



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



Licenciatura en _____

Ingeniería de Minas y Metalurgia

Facultad de Ingeniería, UNAM

Octubre 2024

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

DIRECTORIO

Dr. José Antonio Hernández Espriú

Director

Dr. Leopoldo A. González González

Secretario General

M.I. Guadalupe Dalia García Gálvez

Coordinadora Académica del Proyecto

M.I. Abigail Serralde Ruíz

Coordinadora de Planeación y Desarrollo

M.I. Rodrigo Takashi Sepúlveda Hirose

Secretario de Servicios Académicos

Mtra. Claudia Loreto Miranda

Secretaria de Apoyo a la Docencia

Dr. Fernando Sánchez Rodríguez

Jefe de la División de Ciencias Básicas

M.E. Antonia del Carmen Pérez León

Secretaria Académica de la División de Ciencias Básicas

Mtra. Amelia Guadalupe Fiel Rivera

Jefa de la División de Ciencias Sociales y Humanidades

Ing. Carolina Garrido Morelos

Secretaria Académica de la División de Ciencias Sociales y Humanidades

Dra. Ana Paulina Gómora Figueroa

Jefa de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra

Ing. Soledad Viridiana Guzmán Herrera

Coordinadora de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia



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 de Minas y Metalurgia

Dra. Ana Paulina Gómora Figueroa
Ing. Soledad Viridiana Guzmán Herrera
Dr. José Enrique Santos Jallath
M.C. José de Jesús Huevo Casillas
Ing. Israel Ortega Casillas
M. C. Alfredo Velásquez Márquez
Arq. Araceli Larrión Gallegos
Dr. Dandy Calla Choque
Ing. Luis Mendieta Britto
Ing. Cecilia Marcela Martínez Ledezma
Ing. Julio Cervantes Bazán
Fátima Valeria Garcilazo Nava

Asesoría y Acompañamiento

Lic. Isela Ibarra Bocardó
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 presente informe 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 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

CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO.....	8
INTRODUCCIÓN.....	13
1. DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS	15
1.1. <i>Concepción de la disciplina</i>	15
1.2. <i>Origen y Evolución del Plan de Estudios</i>	15
1.3. <i>Modelo pedagógico de la licenciatura</i>	17
1.4. <i>Planta Académica</i>	24
1.5. <i>Alumnado</i>	25
1.6. <i>Infraestructura para Ingeniería de Minas y Metalurgia</i>	25
2. MÉTODO DE EVALUACIÓN.....	26
2.1. <i>Evaluación</i>	26
2.2. <i>Metodología</i>	27
3. HALLAZGOS DE LA EVALUACIÓN	38
3.1. VIGENCIA	38
3.1.1. <i>Objetivos, perfiles y contenidos</i>	38
3.1.2. <i>Modelo educativo</i>	39
3.1.3. <i>Modalidad de enseñanza y recursos educativos</i>	40
3.2. CONGRUENCIA.....	41
3.2.1. <i>Objetivos de aprendizaje y contenidos</i>	41
3.2.2. <i>Estructura y Formación</i>	42
3.2.3. <i>Planta académica.....</i>	44
3.3. ARTICULACIÓN	46
3.3.1. <i>Recursos disponibles.....</i>	46
3.3.2. <i>Vínculos externos</i>	48
3.3.3. <i>Actividades de investigación.....</i>	50
3.3.4. <i>Servicios de apoyo</i>	50
3.4. RESULTADOS	53
3.4.1. <i>Gestión académico-administrativa</i>	53
3.4.2. <i>Problemáticas del estudiantado</i>	54
3.4.3. <i>Egresadas y egresados.....</i>	60
3.4.4. <i>Logros y problemáticas del plan de estudios</i>	64
4. CONCLUSIONES	66
5. RECOMENDACIONES	71
6. REFERENCIAS.....	74
7. ANEXOS	76
ANEXO 1. ACTA DE APROBACIÓN DEL COMITÉ ACADÉMICO DE CARRERA	76
ANEXO 2. ACTA DE APROBACIÓN DEL CONSEJO TÉCNICO	79
ANEXO 3. ENCUESTAS DE EVALUACIÓN.....	80



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cronología de la creación y las modificaciones de plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia. Fuente: Elaboración propia con registros de DGAE.....	16
Figura 2. Características Principales del Plan de Estudios vigente. Fuente: Elaboración propia con datos del Tomo I (FI, 2015).	21
Figura 3. Mapa curricular del plan de estudios de Ingeniería de Minas y Metalurgia. Fuente: Tomo I (FI, 2015).	23
Figura 4. Optativas del plan de estudios de Ingeniería de Minas y Metalurgia. Fuente: Tomo I (FI, 2015).	24
Figura 5. Niveles de organización. Fuente: Elaboración propia.....	28
Figura 6. Duración del Proyecto. Fuente: Elaboración propia.	28
Figura 7. Productos Esperados. Fuente: Elaboración propia.	29
Figura 8. Sistema de opinión del alumnado acerca de los programas de estudio. Fuente: Coordinación de Evaluación Educativa.	30
Figura 9. Sistema de opinión del profesorado acerca de los programas de estudio. Fuente: Coordinación de Evaluación Educativa.	31
Figura 10. Sistema de opinión de los profesores acerca de los programas de estudio, Fuente: Coordinación de Evaluación Educativa.	34
Figura 11. Características de la planta docente de Ingeniería de Minas y Metalurgia, Fuente: Elaboración propia con información de DCB, DCSyH, DIE y DICT.	44
Figura 12. Profesorado edades, Fuente: Elaboración propia con información de DCB, DCSyH, DIE y DICT.	45
Figura 13. Organigrama División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra. Fuente: http://www.dict.unam.mx/	46
Figura 14. Apoyos institucionales que se brindan al alumnado de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia, Fuente: Elaboración propia.....	51
Figura 15. Características del Bachillerato de Ingeniería de Minas y Metalurgia. Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Apoyo a la Docencia.	54
Figura 16. Mecanismos de ingreso a la licenciatura de Ingeniería de Minas y Metalurgia. Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Apoyo a la Docencia.....	55
Figura 17. Tiempo de transporte invertido para asistir a la Facultad Ing. de Minas y Metalurgia. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Secretaría de Apoyo a la Docencia.	55
Figura 18. Horas de trabajo promedio a la semana Ingeniería de Minas y Metalurgia. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Secretaría de Apoyo a la Docencia.	57
Figura 19. Problemáticas de la comunidad estudiantil Ing. de Minas y Metalurgia. Fuente: Elaboración propia con datos de encuestas.	58
Figura 20. Eficiencia Terminal y Titulación Ingeniería de Minas y Metalurgia. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar.	59
Figura 21. Modalidad de Titulación por generación Ingeniería de Minas y Metalurgia. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar.	59
Figura 22. Valoración del grado de dominio en Conocimientos. Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar.	61
Figura 23. Valoración del grado de dominio en habilidades Intelectuales. Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar.	61
Figura 24. Valoración del grado de dominio en Habilidades Comunicativas. Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar.	62
Figura 25. Valoración del grado de dominio en Habilidades Operativas. Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar.	63
Figura 26. Valoración de Actitudes Ingeniería de Minas y Metalurgia. Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar.	63



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de Asignaturas, Créditos y Horas del Plan de Estudios de Ingeniería de Minas y Metalurgia. Fuente: Elaboración propia.....	19
Tabla 2. Alumnado encuestado. Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta de evaluación.	31
Tabla 3 . Profesorado encuestado. Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta de evaluación.....	32
Tabla 4. Egresadas y egresados encuestados, Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta de evaluación.	33
Tabla 5. Empleadores encuestados, Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta de evaluación.	33



RESUMEN EJECUTIVO

Objetivo del proyecto

La Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia realiza el presente trabajo de evaluación para tener un diagnóstico del estado actual del plan de estudios implementado en 2016 y cuya única modificación ha sido la incorporación de la asignatura de Igualdad de género en Ingeniería en 2022. Por lo que después de 8 años se busca identificar las fortalezas y las áreas de oportunidad del programa que permitan establecer los aspectos que deban conservarse, revisarse y rediseñarse en una futura modificación del plan de estudios.

La minería es una industria que en los últimos años apunta a las mejores prácticas y procesos que se implementen como un medio para reducir los impactos ambientales asociados a la extracción y el procesamiento de minerales, creando estándares de sostenibilidad en los principales temas ambientales, sociales y de gobernanza, llevando a la industria minera hacia una transición donde se privilegie el medio ambiente, los derechos laborales, las mejores prácticas y la responsabilidad social. Para cumplir con estos retos la industria minera requiere de las instituciones educativas entiendan estos conceptos y los apliquen en sus planes de estudio.

