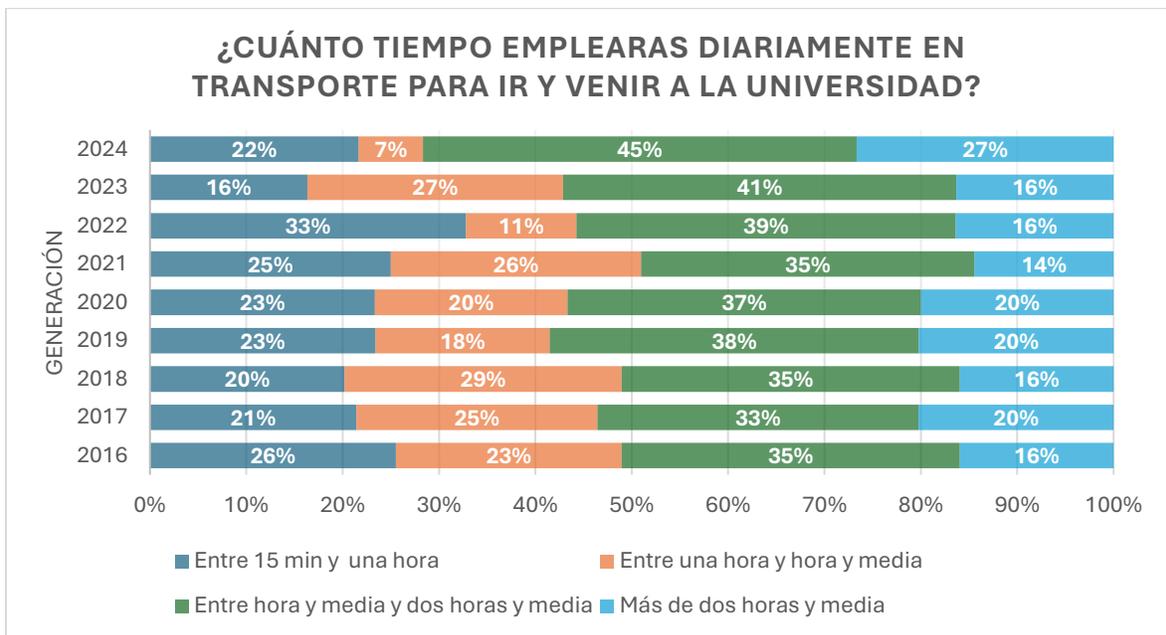


Figura 3.7 Horas de traslado del alumnado de nuevo ingreso a la Carrera de Ingeniería Geológica. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Evaluación Educativa FI (2024).



La población que presenta estas carencias tiene afectaciones en el desempeño escolar de los primeros semestres, donde se encuentran las materias con mayor índice de reprobación Álgebra, Química de Ciencias de la Tierra, y Cálculo y Geometría Analítica. (Sistema Escolar TI, 2024).

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.

Estudiantado en etapa intermedia

La matrícula ha sido variable a lo largo de las generaciones, sin embargo, los semestres impares se caracterizan por tener un aumento asociado al ingreso de los estudiantes aceptados en la carrera.

El análisis del comportamiento de las generaciones consideró la regularidad como el porcentaje de alumnos que obtuvieron los créditos correspondientes establecidos en el plan de estudios; el rezago escolar como el atraso de los estudiantes en la inscripción a las asignaturas o cursos, según la secuencia establecida en el plan de estudios y el abandono escolar cuando un estudiante de la cohorte se da de baja del programa educativo, aunque puede inscribirse en otro programa de la misma o de otra institución.

La Regularidad de las generaciones 2016 a la 2024 del programa de Ingeniería Geológica se muestra en la Figura 3.8, donde se observa que es muy variable para cada generación, con un valor mínimo del 3% para la generación 2019, y un valor máximo para la generación 2024 con un 33%, con tendencia al alza. Cabe resaltar que las causas de los valores bajos de regularidad son multifactoriales; sin embargo, todas las generaciones se vieron afectadas por las dinámicas asociadas a la pandemia, donde el estudiantado suspendió la inscripción a las asignaturas que estuvieran relacionadas con el desarrollo de actividades prácticas hasta que se retomaron las dinámicas presenciales.



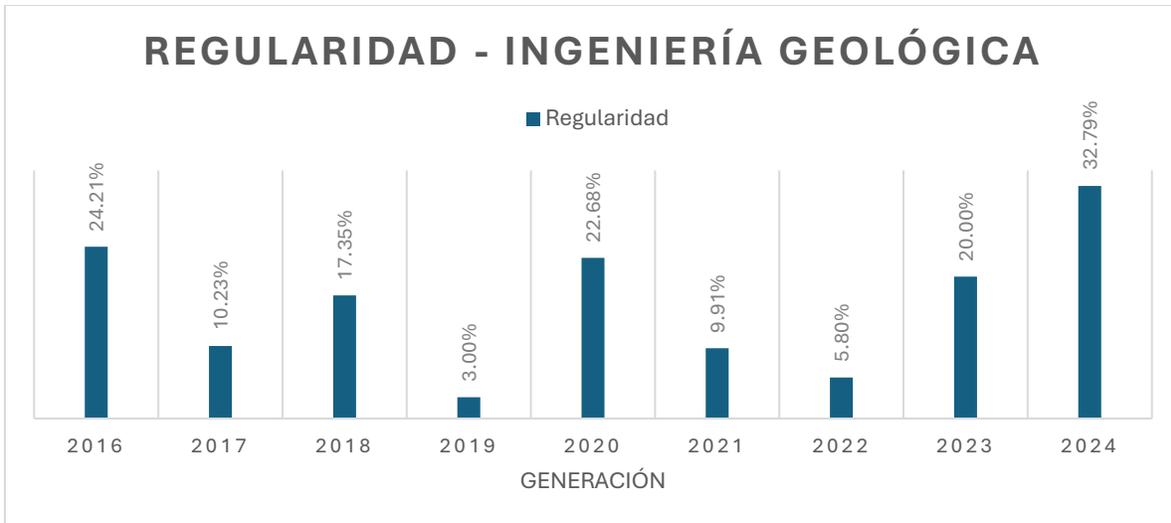


Figura 3.8 Comportamiento de la regularidad a la carrera Ingeniería Geológica. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar FI (2024).

En lo referente al rezago, Figura 3.9, el promedio de las generaciones 2016 a la 2024 es del 77.22% siendo el valor mínimo para la generación 2024 con el 66.1% y el máximo para las generaciones 2021 y 2022 con el 87.37% y el 94.03% respectivamente. Dicho atraso es efecto de las actividades a distancia y, de manera general, comienza a disminuir para las generaciones que ya realizan sus actividades de manera presencial.

El abandono se comporta de manera fluctuante para las generaciones 2016 al 2021 siendo los picos máximos en el 2018 y 2019 con 15.31%. Sin embargo, para las generaciones 2022 y 2023 disminuye considerablemente hasta el 2% máximo, y para la generación 2024 es de 0% (Figura 3.10). En estos valores influye que la matrícula también se ha reducido considerablemente.

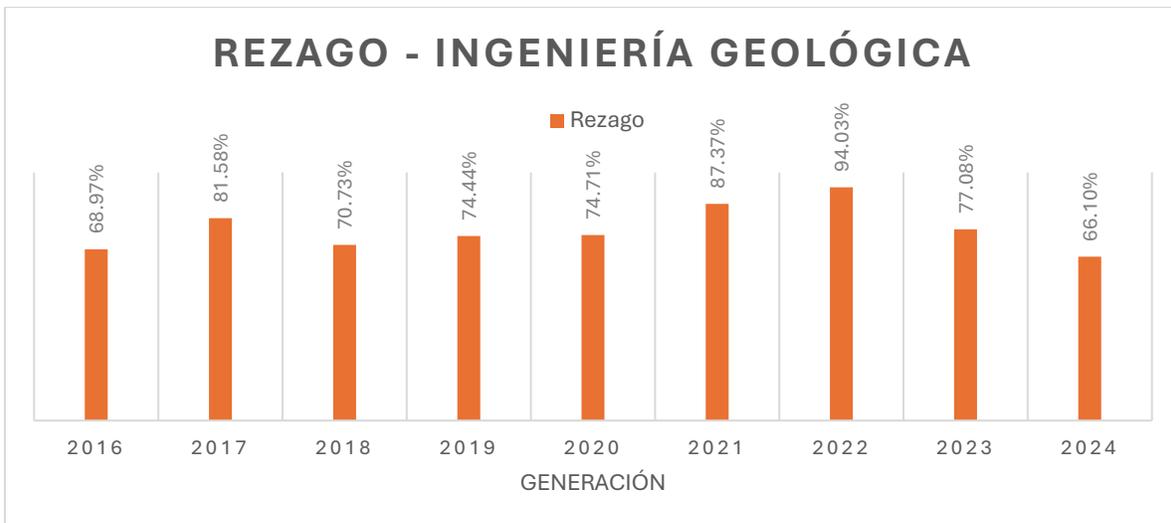


Figura 3.9 Comportamiento del rezago a la carrera Ingeniería Geológica. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar CAE FI (2024).

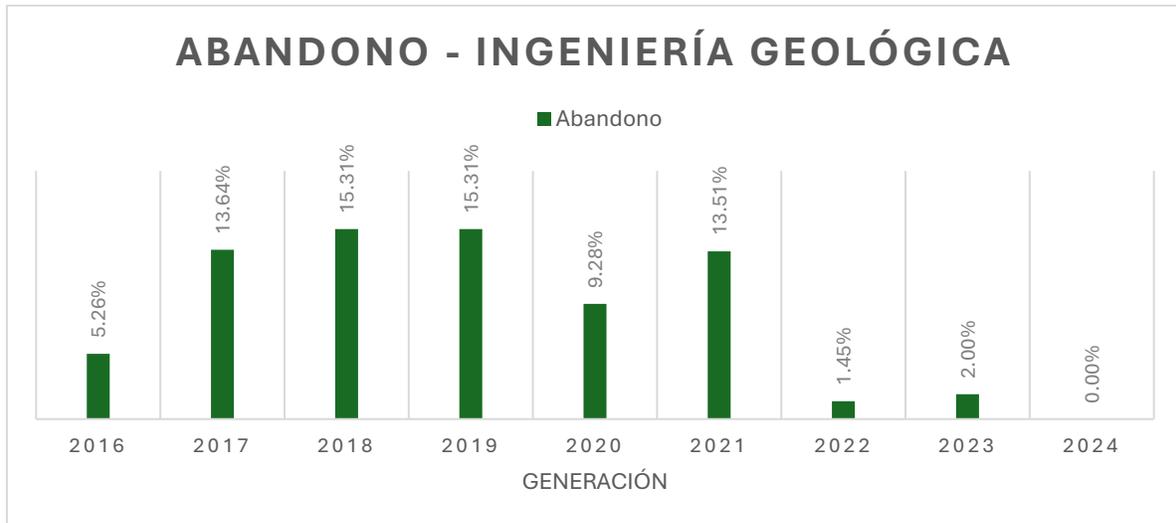


Figura 3.10 Comportamiento del abandono para la carrera Ingeniería Geológica. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar FI (2024).