Las futuras adecuaciones del plan de estudios deberán asegurar que las y los egresados estén preparados para satisfacer las demandas del entorno nacional e internacional.

Descripción del plan de estudios

La Licenciatura de Ingeniería de Minas y Metalurgia comprende 10 semestres, el diseño curricular del plan de estudios abordando cinco áreas del conocimiento las cuales son Ciencias Básicas que incluye 12 asignaturas; Ciencias Sociales y Humanidades con 9 asignaturas; Ciencias de la Ingeniería que cubre 14 asignaturas, Ingeniería Aplicada 14 asignaturas y otras asignaturas convenientes 8 asignaturas; de las 57 asignaturas que integran el plan 51 son de carácter obligatorio y 6 optativas con 3120 horas teóricas y 592 prácticas, esto supera requerimientos mínimos establecidos por Instituciones de acreditación.

A través de su paso por la estructura curricular la comunidad estudiantil va adquiriendo conocimientos teóricos que se refuerzan con el trabajo experimental de laboratorio y campo desarrollando habilidades que han llevado a la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia a posicionarse en el trigésimo lugar según la edición (2024) del QS World University Ranking.

Metodología de evaluación

La metodología se estableció siguiendo los lineamientos del Reglamento General para la Presentación y Aprobación de Planes de Estudio (RGPAPE) de 2023, para ello se recabaron las voces de los grupos de interés por medio de encuestas dirigidas, así como las opiniones vertidas en el Primer Foro Industrial de evaluación de los perfiles de egreso de las carreras de Ingeniería en Ciencias de la Tierra donde participaron la comunidad estudiantil, egresada, empleadora y académica.



Principales hallazgos

A continuación, se presentan los principales hallazgos por dimensión:

Vigencia

CACEI recomienda: 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 (CACEI, 2023).

Respecto a los objetivos perfiles y contenidos del plan de estudios actual se considera que están vigentes de manera parcial y falta encaminarlos a las necesidades actuales de la industria y de la sociedad.

Hace falta establecer la contribución de cada asignatura para el cumplimiento de los objetivos y perfiles.

Es importante que se establezca de manera formal el modelo educativo.

La modalidad de enseñanza podría adaptarse a las tendencias educativas contemporáneas.

Las prácticas de campo son fundamentales y consideradas como una estrategia de enseñanza-aprendizaje que contribuye a la formación del estudiantado.

Congruencia

En el plan de estudios, los objetivos de aprendizaje y contenidos de varias asignaturas se alinean con los objetivos y contenidos de asignaturas antecedentes y consecuentes.

De algunas asignaturas el contenido llega a ser muy amplio y el número de horas que se indica para cada tema resulta excesivo considerando el número de horas disponibles en el semestre.

Las y los egresados hicieron notar que las asignaturas de las áreas Ciencias Sociales y Humanidades y Otras Convenientes, requieren de un rediseño para mejorar su impacto en la formación del estudiantado.

El dominio del inglés es considerado por empleadores y egresados una herramienta esencial que facilita la comunicación pues la Globalización de la Industria y Proyectos Internacionales lo requieren.

El plan de estudios actual establece que cada miembro de la comunidad deberá cumplir con 3 estancias, en el contexto actual de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia ha sido imposible satisfacer esta demanda.

Del ejercicio de comparación con otros planes de estudio, se observó que el de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia mantiene congruencia con los de diversas universidades.

En el plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia de la UNAM no cuenta con áreas de especialidad.

En el QS World University Rankings la Licenciatura se posiciona en el lugar trigésimo tercero.

De la comunidad académica adscrita al Departamento de Minas y Metalurgia la mayoría de los profesores de asignatura están vinculados y activamente conectados con empresas y organizaciones mineras.



De la planta académica de tiempo completo 20% se encuentra en edad jubilatoria.

Articulación

Las funciones de los integrantes de la planta administrativa están rebasadas, según los manuales organizacionales de la FI.

No se tiene un suficiente número de profesoras y profesores de tiempo completo en el área de explotación de minas la cual se cubre en un 99% con profesores de asignatura.

El número de aulas con las que cuenta la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia es suficiente para atender las necesidades del plan de estudios actual.

Los 8 laboratorios con los que cuenta el plan cumplen con los estándares establecidos por instancias acreditadoras y 4 están certificados para la docencia.

La planta académica cuenta con los espacios es suficiente para desarrollar las actividades en el ejercicio de su labor.

La vinculación con la industria es muy importante para realizar estancias y proyectos.

Será necesario mejorar la infraestructura, gestión y los recursos tecnológicos disponibles en los laboratorios destinados a la enseñanza de software especializado.

Será necesario actualizar el equipamiento de laboratorios sobre todo los pertenecientes al área de Ciencias de la Ingeniería.

Establecer un vínculo con el sector gubernamental que permita a la comunidad estudiantil desarrollar proyectos encaminados a la sostenibilidad de la minería y metalurgia.

Desde la implementación del actual plan de estudios en 2016 se han tenido históricamente la mayor cantidad de alumnos participantes en movilidad internacional.

Es muy importante fomentar entre las comunidades académica y estudiantil la participación en proyectos de investigación.

Actualmente una tercera parte de la matrícula estudiantil está becada con apoyos que solo son para la comunidad estudiantil de la Licenciatura de Ingeniería de Minas y Metalurgia.

Resultados

Respecto a las prácticas de campo cruciales en el proceso enseñanza-aprendizaje tienen un presupuesto limitado.

Se deben flexibilizar los trámites administrativos dentro de la institución para la realización de prácticas de campo.

Los índices de titulación desde la generación 2016 han aumentado significativamente.

De las y los egresados encuestados, más del 75% se dedica al campo laboral de la industria minera o afin, y la mayoría considera que los contenidos del plan de estudios que cursó están al día con las últimas innovaciones en el campo laboral de manera regular.



Conclusiones

El plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia se destaca por ser referente a nivel nacional.

El plan de estudios actual mantiene congruencia con planes de estudio analizados de diversas universidades.

Se deben de redefinir los objetivos educativos, el perfil de egreso y el perfil profesional de acuerdo con la tendencia que se sigue actualmente en la industria minera y a partir de eso diseñar las asignaturas y programas.

Para poder llevar a la formación de recursos humanos que la industria minera requiere se han evaluado los apoyos necesarios por parte de la institución los cuales son laboratorios, infraestructura pertinente, equipo de cómputo adecuados y contratación de personal preparados en las áreas de especialidad.

El plan de estudios ha formado a profesionales Ingenieros e Ingenieras de Minas y Metalurgistas, con bases suficientes para poder desempeñarse de buena manera en los diversos contextos profesionales.

Recomendaciones

Reestructurar los objetivos, perfil de egreso y los contenidos para generar un plan de estudios que responda las necesidades de la industria y sociedad.

Flexibilizar el plan de estudios hacia los últimos semestres.

Evaluar el número de estancias pertinentes según la matrícula y las necesidades de la industria.

Incorporar temas de vanguardia como nuevas tecnologías, trámites gubernamentales contemporáneos, los elementos esenciales para la transición energética, las buenas prácticas encaminadas al marco regulatorio internacional, la inteligencia artificial y los avances en materia de sostenibilidad y planeación.

Las asignaturas que abordan temas económico-administrativos enmarcados en área de otras asignaturas convenientes requieren de un rediseño para mejorar su impacto en la formación del alumnado.

Integrar las columnas de la minería y la metalurgia hacia los semestres finales.

Reforzar la planta académica de tiempo completo en el área de explotación de minas con conocimiento de software especializado.

Establecer lineamientos de operación para los laboratorios destinados para la enseñanza de software especializado.

Flexibilizar los procesos administrativos para garantizar la realización de las prácticas de campo y estancias profesionales.

Fortalecer el vínculo con la industria minera para garantizar que la comunidad realice estancias profesionales, además realizar investigación y generar material de apoyo a la docencia.

Fortalecer el vínculo con instituciones gubernamentales que permitan participar a la comunidad estudiantil en proyectos de investigación en beneficio de la sociedad.



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.

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.

El presente 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, fue aprobado por los integrantes del Comité el 10 de octubre y por el Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería el 16 de octubre, Posteriormente, será presentado y sometido a la aprobación del 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 ha reconocido la importancia de adaptar sus programas educativos para garantizar la formación de profesionales capacitados para enfrentar los retos y aprovechar las oportunidades que la ingeniería moderna presenta.

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

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

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

El Plan y Programas de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia experimentó su última modificación en el año 2016, reflejando un esfuerzo por adaptar el currículo a las demandas emergentes del sector y a las tendencias educativas globales. En 2023, 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), con el fin de asegurar que las modificaciones y ajustes al plan de estudios sean pertinentes y cumplan con los estándares educativos actuales.



El presente informe sigue las directrices establecidas en las guías de descripción, comparación y evaluación, que han sido diseñadas por la 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 las y 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 de Minas y Metalurgia. 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 de Minas y Metalurgia. 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. También se presenta información sobre la planta académica, aspirantes, alumnado, y la infraestructura con la que opera el plan de estudios vigente.

1.1. CONCEPCIÓN DE LA DISCIPLINA

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

La Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia se concibe como una disciplina que requiere que las y los egresados posean conocimientos en matemáticas, física, química, ciencias sociales y humanidades, además de conocimientos específicos en áreas como planificación y diseño de minas, administración y evaluación de proyectos, geotecnia, gestión ambiental y seguridad. Estos conocimientos capacitan a las y los ingenieros para participar en todas las etapas del proceso de desarrollo de una mina.

1.2. ORIGEN Y EVOLUCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios vigente de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia fue aprobado en 2016, en el cual 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.

La Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia continúa siendo una de las ingenierías más importantes para el desarrollo del país, es por esto, que los conocimientos y las técnicas que el alumnado adquiere en las diferentes áreas del conocimiento son fundamentales para enfrentar diversos retos y oportunidades que se les presentan en el ejercicio de su profesión.

El origen y evolución de la enseñanza de la minería y de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia se muestra en la Figura 1.



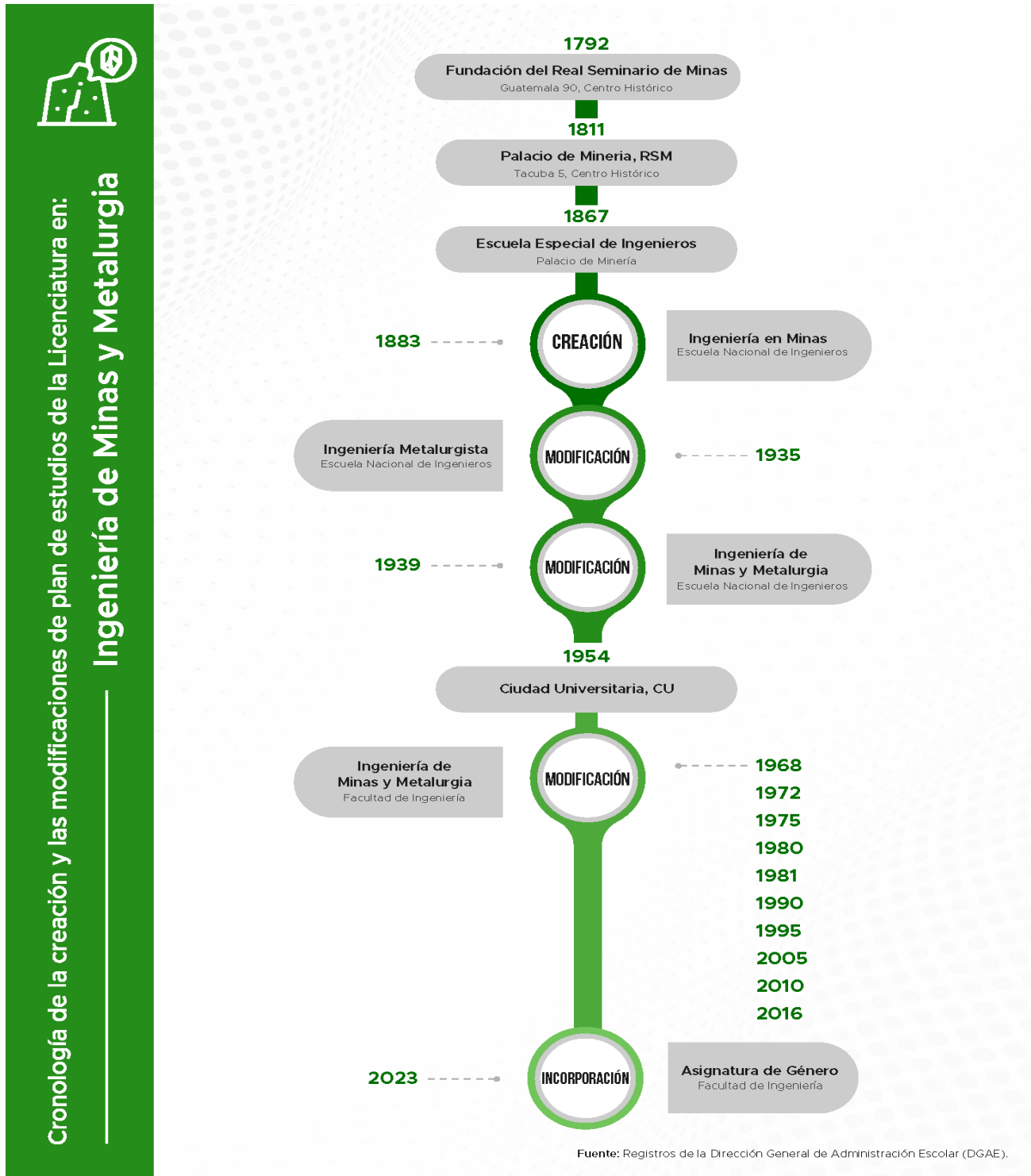


Figura 1. Cronología de la creación y las modificaciones de plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia. Fuente: Elaboración propia con registros de DGAE.



1.3. *MODELO PEDAGÓGICO DE LA LICENCIATURA*

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

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

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

Con base en el modelo pedagógico, y en sintonía con la misión y visión institucionales, la estructura curricular de los planes de estudio está organizada en cinco áreas de conocimiento fundamentales: Ciencias Básicas, Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería Aplicada, Ciencias Sociales y Humanidades, y Otras Asignaturas Convenientes. Estas áreas permiten un proceso estructurado y gradual de adquisición de conocimientos y desarrollo de competencias técnicas y socioemocionales con una visión integral y humanística de la ingeniería.

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

El área de Ciencias Sociales y Humanidades promueve competencias socioemocionales y cognitivas que fortalecen el pensamiento crítico, la comunicación, la creatividad, la conciencia social y ética, así como la perspectiva de género. El proceso de enseñanza-aprendizaje de estas asignaturas fomenta el



diálogo, el trabajo en equipo, la redacción y exposición de proyectos, el análisis de casos, y la participación en actividades culturales, con una evaluación formativa que facilita la retroalimentación continua.

Respecto al área Otras Asignaturas Convenientes, busca desarrollar habilidades en administración y gestión, fundamentales para tomar decisiones estratégicas de ingeniería.

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

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

1.3.1. Características del plan de estudios vigente

El conjunto de saberes teóricos y prácticos que forman al alumnado en ingeniería yacen en el plan de estudios.

El plan de estudios para la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia se cursará en diez semestres y consta de 57 asignaturas con 427 créditos totales, de los cuales 391 corresponden a 51 asignaturas obligatorias y 36 corresponden a 6 asignaturas optativas Tabla 1.



ASIGNATURAS							
Obligatorias	Obligatorias de Elección	Optativas	Optativas de Elección	Teóricas	Prácticas	Teórico-Prácticas	Total
51	0	6	0	40	3	13	57
CRÉDITOS							
Asignaturas Obligatorias	Asignaturas Obligatorias de Elección	Asignaturas Optativas	Asignaturas Optativas de Elección	Asignaturas Teóricas	Asignaturas Prácticas	Asignaturas Teórico-Prácticas	Total
392	0	36	0	318	6	103	427
HORAS							
Teóricas			Prácticas			Total (Pensum Académico)	
3120			592			3712	

Tabla 1. Resumen de Asignaturas, Créditos y Horas del Plan de Estudios de Ingeniería de Minas y Metalurgia. Fuente: Elaboración propia.

La estructura curricular del plan de estudios de las licenciaturas que se ofrecen en la Facultad de Ingeniería contempla la formación en cinco grandes áreas:

Ciencias Básicas: Fundamentan los conocimientos científicos del alumnado en Matemáticas, Física y Química. Representan el 25.3 % de los créditos del plan propuesto para la licenciatura y sus asignaturas se ubican preponderantemente en los semestres iniciales. Todas las asignaturas de esta área son de carácter obligatorio.

Ciencias Sociales y Humanidades: Apoyan la formación social y humanística del estudiantado. Las asignaturas correspondientes se imparten a lo largo de toda la licenciatura. Representan el 9.4 % de los créditos del plan de estudios.