De las encuestas realizadas a la comunidad estudiantil se identificaron como principales problemáticas los conocimientos previos insuficientes, el exceso de carga académica, la falta de asesoría complementaria y la escasa visualización del futuro profesional, Figura 3.11.

De igual forma, el profesorado expresó en la encuesta que los problemas a los que más se enfrenta el estudiantado son los conocimientos previos insuficientes, la dificultad para relacionar teoría y práctica, las limitaciones para redactar correctamente, la falta de habilidad para exponer ideas, y la escasa visualización del futuro profesional, Figura 3.12.

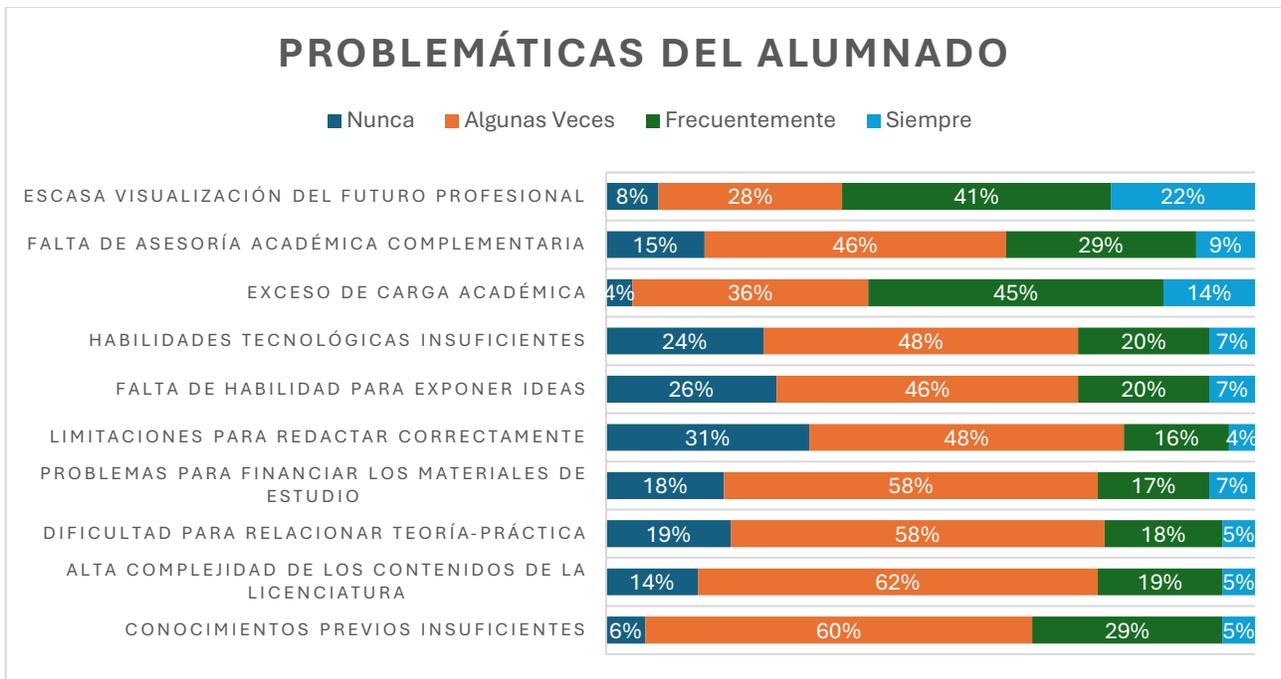


Figura 3.11 Valoración por parte del alumnado de las principales problemáticas a las que se enfrenta. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar (2024).

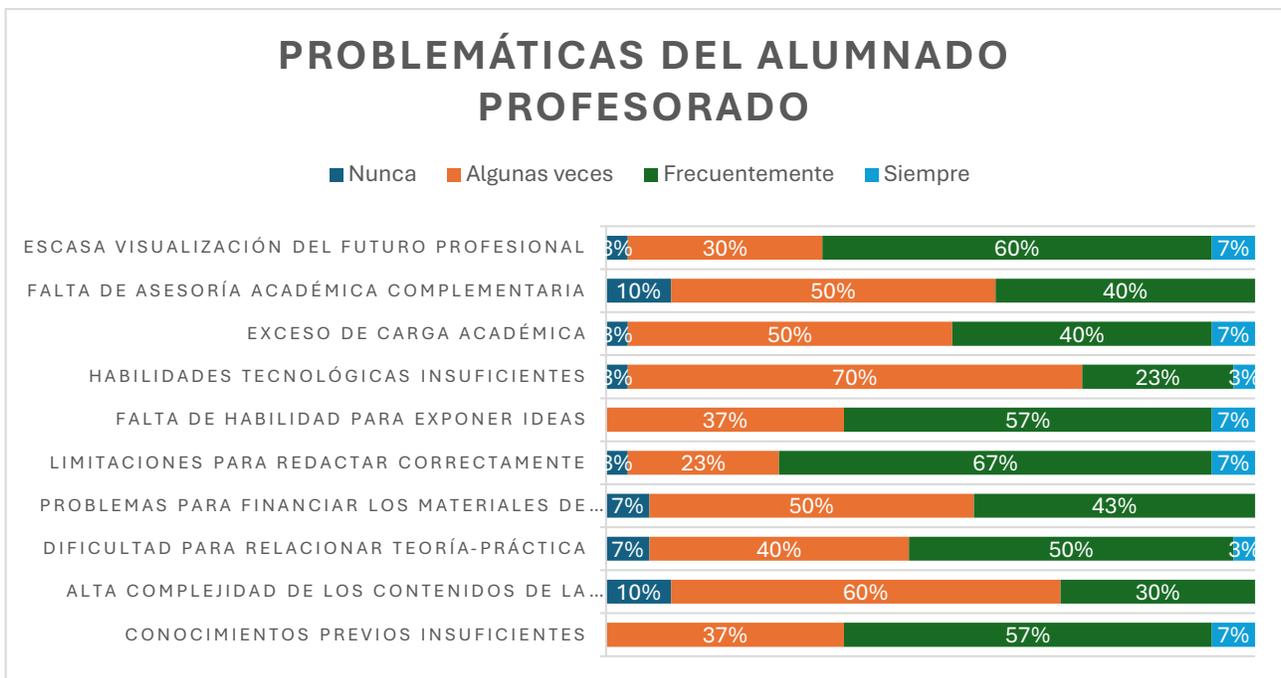


Figura 3.12 Valoración por parte del profesorado de las principales problemáticas a las que se enfrenta. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar (2024).



Recién egreso

En la Tabla 3.2 se muestran los índices determinados para las generaciones 2016, 2017, 2018 y 2019, en las que se tiene un registro de egresados y titulados.

Generación	Ingreso generación	Número de titulados	Eficiencia terminal	Eficiencia titulación
2016	98	42	71.26%	45.98%
2017	93	27	61.84%	30.26%
2018	95	19	41.46%	20.73%
2019	95	2	3.33%	1.11%

Tabla 3.2 Índices de trayectoria escolar de la carrera de Ingeniería Geológica. Fuente: Elaboración propia con información de la Coordinación de Administración Escolar (2024).

El registro de los datos de titulación para las generaciones 2016, 2017, 2018 y 2019 muestra que los egresados están optando preferentemente por las modalidades de titulación que no requieren un examen profesional (Figura 3.13), se elige principalmente la opción de titulación por Ampliación y Profundización de Conocimientos, mediante diplomados. La tendencia a optar por esta modalidad dio un giro en 2020 y 2021 donde el estudiantado de los últimos semestres y la comunidad recién egresada se vio imposibilitada a realizar trabajos de tesis que implicarán trabajo de campo, el cual se suspendió durante la pandemia. Este comportamiento es mucho más representativo en las generaciones 2016 y 2017 por el número de titulados que aparecen en las estadísticas.

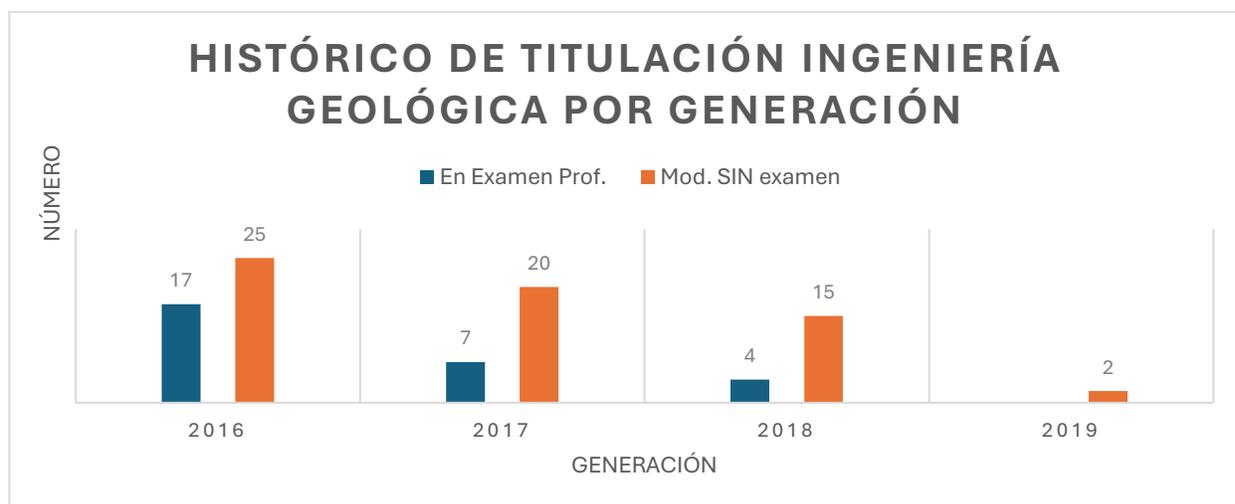


Figura 3.13 Número de tituladas y titulados de la carrera de Ingeniería Geológica de las generaciones 2016, 2017, 2018 y 2019 que se titulan por examen profesional y por modalidad sin examen. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación.

Sin embargo, para la carrera de Ingeniería Geológica se tiene una diversificación en las modalidades de titulación que eligen los que egresan, como se puede ver en la Figura 3.14, siendo prácticamente constantes las modalidades de Tesis o tesina y examen profesional, Totalidad de créditos y alto nivel académico, Trabajo profesional, Estudios de posgrado, Ampliación y profundización de conocimientos, y Actividad de apoyo a la docencia.

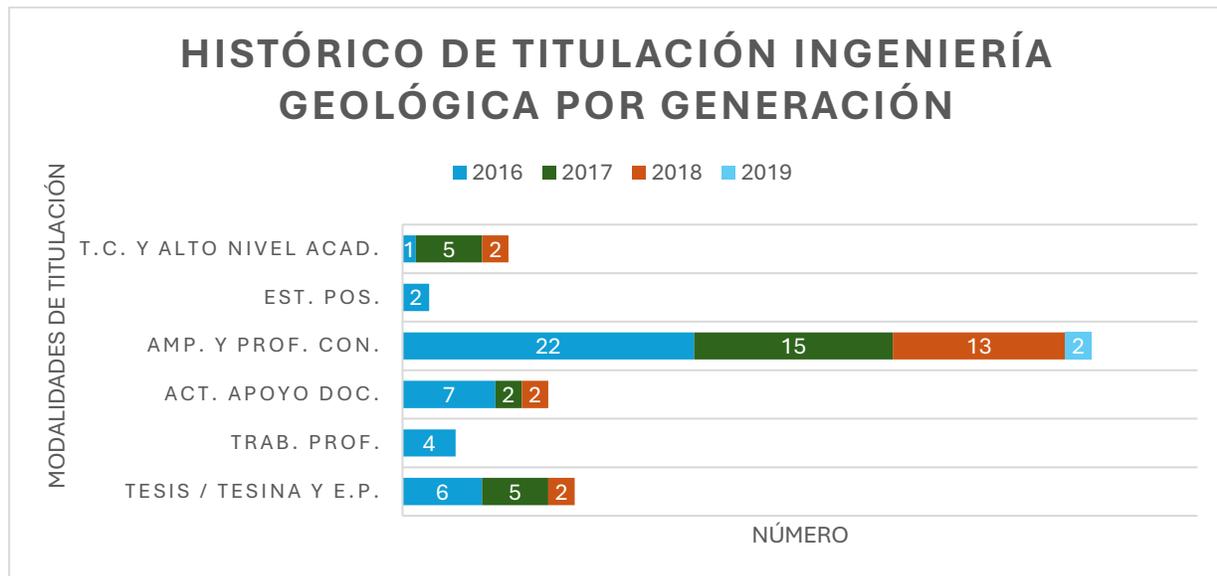


Figura 3.14 Número de tituladas y titulados por modalidad de la carrera de Ingeniería Geológica de las generaciones 2016, 2017, 2018 y 2019. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar (2024).

3.4.4. EGRESADAS Y EGRESADOS

La Oficina de Egresados de la Facultad de Ingeniería, aplica de forma recurrente una encuesta a la comunidad egresada de todas las carreras impartidas en la institución. Esta oficina se creó también con el propósito de dar seguimiento a empresas públicas y privadas, empleadores de profesionistas en Ingeniería Geológica. El objetivo es obtener información útil que permita identificar áreas de oportunidad para el alumnado, además de proporcionar información acerca de la vida académica de la Facultad, como actividades deportivas y culturales. Los resultados de la aplicación de las encuestas son entregados a la Coordinación de la Carrera para su análisis.

A su vez la coordinación de la carrera realiza seguimiento a las egresadas y los egresados cada uno o dos años para conocer el grado de satisfacción de su experiencia en la Facultad.

Las encuestas que elaboró la Subdirección de Evaluación de Procesos y Programas Académicos CEIDE, tuvo como objetivo conocer la opinión de la comunidad egresada y empleadores sobre la calidad de la formación; a partir de eso se obtuvo que el 88% de los empleadores considera que tienen un desempeño laboral relacionado con su formación académica de bueno a excelente.

A su vez las egresadas y los egresados valoran su preparación comparada con profesionistas de otras universidades 98% de bueno a excelente, y en un 88% de regular a útil los estudios de licenciatura para su desempeño laboral. La comunidad egresada y empleadora valoraron el grado de dominio con conocimientos, habilidades y actitudes.

En las Figuras 3.15, 3.16, 3.17, 3.18, 3.19 y 3.20 se muestran las opiniones de empleadores de conocimientos generales, habilidades intelectuales, habilidades comunicativas, habilidades interpersonales, habilidades operativas, y actitudes, respectivamente, en los que para los distintos rubros la calificación general va de regular a buena. Sin embargo, destacan puntos por mejorar en la habilidad de síntesis, el manejo de un idioma extranjero, la representación gráfica y la redacción, las relaciones públicas, la planeación estratégica, la negociación, el liderazgo y la empatía con valoraciones bajas en porcentajes de más del 29%.

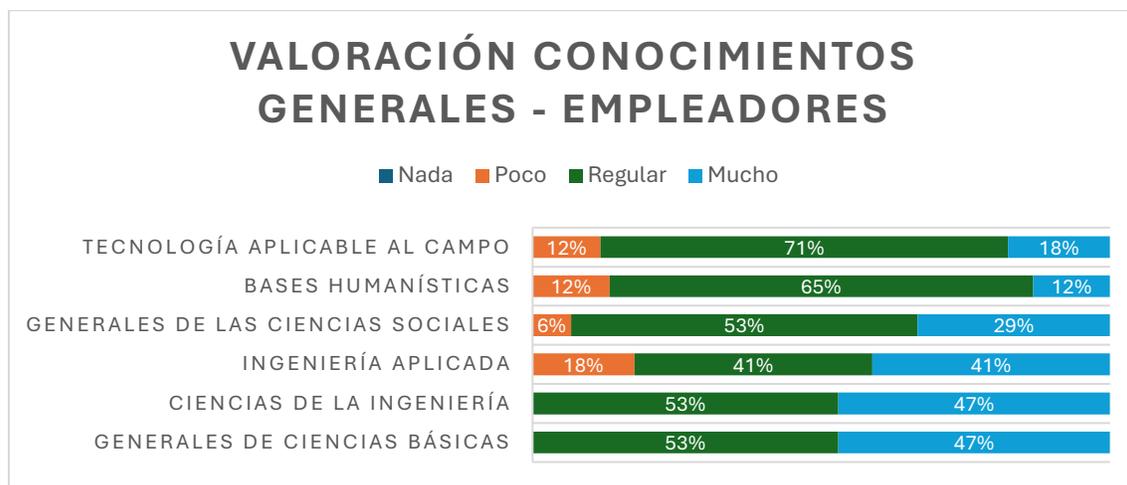


Figura 3.15 Valoración por parte de las y los empleadores de los conocimientos de los egresados del PE. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar (2024).

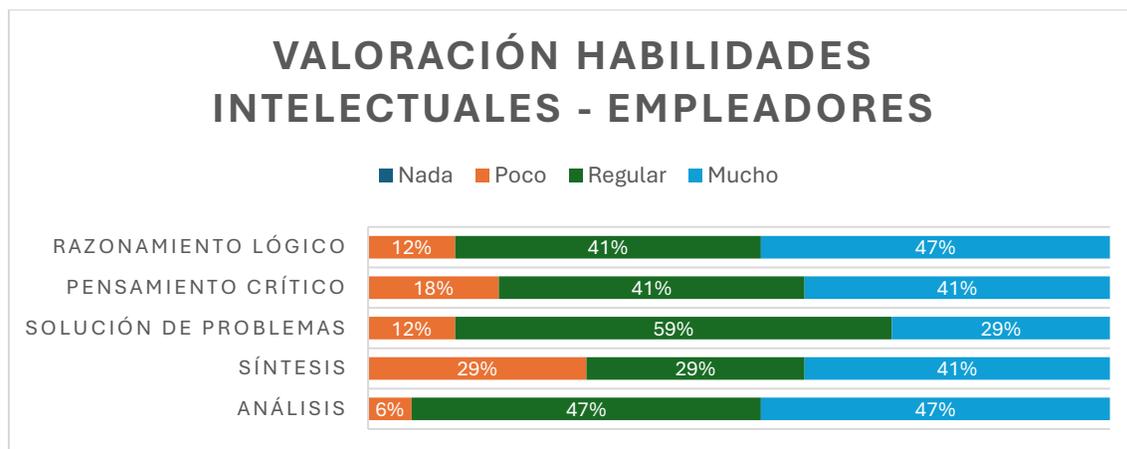


Figura 3.16 Valoración por parte de las y los empleadores de las habilidades intelectuales de los egresados del PE. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar (2024).





Figura 3.17 Valoración por parte de las y los empleadores de las habilidades comunicativas de los egresados del PE. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar (2024).



Figura 3.18 Valoración por parte de las y los empleadores de las habilidades interpersonales de los egresados del PE. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar (2024).

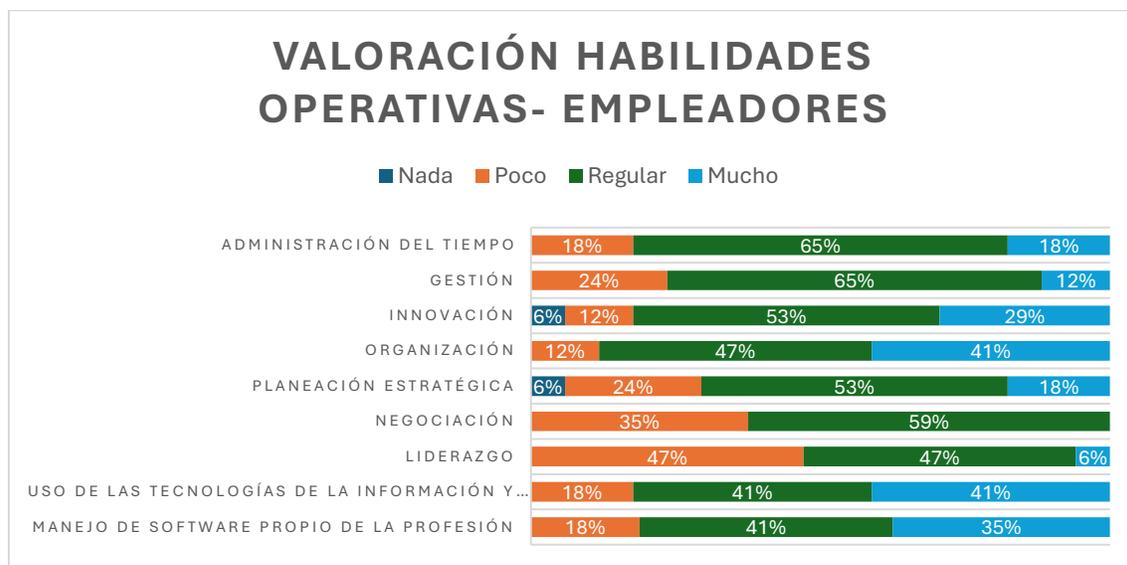


Figura 3.19 Valoración por parte de las y los empleadores de las habilidades operativas de los egresados del PE. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar (2024).