Ciencias de la Ingeniería: Fundamentan los conocimientos científicos y tecnológicos de la disciplina, estructurando las teorías de la ingeniería mediante la aplicación de las ciencias básicas. Representan el 26.9 % de los créditos del plan. Todas las asignaturas de esta área son de carácter obligatorio.

Ingeniería Aplicada: Las asignaturas de esta área permiten hacer uso de los principios de la ingeniería para planear, diseñar, evaluar, construir, operar y preservar infraestructuras y servicios de ingeniería. A esta área corresponde un 25.8 % de los créditos del plan y sus asignaturas se ubican hacia los semestres finales de la licenciatura. Totalizan 110 créditos de los cuales, 78 corresponden a asignaturas obligatorias y 32 a créditos de asignaturas optativas del área.

Otras asignaturas convenientes: Complementan la formación del egresado en otros conocimientos pertinentes que no corresponden a las áreas antes mencionadas. Representan el 12.6 % de los créditos propuestos. Todas las asignaturas de esta área son de carácter obligatorio.



Para complementar su formación las y los estudiantes tienen que realizar tres estancias obligatorias que no tienen valor en créditos, pero son requisito para la titulación. Las llevan a cabo en algún periodo intersemestral, una vez que hayan cursado las asignaturas de las que forman parte.

Para la estancia de Métodos de Medición Minero-Cartográficos; debe acreditarse Métodos de Medición Minero-Cartográficos y Fundamentos para la Explotación de Minas.

Para la estancia de Explotación de Minas, deben acreditarse Fundamentos para la Explotación de Minas y Explotación de Minas Subterráneas en caso de que su área de interés consista en la minería subterránea; o Fundamentos para la Explotación de Minas y Explotación de Minas a Cielo Abierto en caso de que su área de interés consista en la minería de superficie.

Para la estancia de Metalurgia, deben acreditarse Fundamentos de Metalurgia Extractiva y Preparación y Concentración de Minerales en caso de que su área de interés consista en las plantas de beneficio; o Fundamentos de Metalurgia Extractiva, Preparación y Concentración de Minerales e Hidro y Pirometalurgia en caso de que su área de interés consista en plantas de lixiviación y extracción por solventes o en fundiciones.

En la Figura 2 se presentan las características principales del PE de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia.



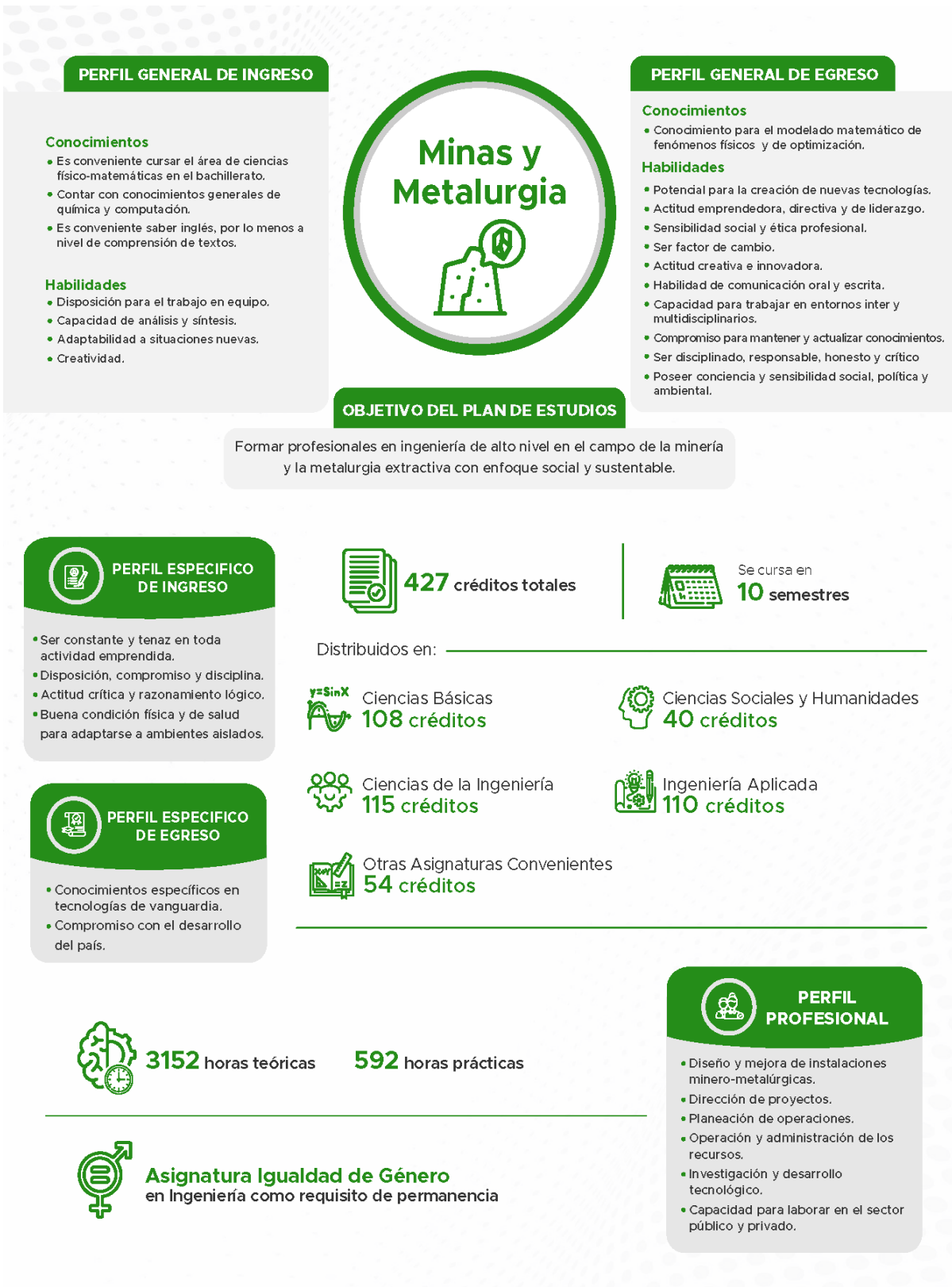


Figura 2. Características Principales del Plan de Estudios vigente. Fuente: Elaboración propia con datos del Tomo I (FI, 2015).



1.3.2. Estructura Curricular del Plan de Estudios

La Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia ofrece una sólida formación en ciencias básicas, ciencias de la ingeniería e ingeniería aplicada, permitiendo al alumnado desarrollar conocimientos fundamentales conocimientos científicos y tecnológicos y desarrollar la capacidad de aplicar principios de ingeniería para planificar, diseñar, evaluar, operar minas y plantas metalúrgicas. Además, de complementar su formación en el área socio humanística, formando ingenieras e ingenieros éticos con visión social.

La Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia cuenta con los siguientes mecanismos de flexibilidad Tomo I (FI 2015):

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

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

El plan de estudios de la Licenciatura de Ingeniería de Minas y Metalurgia 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 5 asignaturas con prácticas en asignaturas obligatorias.

Laboratorio por separado (L+). Estas asignaturas requieren que el alumno tome prácticas de laboratorio aparte de la teoría. El plan de estudios contempla 2 asignaturas con laboratorio por separado.

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

Prácticas por separado (P+). Estas asignaturas incluyen una práctica de campo fuera de la Facultad. El plan de estudios contempla 5 asignaturas con prácticas por separado.

La Figura 3 muestra el mapa curricular del plan de estudios vigente de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia.