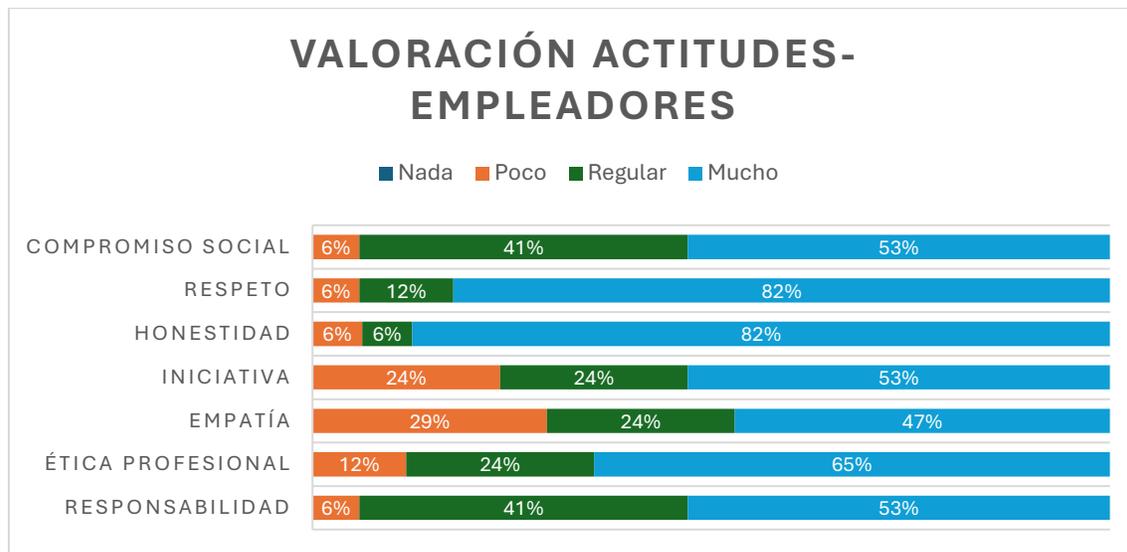


Figura 3.20 Valoración por parte de las y los empleadores de las actitudes de los egresados del PE. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar (2024).

Las Figuras 3.21, 3.22, 3.23, 3.24, 3.25 y 3.26 muestran las opiniones de las egresadas y los egresados sobre los mismos rubros presentados a los empleadores. La autoevaluación arroja que la calificación general va de regular a buena para todos los elementos excepto en habilidades operativas y puntos específicos. En particular consideran que tienen pocas bases en conocimientos de ciencias sociales en un 38%, el manejo de un idioma extranjero va de nada a poco en un 64%, y las relaciones públicas de nada a poco en un 34%. Con respecto a las habilidades operativas van de nada a poco, en administración del tiempo con 43%, gestión 31%, innovación 43%, planeación estratégica 38%, negociación 45%, liderazgo 33% y manejo de software especializado 50%.

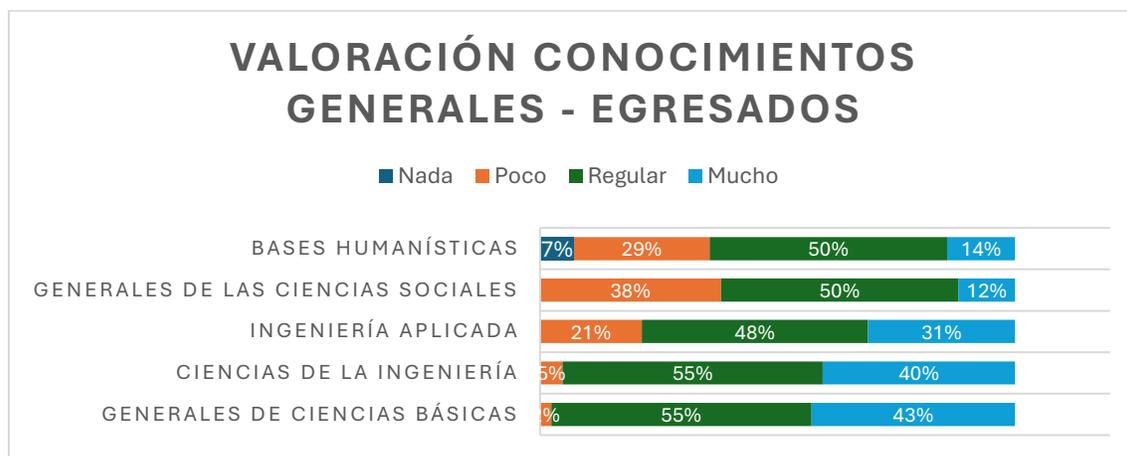


Figura 3.21 Valoración por parte de las y los egresados de los conocimientos del PE. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar (2024).



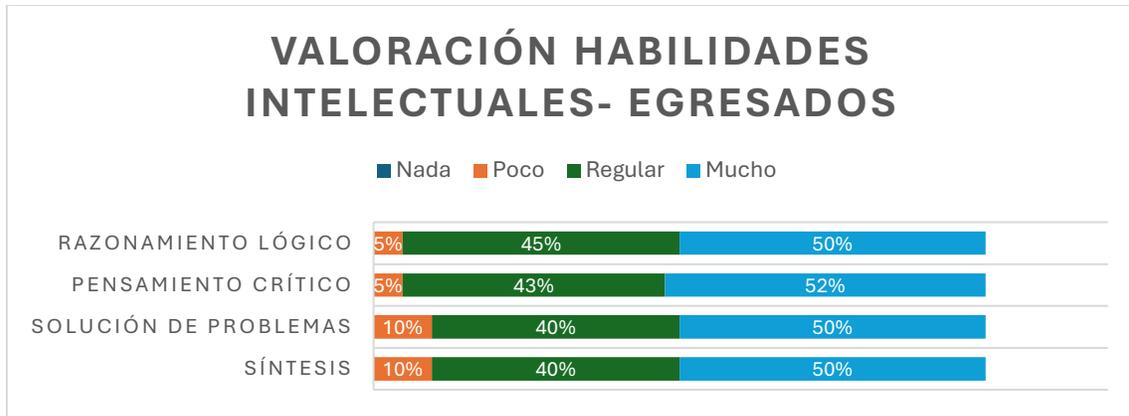


Figura 3.22 Valoración por parte de las y los egresados de las habilidades intelectuales desarrolladas. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar (2024).

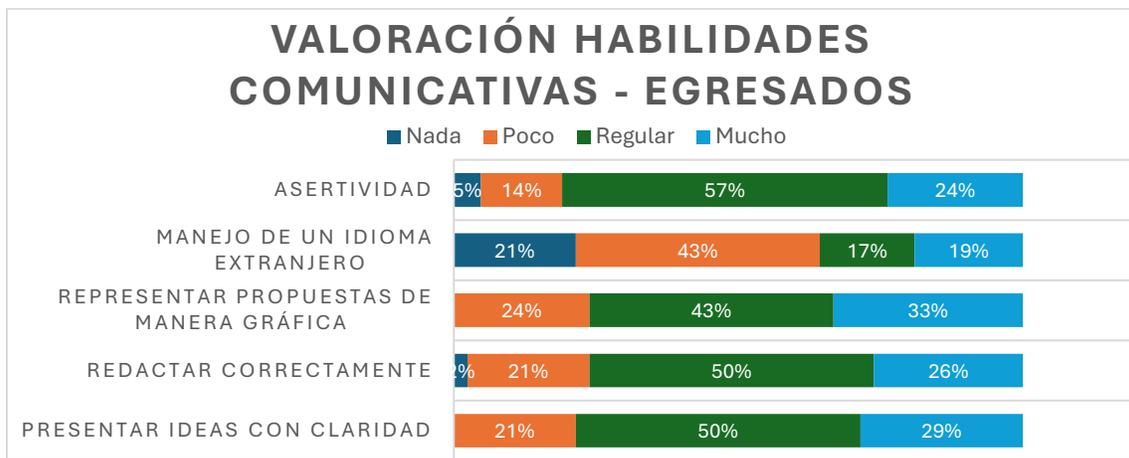


Figura 3.23 Valoración por parte de las y los egresados de las habilidades comunicativas desarrolladas. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar (2024).

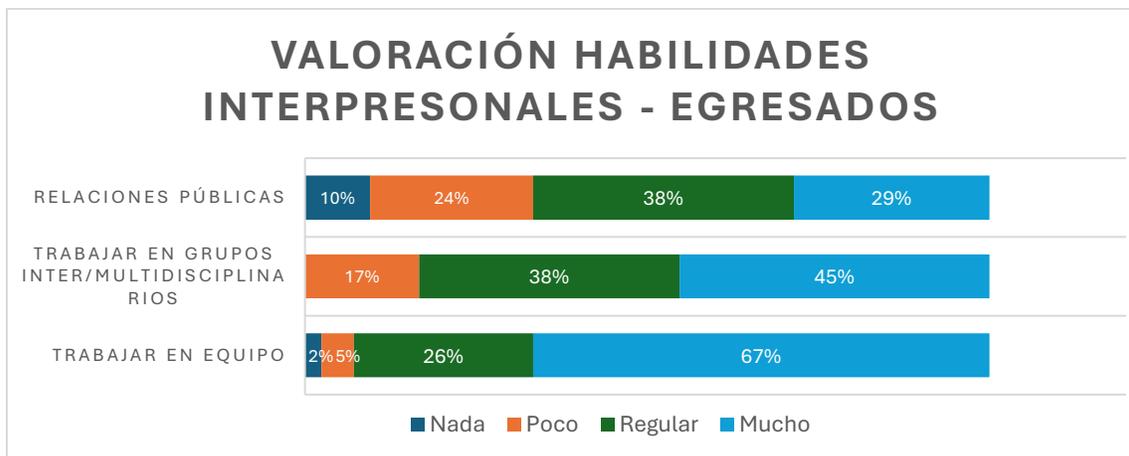


Figura 3.24 Valoración por parte de las y los egresados de las habilidades interpersonales desarrolladas. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar (2024).



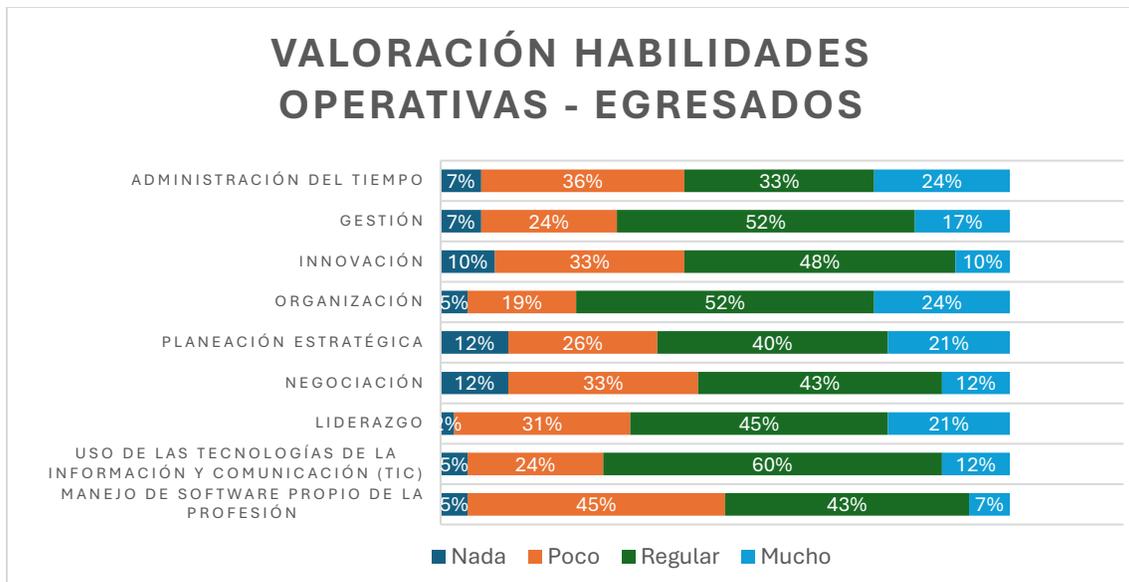


Figura 3.25 Valoración por parte de las y los egresados de las habilidades operativas desarrolladas. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar (2024).

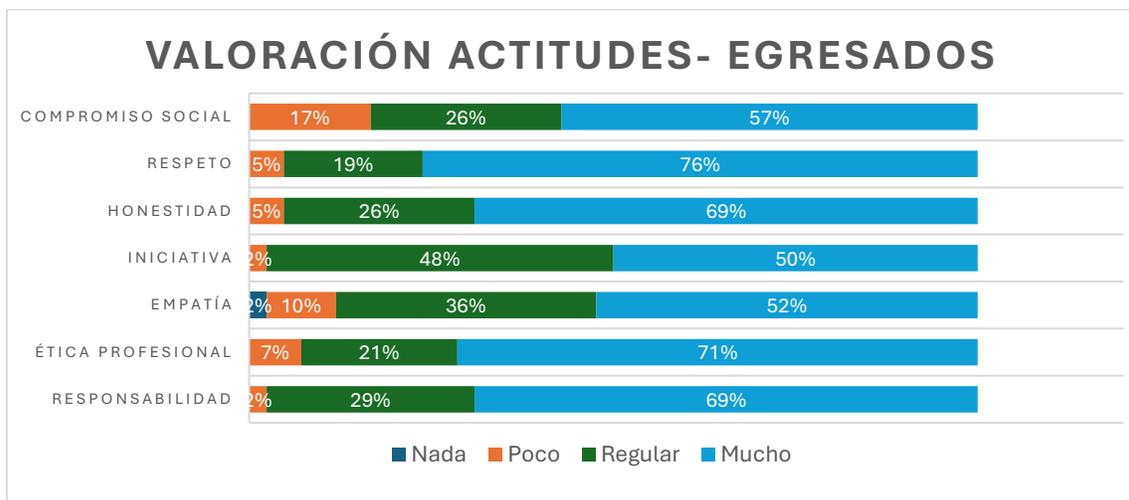


Figura 3.26 Valoración por parte de las y los egresados de las actitudes desarrolladas. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar (2024).

3.4.5. LOGROS Y PROBLEMÁTICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS

El proceso de evaluación del plan vigente en las distintas etapas, incluido el ejercicio de comparación de planes de estudios equivalentes o similares, las voces de los encuestados, la participación de empleadores, la comunidad egresada y otras universidades en el Primer Foro Industrial ha permitido identificar las principales fortalezas que se tienen; se enlistan a continuación:

- Las asignaturas de ciencias básicas, ciencias de la ingeniería e ingeniería aplicada que se incluyen en el plan de estudios son correctas para la formación de profesionistas de alta calidad.



- La incorporación de asignaturas con enfoque ingenieril como son Proyectos de Ingeniería Geológica, Sistemas de Información Geológica y Mecánica de Rocas han desarrollado algunas habilidades tecnológicas y en materia de gestión de proyectos.
- El carácter generalista, que proporciona una formación integral, amplía sus posibilidades de adaptación a las circunstancias laborales.
- Pese a las necesidades de actualización, se cuenta con una infraestructura funcional que permite desarrollar las habilidades prácticas esenciales.
- La licenciatura en Ingeniería Geológica actualmente se encuentra en el lugar 51 del QS ranking a nivel mundial.
- La diversificación de modalidades de titulación permite al estudiantado elegir, de manera pertinente, aquella que considera la mejor opción
- Los programas de becas específicos del PE y los programas de apoyo generales apoyan al alumnado a desarrollar sus actividades académicas.
- La cantidad de prácticas de campo a lo largo de toda la carrera es auxiliar en el desarrollo de las actividades prácticas que requieren los perfiles del PE.
- La vinculación con los Institutos de la UNAM apoya al alumnado en el desarrollo de proyectos de titulación, servicio social y el desarrollo de actividades de investigación.

El ejercicio también ha permitido identificar qué elementos se están convirtiendo en amenazas y oportunidades de mejorar, entre ellos están:

- El plan de estudios es poco flexible, la reestructuración podría incorporar esquemas como las asignaturas obligatorias de elección y aumentar el número de optativas que se ofrecen, bajo el carácter de temas selectos.
- No se cuenta con modalidades de impartición de clases flexibles.
- No se tienen asignaturas referentes a programación robusta, ciencias de datos modelado de datos y tecnología que refuercen las asignaturas en las ciencias básicas y que permitan aplicarla en otras materias.
- Si bien el número de créditos no está en el límite, se observa que la carga académica es alta.
- Es necesario asegurar la vinculación entre asignaturas para garantizar la mejora en el aprovechamiento del alumnado.
- Hay una visible carencia en lo referente a temas económico-administrativos y de legislación, que deberán incorporarse en la propuesta de nuevo plan, principalmente finanzas, administración y robustecer la gestión de proyectos.
- Hay poca incorporación de aplicaciones reales del ámbito laboral a lo largo de la carrera, esto, aunque se tiene como ventaja que en su mayoría las asignaturas de ingeniería aplicada son impartidos por profesores que están laborando en la industria los programas tienen contenidos muy cargados y es difícil abordarlos o no se cuenta con el software necesario.
- No se están considerando algunas áreas de aplicación a las que las tendencias internacionales van en materia de energías alternativas, y riesgo geológico principalmente. Asimismo, es necesario robustecer las áreas enfocadas a impacto ambiental y asegurar lo referente a recursos hídricos, ya que son temas apremiantes en las necesidades sociales donde los profesionistas del PE tienen participación.



- Es necesario aumentar las herramientas tecnológicas, principalmente en lo relativo a software especializado y uso de drones.
- Se debe considerar la pertinencia de las prácticas profesionales con carácter obligatorio.
- La mecánica de las prácticas de campo puede modificarse considerando las dinámicas de otras universidades.
- El alumnado no desarrolla competencias socioemocionales o competencias transversales como la comunicación efectiva, pensamiento crítico, pensamiento creativo, la interacción con personas, habilidad de escritura, los valores éticos, liderazgo y la adaptabilidad al trabajo con diversidad de personas en distintos ambientes de trabajo.
- Hay que robustecer la participación del alumnado en proyectos de investigación en el campo de la Ingeniería Geológica.
- No hay vinculación con el bachillerato para atraer los perfiles que cumplen con los requisitos de ingreso de la licenciatura.
- La participación en las convocatorias de movilidad estudiantil es muy baja, por las condiciones asociadas al rezago escolar.
- El vínculo con la industria es deficiente.



4. CONCLUSIONES

La Ingeniería Geológica es una disciplina clave para el desarrollo social, ya que participa en actividades esenciales para la obtención y aprovechamiento de recursos naturales, la protección del medio ambiente, la prevención de riesgos y la construcción de obras. A pesar de su importancia, es una licenciatura poco conocida, y no siempre se reconoce la trascendencia del trabajo de los profesionales en este campo. Su labor es fundamental para comprender los procesos geológicos y ambientales que transforman la Tierra, con el objetivo de garantizar que la sociedad cuente con los recursos necesarios, independientemente del paso del tiempo.

El proceso de evaluación del plan de estudios de la licenciatura en Ingeniería Geológica de 2016 fue un ejercicio necesario para verificar la vigencia, congruencia, articulación y los resultados en función de las necesidades actuales y el desempeño de las egresadas y los egresados en la solución de los problemas, con el objetivo de identificar las principales áreas de oportunidad que podrían formar parte de un nuevo plan de estudios.

A partir de los resultados se obtuvieron las siguientes conclusiones.

Vigencia

En términos generales el objetivo del PE, los perfiles de ingreso, egreso y profesional son válidos en la solución de las problemáticas sociales actuales.

Se encontraron áreas emergentes a nivel nacional e internacional en las que se puede incursionar de manera formal para que las y los profesionistas tengan participación en materia de cuidado y preservación del ambiente, normatividad, energías verdes, abastecimiento de agua, riesgo geológico, cambio climático y ciencias planetarias.

Las asignaturas de ciencias básicas, ciencias de la ingeniería e ingeniería aplicada son una fortaleza del plan por lo contenidos incluidos en los programas de las asignaturas, que proporcionan los conceptos esenciales requeridos por las y los profesionistas, y que, aunque son vigentes para las necesidades presentes necesitan actualizarse.

Los empleadores valoran la calidad en la formación técnica de los egresados, pero observan que es necesario fortalecer las habilidades comunicativas, orales y escritas, así como las competencias socioemocionales, en general.

El perfil de ingreso se puede valorar como vigente, pero no se difunde lo suficiente las habilidades mínimas necesarias para que el estudiantado interesado en integrarse a la licenciatura, y que sea seleccionado para ingresar, y que pueda tener un mejor aprovechamiento escolar.

El PE de Ingeniería Geológica de la Facultad de Ingeniería de la UNAM sigue siendo un referente nacional en la formación de profesionistas en otras Instituciones de Educación Superior.

En el próximo plan de estudios se pueden incluir las competencias, que en general, las y los profesionistas de ciencias de la Tierra están desarrollando actualmente y no están contempladas.