La Figura 4 muestra las asignaturas optativas del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN
 INGENIERÍA DE MINAS Y METALURGIA
 ASIGNATURAS CURRICULARES

Semestre	ASIGNATURAS CURRICULARES						Créditos		
	PLAN 2023						En obligatorias	En optativas	Totales
1	ÁLGEBRA 1120 8 t=4.0; p=0.0; T=4.0	CÁLCULO Y GEOMETRÍA ANALÍTICA 1121 12 t=6.0; p=0.0; T=6.0	GEOLOGÍA GENERAL (L)(P) 0424 9 t=3.0; p=3.0; T=6.0	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE MINAS Y METALURGIA - 1131 4 t=2.0; p=0.0; T=2.0	CULTURA Y COMUNICACIÓN 1222 2 t=0.0; p=2.0; T=2.0	IGUALDAD DE GÉNERO EN INGENIERÍA*** 8000 0 t=2.0; p=0.0; T=2.0	35		35
2	ÁLGEBRA LINEAL 1220 8 t=4.0; p=0.0; T=4.0	CÁLCULO INTEGRAL 1221 8 t=4.0; p=0.0; T=4.0	MINERALOGÍA (L) 0487 9 t=3.0; p=3.0; T=6.0	FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN (L) - 1122 10 t=4.0; p=2.0; T=6.0	QUÍMICA DE CIENCIAS DE LA TIERRA (L+) - 1125 10 t=4.0; p=2.0; T=6.0		45		45
3	ECUACIONES DIFERENCIALES 1325 8 t=4.0; p=0.0; T=4.0	CÁLCULO VECTORIAL 1321 8 t=4.0; p=0.0; T=4.0	FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA Y ELECTROMAGNETISMO (L+) - 1330 10 t=4.0; p=2.0; T=6.0	PETROLOGÍA (L) 1137 6 t=2.0; p=2.0; T=4.0	DIBUJO 0054 6 t=2.0; p=2.0; T=4.0	REDACCIÓN Y EXPOSICIÓN DE TEMAS DE INGENIERÍA - 1124 6 t=2.0; p=2.0; T=4.0	44		44
4	PROBABILIDAD 1436 8 t=4.0; p=0.0; T=4.0	ANÁLISIS NUMÉRICO 1433 8 t=4.0; p=0.0; T=4.0	MECÁNICA 1228 12 t=6.0; p=0.0; T=6.0	FISICOQUÍMICA 1625 8 t=4.0; p=0.0; T=4.0	GEOMETRÍA DESCRIPTIVA APLICADA 1067 6 t=2.0; p=2.0; T=4.0	TALLER OPTATIVO SOCIOHUMANÍSTICO 2 t=0.0; p=2.0; T=2.0	42	2	44
5	ESTADÍSTICA 1569 8 t=4.0; p=0.0; T=4.0	MÉTODOS DE MEDICIÓN MINERO CARTOGRAFICOS (P) - 1457 11 t=4.0; p=3.0; T=7.0	LEGISLACIÓN MINERA 1456 4 t=2.0; p=0.0; T=2.0	ANÁLISIS QUÍMICO (L) 1455 8 t=2.0; p=4.0; T=6.0	GEOLOGÍA ESTRUCTURAL (P) - 1572 8 t=4.0; p=0.0; T=4.0	INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA 1413 8 t=4.0; p=0.0; T=4.0	47		47
6	PROSPECCIÓN Y EXPLORACIÓN MINERA 1466 6 t=3.0; p=0.0; T=3.0	FUNDAMENTOS PARA LA EXPLOTACIÓN DE MINAS (P+) - 1465 8 t=4.0; p=0.0; T=4.0	FUNDAMENTOS DE METALURGIA EXTRACTIVA - 1464 8 t=4.0; p=0.0; T=4.0	MECÁNICA DE ROCAS 1583 8 t=4.0; p=0.0; T=4.0	MECÁNICA DE FLUIDOS 1441 8 t=4.0; p=0.0; T=4.0	LITERATURA HISPANOAMERICANA CONTEMPORÁNEA - 1055 6 t=2.0; p=2.0; T=4.0	44		44
7	MECÁNICA APLICADA Y PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN - 2702 8 t=4.0; p=0.0; T=4.0	EXPLOTACIÓN DE MINAS SUBTERRÁNEAS (P+) - 2701 8 t=4.0; p=0.0; T=4.0	PREPARACIÓN Y CONCENTRACIÓN DE MINERALES (P+) - 2703 8 t=4.0; p=0.0; T=4.0	GEOTECNIA DE EXCAVACIÓN 2088 8 t=4.0; p=0.0; T=4.0	GEOESTADÍSTICA 1584 8 t=4.0; p=0.0; T=4.0	SEMINARIO OPTATIVO SOCIOHUMANÍSTICO 2 t=0.0; p=2.0; T=2.0	40	2	42
8	GESTIÓN AMBIENTAL EN MINERÍA 2809 8 t=4.0; p=0.0; T=4.0	EXPLOTACIÓN DE MINAS A CIELO ABIERTO (P+) - 2808 8 t=4.0; p=0.0; T=4.0	HIDRO Y PIROMETALURGIA (P+) - 2810 8 t=4.0; p=0.0; T=4.0	INSTALACIONES MINERO-METALÚRGICAS 1939 8 t=4.0; p=0.0; T=4.0	ADMINISTRACIÓN APLICADA A LA MINERÍA 2807 8 t=4.0; p=0.0; T=4.0	ÉTICA PROFESIONAL 1052 6 t=2.0; p=2.0; T=4.0	46		46
9	INTRODUCCIÓN AL DISEÑO DE OPERACIONES MINERAS 2961 8 t=4.0; p=0.0; T=4.0	DISEÑO DE OPERACIONES METALÚRGICAS 2960 8 t=4.0; p=0.0; T=4.0	OPTATIVA 8 t=4.0; p=0.0; T=4.0	OPTATIVA 8 t=4.0; p=0.0; T=4.0	ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN - 2959 8 t=4.0; p=0.0; T=4.0		24	16	40
10	DISEÑO DE OPERACIONES MINERAS 2965 8 t=4.0; p=0.0; T=4.0	GESTIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE 2964 8 t=4.0; p=0.0; T=4.0	OPTATIVA 8 t=4.0; p=0.0; T=4.0	OPTATIVA 8 t=4.0; p=0.0; T=4.0	RECURSOS Y NECESIDADES DE MÉXICO -2080 8 t=4.0; p=0.0; T=4.0		24	16	40

- Ciencias Básicas (108 créditos)
- Ciencias de la Ingeniería (115 créditos)
- Ingeniería Aplicada (110 créditos)
- Ciencias Sociales y Humanidades (40 créditos)
- Otras Asignaturas Convenientes (54 créditos)

Créditos de asignaturas obligatorias: 391
 Créditos de asignaturas optativas: 36
 Créditos totales: 427
 Horas teóricas: 3152
 Horas prácticas: 592
 Pensum académico (horas): 3744

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

*** 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 3. Mapa curricular del plan de estudios de Ingeniería de Minas y Metalurgia. Fuente: Tomo I (FI, 2015).



OPTATIVAS DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

	CRÉDITOS	SEMESTRE(S)*
SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: HISTORIA Y PROSPECTIVA DE LA INGENIERÍA - 1792	2	4,7
SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: INGENIERÍA Y POLÍTICAS PÚBLICAS - 1793	2	4,7
SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: INGENIERÍA SUSTENTABILIDAD - 1794	2	4,7
TALLER SOCIOHUMANÍSTICO- CREATIVIDAD - 1795	2	4,7
TALLER SOCIOHUMANÍSTICO- LIDERAZGO - 1796	2	4,7

OPTATIVAS

	CRÉDITOS	SEMESTRE(S)*
CIERRE DE OPERACIONES MINERAS - 3091	8	9,10
DEPÓSITOS DE RESIDUOS MINEROS - 3092	8	9,10
FENÓMENOS INTERFACIALES - 3093	8	9,10
HIDROGEOLOGÍA (LP) - 1088	9	9,10
MINERALES NO METÁLICOS - 3094	8	9,10
MOLIENDA FINA Y ULTRAFINA - 3095	8	9,10
TEMAS SELECTOS - 0984	6	9,10
VENTILACIÓN - 0914	8	9,10
VOLADURA DE ROCAS - 3097	8	9,10
YACIMIENTOS MINERALES Y TÉCNICAS ANALÍTICAS - 2099	9	9,10

ESTANCIAS OBLIGATORIAS (SIN CRÉDITOS) **

MÉTODOS DE MEDICIÓN MINERO-CARTOGRÁFICOS
EXPLOTACIÓN DE MINAS
METALURGIA

Figura 4. Optativas del plan de estudios de Ingeniería de Minas y Metalurgia. Fuente: Tomo I (FI, 2015).

En resumen, el plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia está estructurado con un enfoque integral que forma ingenieras e ingenieros con conocimientos sólidos, éticos y pensamiento crítico. Las y los profesionales formados estarán preparados para abordar problemas en el área minero-metalúrgica y tendrán habilidades sociales y éticas. Además, el conocimiento adquirido les permite integrarse en otros sectores relacionados con la industria.

1.4. PLANTA ACADÉMICA

La planta académica que directamente atiende la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia 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 las futuras ingenieras e ingenieros. La planta académica consta de 493 integrantes, en promedio por semestre; 286 de la DCB, 131 de la DCSyH, 12 de la División de Ingeniería Eléctrica (DIE) y 64 de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (DICT).



La mayoría de los miembros de la planta académica tienen una edad que oscila entre los 30 y los 55 años. Además, 26% del profesorado posee estudios de maestría y 19% doctorado. El 32% de la planta docente son de sexo femenino.