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 Ciencias Económico-Administrativas, 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. En particular, el área de las Ciencias Económico-Administrativas es deficiente para el PE de Ingeniería Geológica.

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.

Si bien la modalidad presencial es efectiva y necesaria para las actividades prácticas que se desarrollan a lo largo de toda la carrera, las modalidades mixtas y a distancia producto de los avances tecnológicos y las dinámicas postpandemia pueden ser benéficas en incorporar perfiles profesiográficos que no tengan disponibilidad de asistir a dar clases en el campus, además que son modalidad que ya ocupan otras IES a nivel internacional.

El número y diversidad de recursos educativos es válido para la realización de las actividades, sin embargo, está desactualizado con lo que la industria utiliza en estos momentos.

Congruencia

Los objetivos de aprendizaje que se incluyen en los programas de las asignaturas son congruentes con el objetivo del PE; sin embargo, tienen distintos niveles de logro, que en algunos casos pierden conexión y no garantizan el cumplimiento esperado.

Los contenidos de las asignaturas de ciencias básicas y ciencias de la ingeniería son necesarios para formar profesionistas, incluyen la mayoría de lo que se recomienda en los perfiles de los profesionistas, pero se identifican algunas temáticas que actualmente no están consideradas en el PE para las asignaturas de ingeniería aplicada, en materia de aplicaciones actuales y desarrollo tecnológico, además de que en algunas asignaturas se pierde la conexión.

Se presentan deficiencias en lo relacionado con gestión de proyectos, ciencias económico-administrativas y el desarrollo de competencias socioemocionales.

El bloque de asignaturas sociohumanísticas obligatorias no tiene un eje coherente conceptual y metodológico que las articule entre sí y les proporcione una secuencia lógica en la que deben cursarse en cada plan de estudios.

Si bien los profesionistas se desempeñan de manera adecuada, y destacan en el ramo, los perfiles y los objetivos no cubren las nuevas áreas de desarrollo anteriormente mencionadas.

La tendencia que están siguiendo las IES a nivel nacional de incorporar muchas asignaturas de pocos créditos para abarcar más temas y desarrollar más habilidades no es viable para la Facultad de Ingeniería, y en particular para el PE debido a que generaría conflictos administrativos relacionados con la matrícula que se atiende.



La estructura del PE es correcta y está equilibrada en las áreas principales que lo componen, aunque algunas asignaturas no se encuentran en la posición deseable de la estructura del PE. Además, el porcentaje de materias seriadas dentro del plan, así como los semestres que se compromete el avance escolar debe revisarse.

El no tener módulos de especialización en el PE ha tenido buenos resultados en la formación generalista de las y los profesionistas, aspecto que es muy bien valorado por los empleadores.

El porcentaje de horas prácticas contempladas en el PE es adecuado para el desarrollo de las habilidades de trabajo geológico de campo.

El esquema de prácticas de campo integrales es un modelo útil para considerar en el próximo plan para resolver problemas concretos, a lo largo de la trayectoria escolar, donde desarrollen habilidades técnicas, y que, además, puede optimizar recursos para el manejo de la totalidad de la matrícula del PE.

Todas las voces encuestadas puntualizan el hecho de que las prácticas profesionales no están presentes en el PE con carácter obligatorio.

Analizando las principales características del personal académico del departamento se determina que responden a las necesidades del plan de manera limitada, principalmente si se considera que el personal de tiempo completo es reducido, tienen edades jubilatorias, y las especialidades que poseen no abarcan la totalidad de áreas que la disciplina contempla en el PE.

Se destaca la participación de profesionistas en la industria bajo la figura de profesor de asignatura que acercan al alumnado con solución de problemas reales, de manera limitada.

Articulación

Los recursos humanos del personal de base son suficientes y cumplen los requerimientos para que el PE pueda desarrollar las actividades académicas.

En lo que corresponde a la División de Ciencias Sociales y Humanidades se tiene una estructura académico-administrativa limitada.

El número de profesores, principalmente los de tiempo completo del departamento de Geología, son reducidos e insuficientes en las nuevas áreas de desarrollo. Mientras que los profesores de asignatura son suficientes, pero se tiene la incertidumbre de que dejen de impartir clases en cualquier momento.

El número de funcionarios responsables de las actividades administrativas es reducido.

Con respecto a la infraestructura, es suficiente y eficiente. Se detecta que los equipos especializados son limitados y antiguos; al igual que el software especializado y los equipos de cómputo, que además requieren mantenimiento.

La vinculación con las empresas para el desarrollo de actividades prácticas es insuficiente para atender a toda la matrícula estudiantil.

La participación de estudiantes en actividades de investigación de Ingeniería Geológica es escasa, y más si se relaciona con el número restringido de académicos en el área, lo que dificulta la atención a la totalidad del alumnado.

Los programas de movilidad estudiantil que se difunden en la comunidad son suficientes pero la participación del alumnado del PE es baja.

La cantidad de apoyos para toda la comunidad del PE es vasta, pero no impacta lo suficiente. En lo que respecta al estudiantado al apoyo psicológico, participación en eventos académicos externos, y estancias profesionales.

Resultados

Los procesos que dirige la coordinación de administración escolar para atender los trámites del alumnado de la Facultad son eficaces; sin embargo, la titulación y el servicio social se pueden optimizar.

Relacionado con la estructura del PE, se tiene una gran cantidad de asignaturas optativas que no se programan debido a que no se tiene el cupo mínimo de estudiantes inscritos y/o no se tiene el profesorado con el perfil adecuado para impartirlas.

El presupuesto destinado a prácticas de campo es insuficiente y el trámite administrativo es complejo pues se solicita una gran cantidad de documentos.

Con respecto a las problemáticas identificadas en el estudiantado de recién ingreso la deficiencia de conocimientos en matemáticas, física y química, es la más importante, y a pesar de que se tienen una serie de apoyos institucionales para resarcir el impacto de estos programas es bajo. Como consecuencia tiene un efecto en las etapas intermedias, generando altos índices de rezago y además una disminución en la eficiencia terminal y de titulación.

La baja participación en programas que tienen como requisito la regularidad, como es el caso de la movilidad estudiantil también está directamente relacionado con los parámetros de la trayectoria escolar.

La diversidad de programas de becas para el alumnado beneficia el avance escolar, la permanencia y les permite cubrir los gastos de equipo que requieren y solventar las prácticas de campo obligatorias que se realizan.

En definitiva, el fenómeno que se observa en la disminución en el número de aspirantes y de inscritos en las últimas generaciones es algo que debe atenderse considerando la necesidad de profesionistas en el área.

El estudiantado considera como problemática que no se tengan suficientes prácticas profesionales para que todos puedan participar.

La diversidad de modalidades de titulación es una fortaleza a pesar de que se está inclinando por la modalidad de ampliación y profundización de conocimientos por diplomados.

La oficina de egresados no recibe suficientes respuestas en las encuestas que se lanzan de manera periódica para la comunidad egresada del PE.

Los empleadores consideran que la comunidad egresada del PE de Ingeniería Geológica de la UNAM sigue siendo la mejor preparada en cuestiones técnicas.

El PE está posicionado en el lugar 51 del QS ranking porque cuenta con elementos bien estructurados que benefician la formación de las y los profesionistas.

Finalmente, es importante señalar que, las distintas fuentes de información utilizadas en este ejercicio de evaluación fueron coincidentes en las fortalezas y áreas de oportunidad identificadas en el plan.

5. RECOMENDACIONES

Vigencia

Para mantenerse actualizado a las necesidades vigentes sería deseable modificar los perfiles del PE incorporando las últimas innovaciones en materia de las aplicaciones de profesionistas relacionadas con ciencias de la Tierra; los perfiles de egreso y profesional deben abarcar la contribución en riesgo geológico y energías alternativas, así como valorar la pertinencia de incorporar tópicos de ciencias planetarias.

Se requiere que las Academias y el Comité Académico de Carrera puedan verificar detalladamente todos los contenidos de todas las asignaturas, para asegurar la incorporación de los temas que no están incluidos y que forman parte de las necesidades cambiantes actuales, incorporando las nuevas áreas de desarrollo, las temáticas actuales no incluidas en el PE, y las habilidades relacionadas con temas de manejo de datos, modelación, cómputo y nuevas tecnologías.

Es necesario analizar los requerimientos sociales y laborales que fundamentan la inclusión de nuevos temas y enfoques a los programas de las asignaturas, a fin de que las egresadas y los egresados puedan aplicar estos conocimientos y habilidades transversales, por ejemplo, temas relacionados con los retos sociales actuales, como el impacto de las tecnologías emergentes, la inteligencia artificial, la sostenibilidad y la perspectiva de género, entre otros.

Es importante que se establezca de manera formal el modelo educativo de la Dependencia, y de la licenciatura de Ingeniería Geológica, para el conocimiento de la comunidad, y que se incluyan las directrices pedagógicas.

El modelo es robusto y vigente en muchos aspectos clave, pero su mejora continua debería centrarse en reforzar la interdisciplinariedad, las competencias socioemocionales y cognitivas, la sostenibilidad, la internacionalización y la adopción de tecnologías emergentes. Implementar estos ajustes permitiría que las egresadas y egresados estén aún mejor preparados para enfrentar los retos futuros en el campo de la ingeniería.

Las modalidades de impartición de clases en línea y mixta deben formalizarse en el próximo plan de estudios.

Incluir enfoques interdisciplinarios en el estudio de los distintos temas que permitan tener una relación con todas las temáticas de los diferentes programas de asignatura de todo el PE.

Es necesario incorporar equipos novedosos y actuales para el desarrollo de las actividades prácticas, como son microscopios, drones, entre otros; todo esto en función a los recursos financieros disponibles.

Congruencia

Los programas de las asignaturas requieren de una revisión detallada de los objetivos de aprendizaje, en función de los logros esperados, y que vayan desarrollando las habilidades, aptitudes y proporcionen los conocimientos esperados de manera paulatina.

El Comité Académico de Carrera y las Academias deberán trabajar en conjunto para establecer las modificaciones pertinentes en el próximo plan de estudios, involucrando a los empleadores para conocer sus necesidades.

Se sugiere valorar la posibilidad y pertinencia de incorporar programación avanzada, ciencias de datos, modelado matemático y percepción remota de carácter obligatorio.

Se debe fortalecer la transversalidad conceptual y metodológica entre las asignaturas sociohumanísticas obligatorias y optativas, como también con las asignaturas de las otras áreas de conocimiento de los planes de estudio, para que el alumnado pueda aplicar las competencias sociohumanísticas, como el pensamiento crítico, las competencias comunicativas y la ética profesional en la resolución de problemas complejos en las asignaturas correspondientes a las ciencias de la ingeniería e ingeniería aplicada.