1.5. ALUMNADO

La Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia 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 en Ingeniería de Minas y Metalurgia es de 45 lugares y se ha mantenido constante durante los últimos 9 años. El ingreso del alumnado por generación ha sido muy variable en promedio de 64 aspirantes por año de la generación 2016 a la 2024. La población matriculada en la licenciatura está conformada en su mayoría por personas del sexo masculino (85% de la inscripción total). El PE vigente suma un total de 107 titulados.

1.6. INFRAESTRUCTURA PARA INGENIERÍA DE MINAS Y METALURGIA

La Facultad de Ingeniería 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; 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.

La División de Ciencias Básicas, da servicio a todas las carreras de la Facultad, opera cinco laboratorios, con capacidades conjuntas para atender cerca de 3600 estudiantes por semestre. Se cuenta también con cuatro aulas de cómputo con 160 espacios en total.

La División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra que imparte la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia dispone del edificio C, ubicado en el Conjunto Norte de la Facultad.

El plan de estudios opera con cinco laboratorios de los cuales 4 están certificados 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 estos son: Laboratorio de Electricidad y Magnetismo, Laboratorio de Química, Laboratorio de Termodinámica (DCB, Edificio G) y Laboratorio de Análisis Químico (DICT, Edificio C).



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 de la comunidad estudiantil.

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 (RGPAPE) 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 para las 15 licenciaturas que se imparten en la Facultad de Ingeniería. Este proceso cuenta con la asesoría y acompañamiento de la Dirección de Evaluación Educativa (DEE) y la Coordinación de Evaluación, Innovación y Desarrollo Educativos (CEIDE), antes conocida como Coordinación de Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia (CUAIEED).

Para llevar a cabo esta evaluación, la Subdirección de Evaluación de Procesos y Programas Académicos (SEPPA) de la DEE diseñó cuatro instrumentos para apoyar el proceso de evaluación de las carreras de la UNAM, y fueron utilizadas para este ejercicio de evaluación en la Facultad de Ingeniería.

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

Guía de Comparación: 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: Recoge evidencias pertinentes y contextualizadas que fundamentan las transformaciones necesarias en el plan de estudios.

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



2.2. METODOLOGÍA

El objetivo de la evaluación del Plan y Programas de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia es garantizar que la estructura educativa sea vigente, congruente y esté articulada de manera que responda a las necesidades formativas de las y 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 y los egresados adquieran las competencias necesarias para su inserción laboral y desarrollo integral.

Para ello, se formularon los siguientes objetivos concretos:

- Realizar un diagnóstico de las áreas y componentes del plan de estudios.
- Identificar logros y problemáticas del plan de estudios.
- Asegurar la vigencia del plan 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.
 - 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 Figura 5.
-
- *Secretaría General y Secretaría Técnica:* Responsables de la conducción y coordinación de los trabajos, la planeación del proyecto y los ajustes necesarios. Mantiene en contacto permanente con la Dirección respecto a la toma de decisiones coordina las acciones para el cumplimiento de los objetivos y metas del proyecto.
 - *Grupo Coordinador de información:* Son los encargados de proveer la información necesaria para el desarrollo del proyecto, así como de la creación de sistemas de análisis de información.
 - *Coordinadores Académicos y Coordinadores de Carrera:* Encargados de coordinar las acciones para el cumplimiento de los objetivos y metas del proyecto en los Comités Académicos y Academias.
 - *Comités Académicos de Carrera y Área:* Órganos colegiados encargados de realizar el diseño, seguimiento, análisis y evaluación de los planes y programas de estudio de las licenciaturas que se imparten en la Facultad.



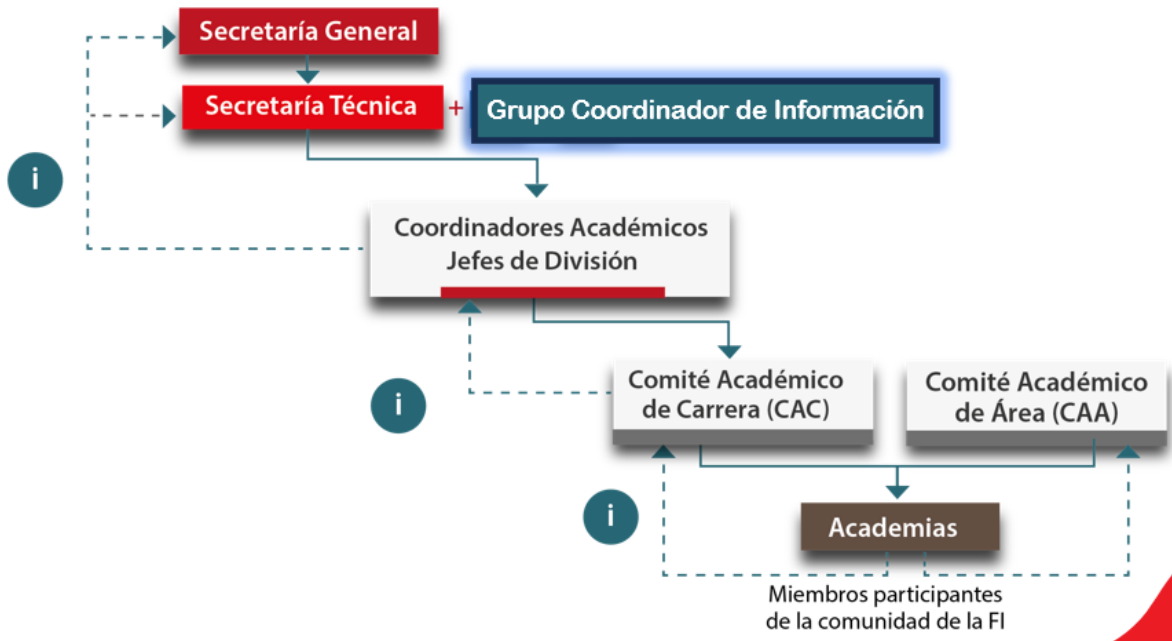


Figura 5. Niveles de organización. Fuente: Elaboración propia.

- 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 y foros
 - 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 6 y 7.

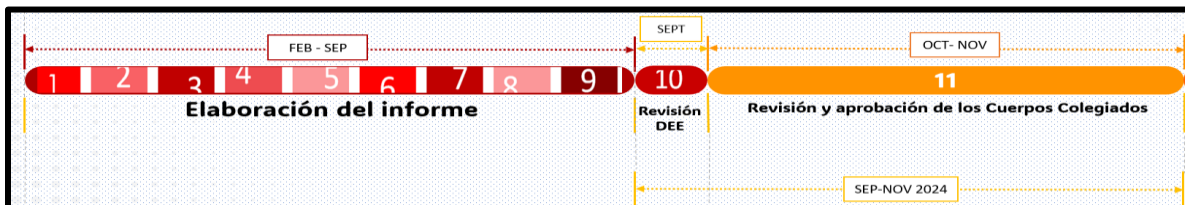


Figura 6. Duración del Proyecto. Fuente: Elaboración propia.

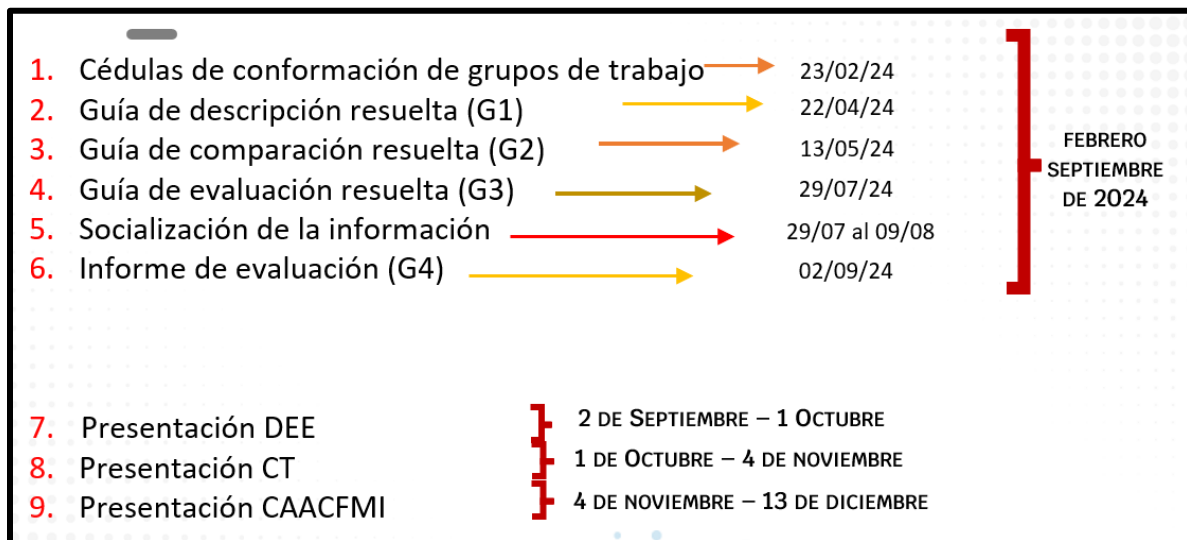


Figura 7. Productos Esperados. Fuente: Elaboración propia.