Acorde a lo sugerido en la estructura como temas principales que en la actualidad el estudiantado de licenciaturas enfocadas en ciencias de la Tierra debe conocer, fortalecer el área de recursos hídricos y lo relacionados a la parte ambiental, principalmente la cuestión de normatividad; además agregar lo referente al cambio climático, y energías verdes.

Es necesario que todo el proceso de revisión y determinación de los contenidos mínimos se haga asegurando las conexiones entre asignaturas a lo largo de todo el plan, evitando repeticiones, y fortaleciendo las relaciones horizontales y verticales en toda la estructura del PE.

Esto lleva a señalar que el próximo plan de estudios debe contener seriaciones propuestas en función del análisis de los contenidos de apoyo, complementarios y de profundización de los programas de las asignaturas, y en caso de ser necesario reestructurar la ubicación de algunas asignaturas dentro del PE.

En lo que respecta a la incorporación de las ciencias económico-administrativas será un punto para trabajar junto con el área de ciencias sociales, para proponer temas o en su caso asignaturas que actualmente no están contempladas en el PE; además se deberá valorar su integración en los programas de ciencias de la ingeniería e ingeniería aplicada algunos de esos temas.

Este trabajo en conjunto con los responsables de ciencias sociales y humanidades requiere revisar las asignaturas que actualmente pertenecen al PE, que, si bien en este momento no representan un problema, no sería conveniente tener una carga excesiva de asignaturas, se debe evaluar la pertinencia de ciertos temas en la formación de las y los profesionistas de Ingeniería Geológica, y se deben actualizar los temarios relacionados con esta área que apoyen la formación integral de manera coherente y vigente.

Para las asignaturas de ciencias de la ingeniería e ingeniería aplicada, se debe revisar la carga de asignaturas excesiva, por lo que se sugiere contemplar la posibilidad de reestructurar materias, en las que se pueda proponer un objetivo de aprendizaje concreto, con desarrollo de habilidades específicas, donde se eliminen tópicos desactualizados, se incorpore el uso de nuevas herramientas y en su caso software especializado, que en términos generales permite optimizar tiempos y dé oportunidad de robustecer el PE con los rubros que son una necesidad vigente y que actualmente no están contemplados, lo que generaría un plan de asignaturas con contenidos útiles y eficientes que eviten repeticiones.

Se requiere determinar la manera en que se pueda fomentar el desarrollo de las competencias socioemocionales a lo largo de toda la carrera, en las distintas áreas que forman parte de la estructura del PE

Con respecto a las asignaturas optativas se sugiere acotar el número de asignaturas en el próximo plan de estudios, y transformarlas en un esquema flexible bajo la denominación de Temas Selectos que puede apoyar en la incorporación de tópicos novedosos garantizando la vigencia del PE.



Es deseable que prevalezca la proporción de horas y actividades prácticas necesarias en las aulas, a lo largo de toda la carrera.

Es de gran importancia considerar la posibilidad de incluir varias prácticas de campo integrales con valor en créditos a lo largo del PE, que midan el avance en el desarrollo de habilidades de trabajo de campo geológico y solución de problemas.

Con la finalidad de equilibrar la planta académica se sugiere contratar profesoras mujeres en la búsqueda de tener paridad de género en la comunidad.

Es recomendable que el personal académico se capacite en materia pedagógica de manera continua, para mejorar el desempeño en la impartición de las clases y, considerarlo dentro de los requisitos obligatorios de los perfiles profesiográficos establecidos en los próximos programas de las asignaturas.

Articulación

Relacionado con la posibilidad de formalizar las modalidades en línea e híbridas, se deberá contar con los recursos educativos suficientes y adecuados, espacios acondicionados con equipos de cómputo suficientes, con buena conectividad a internet y con mantenimiento constante que se puedan ofrecer al estudiantado para que tome clases en aulas de la Facultad.

En cuanto al capital humano, en materia académica robustecer al profesorado de tiempo completo cuyo perfil profesiográfico cubra las áreas de desarrollo actuales en las que se tienen deficiencias y reforzar la participación de las figuras del profesorado de asignatura.

Es necesario que el profesorado participe en programas de formación pedagógica que beneficie las actividades de impartición de clases, y mejore los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Se debe fortalecer la vinculación con otras divisiones de la Facultad de Ingeniería y otras entidades de la UNAM para facilitar el intercambio de conocimientos, el desarrollo de proyectos conjuntos y la actualización continua del personal docente

Es recomendable aumentar el número de funcionarios que atiendan actividades administrativas específicas de la trayectoria escolar como es el servicio social y la titulación, y la función de coordinador se enfoque exclusivamente con lo relacionado a los planes de estudio, tanto para el Departamento de Geología, la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra y las áreas de apoyo, como la División de Ciencias Sociales y Humanidades.

Es muy importante mejorar los equipos especializados, como son los microscopios, el equipo de gabinete y el software especializado.

Es necesario valorar la pertinencia de incorporar las prácticas profesionales como un requisito obligatorio, con valor en créditos, con el requisito de fortalecer la vinculación con la industria de tal forma que se garantice contar con un lugar para la totalidad del alumnado.

En el próximo plan de estudios se debe explorar nuevos esquemas que fomenten en el estudiantado la participación en proyectos de investigación en materia de ingeniería geológica.

Es necesario ampliar la oferta de actividades extracurriculares sociohumanísticas para abarcar un mayor número de estudiantes y fomentar sus competencias socioemocionales y cognitivas. Esto incluye la creación de nuevos talleres y cursos que respondan a las necesidades actuales de la formación integral

Reforzar la promoción de los programas de apoyo para el estudiantado desde el ingreso a la licenciatura para que el alumnado que lo requiera pueda ser beneficiado; para algunos programas es necesario promover la participación, y en otros es reforzar los mecanismos relacionados para que aumente el beneficio, lo que está directamente relacionado con la mejora en los índices de trayectoria escolar.

Resultados

Es sugerible contar con un sistema que mejore los procesos administrativos que se relacionan con la entrega, revisión y aprobación de los trámites de servicio social y titulación, para que puedan realizarse vía remota, y que se tenga la posibilidad de disminuir los tiempos, la interacción con responsables de programas, así como con miembros de jurados y/o comités de recepción profesional.

La implementación de un tronco común para las 15 licenciaturas que ofrece la FI es recomendable. Esto permitiría tener una formación más flexible y eficiente para el alumnado, en términos de las gestiones académico-administrativas.

Es necesario revisar periódicamente el presupuesto asignado a las prácticas de campo para determinar si es suficiente o requiere una mejor distribución.

Es deseable que se refuerce el vínculo con el bachillerato para difundir la importancia que tiene contar con los conocimientos básicos de física, química y matemáticas definidos en el perfil de ingreso que le permitan al estudiantado tener buenos resultados académicos y disminuir el rezago. Además, esta vinculación atraerá estudiantes que permitan mantener o aumentar el número de aspirantes y aceptados.

Se sugiere fortalecer algunos de los programas de apoyo del estudiantado como lo es la movilidad estudiantil y los programas de becas mediante la difusión en etapas tempranas. En algunos casos determinar si los mecanismos de apoyos como las asesorías académicas, los talleres de ejercicios, el apoyo psicológico, son los adecuados para que el estudiantado se vea beneficiado.

Es necesario mejorar la vinculación con las empresas, ya sea para el desarrollo de las prácticas profesionales, el fortalecimiento de la bolsa de trabajo, y para recibir de la industria los comentarios relacionados con el desempeño de la comunidad egresada y las necesidades vigentes que tienen.

Es deseable fortalecer el vínculo con el estudiantado próximo a egresar y recién egresado para fomentar la titulación, y la diversificación en las modalidades disponibles, esto requiere un programa de acompañamiento desde etapas tempranas donde se difunda las opciones de titulación y los apoyos a los que puede acceder el estudiantado.

Finalmente, el próximo plan de estudios deberá seguir siendo un referente a nivel nacional y atendiendo las áreas de oportunidad, mejorar en las valoraciones de los rankings a nivel mundial, preparando a profesionistas destacados en el área.

6. REFERENCIAS

- Colorado School of Mines (mayo de 2024). Página *Department of Geology and Geological Engineering* <https://geology.mines.edu/>
- IDP (2024). *20 instituciones en Estados Unidos ofrecen cursos de Ingeniería Geológica presencial o a distancia.* https://es.ai.org.mx/wp-content/uploads/2022/04/demetrio_santamaria_documento_diagnostico.pdf
- Instituto Politécnico Nacional (mayo de 2024). Página de la *ESIA TICOMAN Ciencias de la Tierra* <https://www.esiaticipnct.com/p/ingenieria-geologica.html>
- Santamaría-Orozco, D (2022). *Diagnóstico de la oferta y demanda de profesionales en Geociencias en la Industria Petrolera de México.* https://es.ai.org.mx/wp-content/uploads/2022/04/demetrio_santamaria_documento_diagnostico.pdf
- Universidad Complutense de Madrid (mayo de 2024). *Libro de curso 2023-2024.* <https://geologicas.ucm.es/>
- Universidad Complutense de Madrid (mayo de 2024). Página de la *Facultad de Ciencias Geológicas* <https://geologicas.ucm.es/>
- Universidad Autónoma de Nuevo León (mayo de 2024). Página de la carrera de *Ingeniero Geólogo* <https://www.uanl.mx/oferta/ingeniero-geologo/>
- Universidad Autónoma de San Luis Potosí (mayo de 2024). Página de la carrera de *Ingeniería en Geología* <https://www.ingenieria.uaslp.mx/ProgramasAcademicos/Detalle/51#gsc.tab=0>
- 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.*
- 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* http://www.anuies.mx/gestor/data/personal/anuies05/anuario/Anuario_Educacion_Superior_2023-2024.zip
- 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 Geológica (2024). Resultados de encuesta a los egresados.
- Coordinación de carrera de Ingeniería Geológica (2024). Avances del Proyecto de evaluación junio 2024_GEOLOGICA.
- Coordinación de carrera de Ingeniería Geológica (2024). Guía 1_Descripción_Ingeniería Geológica.
- Coordinación de carrera de Ingeniería Geológica (2024). Guía 2_Comparación_Ingeniería Geológica.
- Coordinación de carrera de Ingeniería Geológica (2024). Guía 3_Evaluación_Ingeniería Geológica.
- Coordinación de carrera de Ingeniería Geológica (2022). Informe de Autoevaluación de la Acreditación CACEI – Marco 2018
- Coordinación de carrera de Ingeniería Geológica (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 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 Geológica. CPICT FI. (12 de febrero de 2024) https://consejofi.fi-a.unam.mx/planes_estudio.php
- Departamento de Personal Académico (2024). G1_6.8 DOCENCIA E INVESTIGACIÓN_CT
- Departamento de Personal Académico (2024). 4. Qna 25122023
- División de Ciencias Sociales y Humanidades (2024). Guía 3 Evaluación de las asignaturas de la División de Ciencias Sociales y Humanidades.
- 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). Informe de evaluación de las asignaturas de la División de Ciencias Sociales y Humanidades.
- División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (24 de abril de 2024), Organigrama, <http://www.dict.unam.mx/images/upload/Organigrama.png>
- Facultad de Ingeniería (2019), Manual de Organización (<https://presupuesto.unam.mx/organi/biblioteca/416012A.pdf>)
- Facultad de Ingeniería, (24 de abril de 2024), Organigrama, https://www.ingenieria.unam.mx/nuestra_facultad/organigrama.php
- Facultad de Ingeniería (2024). Memoria estadística 2021.
- Facultad de Ingeniería (2024). Memoria estadística 2022.
- Facultad de Ingeniería (2024). Memoria estadística 2023.
- 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. (2022c). 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.
- Mosher S & Keane C. (2021) Vision and Change in the Geosciences. The Future of Undergraduate Geoscience Education. <https://www.americangeosciences.org/change/pdfs/Vision-Change-Geosciences.pdf>
- QS World University Rankings by Subject 2024: Geology (2024). <https://www.topuniversities.com/university-subject-rankings/geology>
- 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.
- Secretaría Técnica (2024). G1_4. CAMBIOS_INFORMALES
- Secretaría Técnica (2024). G1_11 INFRAESTRUCTURA 2016