2.2.1. Encuestas

Se aplicaron cuestionarios diseñados por personal de la Subdirección de Evaluación de Procesos y Programas Académicos (SEPPA) de la Dirección de Evaluación Educativa (DEE) de la CEIDE.

El objetivo de estos cuestionarios es recopilar la opinión y experiencia del estudiantado, profesorado, egresadas, egresados y empleadores, sobre la vigencia, congruencia, articulación y resultados del plan de estudios, con el fin de identificar áreas de mejora, logros y problemáticas desde la perspectiva de quienes cursan el programa. Esta información permite tomar decisiones fundamentadas para mejorar la calidad y pertinencia del plan de estudios en función de las necesidades actuales de los estudiantes y el contexto académico y profesional.

Alumnado

Respecto a la encuesta del alumnado que se muestra en el Anexo 3, contó con difusión física mediante carteles colocados 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 8 se muestra el material de difusión.



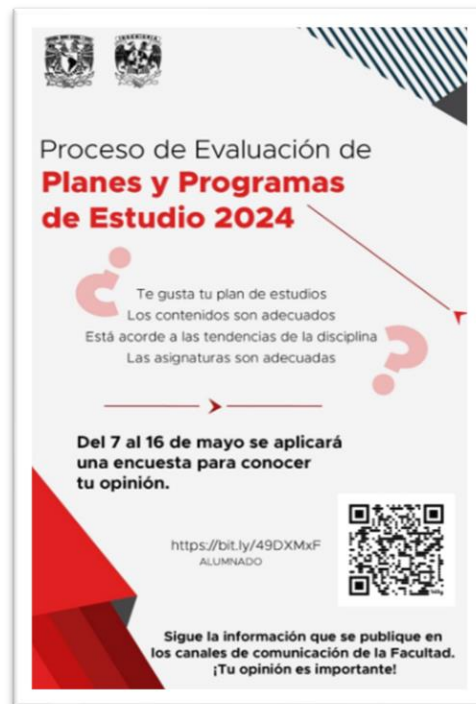


Figura 8. Sistema de opinión del alumnado acerca de los programas de estudio. Fuente: Coordinación de Evaluación Educativa.

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.

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. Alumnado encuestado. Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta de evaluación.

Profesorado

Respecto a la encuesta del profesorado que se muestra en el Anexo 3, conto con difusión digital mediante el envío de correos institucionales, así como en redes sociales, en la Figura 9 se muestra el material de difusión.

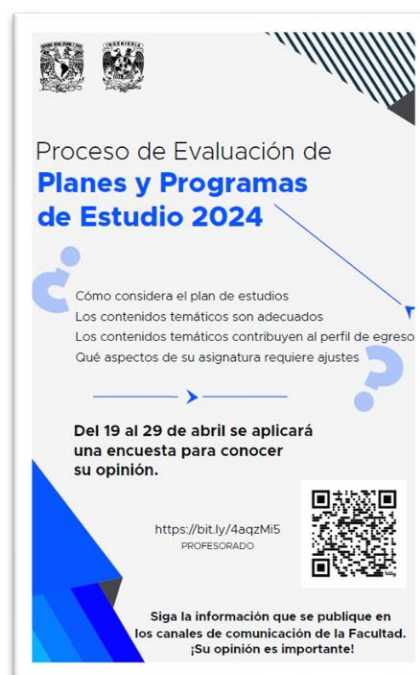


Figura 9. Sistema de opinión del profesorado acerca de los programas de estudio. Fuente: Coordinación de Evaluación Educativa.

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 3.

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 3. Profesorado encuestado. Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta de evaluación.

Egresadas y Egresados

Respecto a la encuesta de las egresadas y los egresados, que se muestra en el Anexo 3, conto con difusión digital mediante el envío de correos institucionales. El cuestionario de evaluación fue aplicado las y los egresados de las 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 4.

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
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
Mecatrónica	480	9	1.9
Petrolera	559	14	2.5
Total	5220	167	3.2

Tabla 4. Egresadas y egresados encuestados, Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta de evaluación.

Empleadores

Respecto a la encuesta de empleadores que se muestra en el Anexo 3, contó con difusión dirigida mediante el envío de correos institucionales. El cuestionario de evaluación fue aplicado a los empleadores de las 15 licenciaturas de pase directo que se imparten en la Facultad, en el periodo del 03 al 27 de junio. Los números de participación se muestran en la Tabla 5.

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
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
Petrolera	71	41	57.7
Total	453	177	39.1

Tabla 5. Empleadores encuestados, Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta de evaluación.

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 de 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 10, 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.

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 10. Sistema de opinión de los profesores acerca de los programas de estudio, Fuente: Coordinación de Evaluación Educativa.



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 solo 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 profesor o profesora 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 dos clases de información:

- 1) Las estadísticas de las respuestas emitidas por las y los profesores, la que se presentan por medio de gráficas de polígono, en números absolutos y porcentaje.
- 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.

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

En el contexto de este trabajo la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra preparo el Primer Foro Industrial de evaluación del perfil de egreso de las carreras de Ingeniería en Ciencias de la Tierra donde profesionales, académicos y expertos en la industria se unieron para dar su opinión acerca de la pertinencia de los programas académicos actuales y asegurar su actualización de acuerdo con las demandas del mercado laboral, los avances tecnológicos y las tendencias de la industria.

El Foro se llevó a cabo el 16 y 17 de mayo de 2024 de manera virtual y consistió en cuatro mesas de análisis con: empleadores, gremio, egresadas y egresados y universidades que ofrecen la misma licenciatura en total fueron 18 participantes de diversas instituciones y empresas a quienes previamente se les entregó una síntesis del plan de estudios, ligas de referencia y preguntas para realizar el análisis del plan de estudios.

En la mesa de empleadores participaron Agremex S.A. de C.V., Exploraciones Grupo México, Telson Mining Corporation y Servicio Geológico Mexicano, en la mesa para el gremio minero participaron la Asociación de Ingenieros de Minas Metalurgistas y Geólogos de México, el Colegio de Ingenieros Mineros Metalurgistas y Geólogos de México, así como Comisión de Innovación y Educación de la Cámara Minera de México. La mesa para la comunidad egresada tuvo participación de colaboradores



de las empresas Grupo México y Grupo Peñoles y Fresnillo, así como Hexagon Mining empresa de software minero y Austin Powder empresa distribuidora de explosivos para la minería. En la mesa para universidades se tuvo la presencia de Universidad de Santiago de Chile, Universidad de São Paulo, Pontificia Universidad Católica del Perú, Universidad Autónoma de Chihuahua, Universidad de Guanajuato y Universidad La Salle Laguna.

2.2.4. Encuestas Complementarias

Para la comunidad egresada

Derivado de la nula participación en la encuesta aplicada a nivel institucional en específico para las y los egresados, descrita en el apartado 1.2.1 de este documento; el Departamento de Ingeniería de Minas y Metalurgia replicó la misma encuesta presentada en el Anexo 3 y aplicada en la plataforma Google Surveys (agosto, 2024) haciendo difusión de manera personalizada logrando una participación a 29 respuestas en el cuestionario para las y los egresados de Ingeniería de Minas y Metalurgia.

Para la comunidad estudiantil

Para conocer la opinión respecto a las problemáticas que enfrenta la comunidad estudiantil al inicio durante y al término de su formación académica de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia se aplicó un cuestionario de opinión abierta, Anexo 3, en la plataforma Google Surveys (septiembre, 2024) en el que participaron las y los estudiantes que cursan el décimo semestre en el 2025-1.

2.2.5. Ejercicio de comparación con Universidades Nacionales e Internacionales

El análisis de comparación con otras universidades se realizó basado en la Guía 2 de Comparación de Planes de Estudio diseñada por la SEPA-DEE de la CEIDE.

Para la selección previa de los Planes de Estudio contra los que se comparó la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia se consideraron diversos factores, haciendo un análisis del lugar que ocupa México a nivel mundial como productor de minerales, así como la participación en la producción de minerales en México y los principales países de donde viene la inversión extranjera.