7. ANEXOS

ANEXO 1. ACTA DE APROBACIÓN DEL COMITÉ ACADÉMICO DE CARRERA

MINUTA DE LA SESIÓN DEL COMITÉ ACADÉMICO DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA GEOLÓGICA

Fecha: 11 de octubre de 2024

Hora: 17:00

Lugar: Reunión en Zoom

Asistentes:

- Ing. Javier Mancera Alejandrez en representación de la Dra. Ana Paulina Gómora Figueroa
- Dra. Laura Mori
- Dr. Enrique Alejandro González Torres
- Dr. Moisés Dávila Serrano
- Mtra. Antonia del Carmen Pérez León en representación del Mtro. Alfredo Velásquez Márquez
- Dra. Alejandra Lidia Medina Arzate
- Ing. Alfredo Victoria Morales
- Cristian Martín Amezcua Meléndez
- Nancy Paola Patiño Hernández
- Ing. Raúl Morales Escalante
- Dr. Edgar Ángeles Moreno

Orden del Día:

1. **Bienvenida y revisión del quórum** La sesión comenzó a las 17:00 horas, con la presencia del quórum necesario para tomar decisiones, según lo marca el Reglamento de los Comités Académicos de Carrera y Comités Académicos de Área. En representación de la presidenta del Comité, el Ing. Javier Mancera Alejandrez, Secretario Académico de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, dio la bienvenida a los presentes.
2. **Presentación del Informe de Evaluación de la Licenciatura en Ingeniería Geológica.** Se presentó el Informe de Evaluación de la licenciatura, elaborado por el equipo responsable, CAC, equipo de trabajo, a cargo de la M. en I. Isabel Domínguez Trejo. El informe incluye la congruencia, vigencia, articulación y resultados de plan de estudios vigente. En él se incluyen las conclusiones y recomendaciones para la segunda etapa del proceso de modificación del Plan y Programas de Estudio de la licenciatura.

3. **Discusión del Informe de Evaluación:** Los miembros del Comité discutieron los puntos relevantes del informe, destacando las conclusiones y recomendaciones. Se debatieron las siguientes recomendaciones:

- Se acordó que el informe contenía los elementos básicos.
- Se sugirió compartir la información con otras Divisiones, en particular con la División de Ingeniería Civil y Geomática, para que en próximo plan se refuerce la coyuntura entre ambas disciplinas en el desarrollo de obras civiles, y la importancia del trabajo de ingeniería geológica en las primeras etapas.
- Posibilidad de crear un núcleo de investigadores relacionados al quehacer de la Ingeniería Geológica para promover la participación del estudiantado en estas actividades y reforzar el vínculo con el Instituto de Ingeniería.
- Es importante en el próximo plan modificar los perfiles de egreso y profesional.
- Considerar para el próximo plan alguna asignatura en materia de Geología y sociedad, y fortalecer lo referente a riesgo "socio-geológico".
- Mejorar la vinculación entre materias de ciencias básicas y las de ciencias de la Ingeniería e Ingeniería Aplicada.
- La incorporación de las prácticas profesionales obligatorias es importante para asegurar una mejor formación del estudiantado, y requiere de un funcionario cuyas obligaciones sean garantizar un lugar para cada estudiante y mejorar el vínculo con la industria.

4. **Aprobación del Informe de Evaluación en lo general** Después de analizar el contenido del informe, se procedió a someter a votación la aprobación en lo general del Informe de Evaluación de la licenciatura.

Resultado de la votación:

A favor: 10

En contra: 0

Abstenciones: 0

Acuerdo: *El Comité Académico aprobó en lo general el Informe de Evaluación de la licenciatura en Ingeniería Geológica*

5. Acuerdos y compromisos

Instalar las nuevas Academias a la brevedad.

Tener una reunión posterior a la presentación ante los consejos para exponer los comentarios principales.

6. **Clausura** No habiendo más asuntos que tratar, la sesión se dio por concluida a las 18:30.





Dra. Ana Paulina Gómora Figueroa
Jefa de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra



M. en I. Isabel Domínguez Trejo
Coordinadora de la Carrera de Ingeniería Geológica



Dra. Laura Mori
Docente



Dr. Enrique Alejandro González Torres
Docente



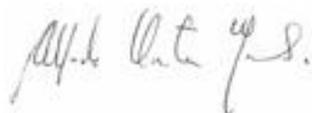
Dr. Moisés Dávila Serrano
Docente



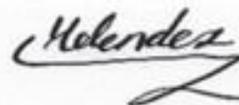
M. C. Alfredo Velásquez Márquez
Representante CAA CB



Dra. Alejandra Lidia Medina Arzate
Representante CAA CSyH



Ing. Alfredo Victoria Morales
Consejero Técnico de la Carrera



Cristian Martín Amezcua Meléndez
Estudiante



Nancy Paola Patiño Hernández
Empleadora



Ing. Saúl Morales Escalante
Empleador



Dr. Edgar Ángeles Moreno
Docente experto - externo

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 Faculty of Engineering logo. The main title is 'Informe de Evaluación del Plan y Programas de Estudio 2024' in green and black. Below it is 'Licenciatura en Ingeniería Geológica' with a globe icon. A box on the right contains the approval date '16 OCT 2024' and the name of the secretary, Dr. Leopoldo Adrián González González, with a signature. At the bottom, it says 'Facultad de Ingeniería, UNAM', 'Octubre de 2024', and 'FECHA DE APROBACIÓN DEL CONSEJO TÉCNICO: 16 DE OCTUBRE DE 2024'.

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

Licenciatura en  **Ingeniería Geológica**

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

ANEXO 3. ENCUESTAS DE EVALUACIÓN



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"/>				
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"/>				

6. ¿Qué tan adecuados consideras los siguientes aspectos de las asignaturas optativas 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"/>				
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
- En desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

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?

	Nada	Poco	Regular	Mucho
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?

	Muy inadecuado	Inadecuado	Adecuado	Muy adecuado
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"/>



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"/>
----------------------	-----------------------

- Mantenerse 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



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
CONOCIMIENTOS				
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
HABILIDADES INTELECTUALES				
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
HABILIDADES COMUNICATIVAS				
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
HABILIDADES INTERPERSONALES				
Trabajar en equipo	0	0	0	0
Trabajar en grupos inter/multidisciplinarios	0	0	0	0
Relaciones públicas	0	0	0	0
HABILIDADES OPERATIVAS				
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"/>
ACTITUDES				
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	<input type="checkbox"/>
Poca	<input type="checkbox"/>
Regular	<input type="checkbox"/>
Mucha	<input type="checkbox"/>

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

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

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN



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

1. Género	2. Edad	3. Último grado académico obtenido	
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"/>				
Oferta de asignaturas	<input type="radio"/>				
Pertinencia	<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?

	Muy Inadecuada	Inadecuada	Adecuada	Muy adecuada	Lo desconozco
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"/>				
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
- Objetivos específicos
- Perfil de ingreso
- Organización de las asignaturas (en campos de profundización)
- Actualización de contenidos
- Relación de las asignaturas en el mismo semestre
- Relación de las asignaturas entre semestres
- Proporción de asignaturas obligatorias y optativas
- Proporción de asignaturas teóricas, prácticas y teórico-prácticas
- Opciones técnicas
- Perfil de egreso
- Modalidades de titulación
- Perfil profesional
- Señación
- Bloque Móvil

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
Plan de estudios				
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"/>
Enseñanza-Aprendizaje				
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"/>
Formación profesional				
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"/>
Gestión académico-administrativa				
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
CONOCIMIENTOS					
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"/>				
HABILIDADES					
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"/>				
Aserividad	<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"/>				
ACTITUDES					
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 (ABP)	<input type="radio"/>
Laboratorios virtuales	<input type="radio"/>
Simulaciones	<input type="radio"/>
Colaboración interdisciplinaria	<input type="radio"/>
Internacionalización	<input type="radio"/>
Realidad virtual y aumentada	<input type="radio"/>
Inteligencia artificial	<input type="radio"/>
Aprendizaje automático	<input type="radio"/>
Asignaturas en línea	<input type="radio"/>

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN





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

- Nombre: _____
 Cargo: _____
 Correo electrónico: _____
 Teléfono: _____
- Nombre de la institución u organización: _____
- ¿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)
- La institución u organización es
 pública privada fondos mixtos ONG

Estatus de la población egresada en su institución u organización

- ¿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

- ¿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
CONOCIMIENTOS					
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"/>				
HABILIDADES					
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"/>				
ACTITUDES					
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 multidisciplinar
- 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?

	Sí	No	No lo sé
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





GRUPO DE TRABAJO

Dra. Laura Mori | Dr. Enrique Alejandro González Torres | Dr. Moisés Dávila Serrano
Ing. Alfredo Victoria Morales | Cristian Martín Amezcua Meléndez | Nancy Paola Patiño Hernández
Ing. Rodrigo Hernández Ordoñez | Ing. Raúl Morales Escalante | Dr. Edgar Ángeles Morèno
Ing. Hadassa Judith Sánchez Zuñiga | Ing. Javier Mancera Alejandrez | Dr. Dario Emmanuel Solano Rojas

REDACCIÓN DEL INFORME

M.I. Isabel Domínguez Trejo | 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