Después del análisis sobre la minería en México y su importancia en el entorno mundial, se analizó el aspecto educativo en México, además de la UNAM, otras importantes instituciones educativas con amplia trayectoria en la formación de los profesionales en la disciplina de la minería y la metalurgia.



Para elegir las universidades extranjeras se identificaron los países en los que hay una intensa actividad minera y que por ello también se han enfocado a formar profesionales de alto nivel para satisfacer las necesidades de su industria.

De esta manera se hizo una selección de países productores de minerales y con larga experiencia en la enseñanza de la ingeniería de minas y metalurgia, además de tomar en cuenta los datos que ofrece anualmente el QS World University Rankings, específicamente en el tema Ingeniería: minerales y minería.

Después de un arduo análisis las cinco universidades con las que se comparó el plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia son:

Universidad Autónoma de Zacatecas por la importancia de la actividad minera en la economía del estado, la participación de sus egresados en la industria minera del país y por el vínculo que tiene la universidad con el Clúster Minero de Zacatecas.

Colorado School of Mines, de Estados Unidos de América, se seleccionó debido a que ha ocupado el primer lugar por varios años dentro de las mejores universidades y en opinión de los que participaron en este trabajo, cuenta con el programa más completo. Además, esta universidad genera una gran cantidad de investigación en temas de la minería y metalurgia.

University of British Columbia, de Canadá, se seleccionó debido a que cuenta con un plan de estudios muy completo y se ubica en una de las principales regiones mineras de Canadá. La investigación en esta universidad es importante y tiene impacto a nivel global.

The University of Western Australia, cuyo plan de estudios es consistente con las universidades seleccionadas en Estados Unidos y en Canadá, se encuentra en una de las zonas más importantes de la industria minera en Australia.

Universidad de Chile, por su importante trayectoria en la enseñanza de la minería y metalurgia, tiene el reconocimiento del medio minero en todo el mundo, así como una fuerte influencia en la minería de América del Sur, su plan de estudios es muy completo y cuenta con disciplinas de gran interés para la minería que se proyecta hacia el futuro.



3. HALLAZGOS DE LA EVALUACIÓN

3.1. VIGENCIA

En este apartado se evalúa en qué medida el plan de estudios responde a los nuevos requerimientos del entorno, abarcando las necesidades sociales y profesionales, los avances en los campos de conocimiento pertinentes y las tendencias educativas contemporáneas.

3.1.1. OBJETIVOS, PERFILES Y CONTENIDOS

La minería se concibe actualmente como una industria que conduce a las mejores prácticas y procesos que se implementa como un medio para reducir los impactos ambientales asociados con la extracción y el procesamiento de minerales. A nivel mundial se han establecido distintas iniciativas para impulsar su desarrollo, creando estándares de sostenibilidad en los principales temas ambientales, sociales y de gobernanza, llevando a la industria minera hacia una transición donde se privilegie el medio ambiente, los derechos laborales, las mejores prácticas y la responsabilidad social.

La Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia se ubica como una carrera con demanda y futuro laboral en México y otros países debido a que es un sector esencial base de todas las cadenas productivas.

La carrera en Ingeniería de Minas y Metalurgia, según la edición 2024 del QS World University Ranking en el apartado de Ingeniería-Minerales y Minería, se posiciona como la primera y única a nivel nacional, la tercera en habla hispana y la trigésima a nivel internacional.

Respecto a los objetivos educacionales del plan de estudios se hizo una reestructuración a los publicados en el Tomo I (FI, 2015) en 2016 para el ejercicio de reacreditación de ese año ante el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI) y dichos objetivos actualmente están operando; sin embargo, en la reacreditación CACEI 2023 se recibieron recomendaciones al respecto.

En el apartado 3.2 Categoría del plan de estudios. Evaluación de los objetivos educacionales del programa CACEI recomienda: Redefinir los objetivos educacionales asegurando que representen los logros esperados de las y los egresados (cuando menos cuatro años posterior a su egreso) y que reflejen las necesidades de los grupos de interés (CACEI, 2023).

En el Primer Foro Industrial de Evaluación de los Perfiles de Egresados de las Carreras de Ciencias de la Tierra, llevado a cabo de manera virtual los días 16 y 17 de mayo 2024, las y los empleadores opinaron que el plan de estudios se encuentra vigente pero que deben reforzarse las áreas relacionadas con las ciencias económico-administrativas, el marco legal vigente y habilidades socioemocionales. En opinión de la comunidad egresada el plan de estudios responde a los requerimientos actuales de la industria, pero debería de fortalecerse impulsando el desarrollo de habilidades de programación, conocimientos en software especializado y operaciones auxiliares.



De la comunidad egresada, encuestada, una tercera parte opina que los contenidos del plan de estudios están al día con las últimas innovaciones del campo de la licenciatura en esta misma proporción consideran que el plan de estudios esta alineado con las necesidades actuales de sociedad.

De acuerdo con el análisis de la División de Ciencias Básicas los contenidos de las asignaturas de esta área se encuentran parcialmente vigentes ya que las tendencias educativas en ingeniería vistos en los planes de estudio de otras universidades indican que los conocimientos matemáticos deben aplicarse a problemas básicos en ingeniería, muchos de los programas solo muestran aplicaciones prácticas y algunos tienen un contenido excesivo que no corresponde a las necesidades profesionales actuales. (DCB,2024)

Respecto a los objetivos perfiles y contenidos del plan de estudios actual se considera que están vigentes de manera parcial pues trata temas cruciales como manejo y uso de software, tecnologías de vanguardia y sustentabilidad; falta encaminarlos a las necesidades actuales de la industria y de la sociedad abordando temas vitales como nuevas regulaciones y trámites gubernamentales, la minería y los elementos esenciales para la transición energética, las buenas prácticas encaminadas al marco regulatorio internacional, la inteligencia artificial, los avances en materia de sostenibilidad y planeación.

En conclusión, el plan de estudios, de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia es relevante y mantiene vigencia parcial en los aspectos fundamentales de la ingeniería de minas y la metalurgia, los contenidos deberán modificarse identificando las necesidades de la industria y sociedad, así como establecer la contribución de cada asignatura para el cumplimiento de los objetivos y perfiles.

3.1.2. *MODELO EDUCATIVO*

El modelo pedagógico de la Facultad de Ingeniería está alineado con los principios fundamentales de la Universidad, lo que le otorga un enfoque robusto y coherente. La integración de la docencia, la investigación y la difusión cultural contribuyen a tener una sólida base formativa, tanto en términos académicos como sociales. Este enfoque sigue siendo relevante en el contexto actual, donde se busca formar profesionales con conocimientos sólidos en su área, una marcada conciencia social y ética, y la capacidad de contribuir al desarrollo sostenible y responsable de su entorno.

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

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

Además, la inclusión explícita de la perspectiva de género y la ética profesional es sumamente importante, dado el creciente interés por la equidad de género y la responsabilidad ética en todas las



áreas profesionales. Formar ingenieras e ingenieros con sensibilidad ética y una perspectiva de género resulta esencial para responder a las demandas sociales y profesionales actuales.

El modelo pedagógico de la Facultad de Ingeniería parece estar alineado con las necesidades y tendencias educativas actuales, tanto en la formación técnica como en el desarrollo integral del alumnado. Su enfoque en la flexibilidad, el aprendizaje activo y el desarrollo de competencias socioemocionales lo mantienen vigente, sin embargo, incluir los avances tecnológicos como el uso de plataformas digitales, simuladores y laboratorios virtuales podrían reforzarlo y darle un enfoque tecnológico al modelo permitiendo formar profesionales que puedan enfrentar los desafíos actuales en el ámbito de la ingeniería.

3.1.3. MODALIDAD DE ENSEÑANZA Y RECURSOS EDUCATIVOS

El plan y los programas de estudio, así como los recursos existentes para la impartición de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia están oficialmente diseñados para impartirse en modalidad presencial, lo cual se establece en el Tomo I y II (FI, 2015). No obstante, derivado del confinamiento por COVID, la modalidad cambió a modalidad en línea, adoptando un nuevo esquema, durante ese periodo, del que se observaron oportunidades y áreas de mejora.

Las prácticas de campo son fundamentales y consideradas como una estrategia de enseñanza aprendizaje que contribuye a la formación del estudiantado. Están establecidas como sugerencia didáctica en 15 de las 57 asignaturas obligatorias y en las 10 asignaturas optativas, actualmente solo se llevan a cabo entre 10 y 12 prácticas de campo de un total de 25 posibles.

En opinión de las y los empleadores, participantes en el Foro Industrial llevado a cabo el 16 y 17 de mayo, las prácticas de campo contribuyen a la consolidación de los conocimientos teóricos.

Para aprovechar lo aprendido respecto a la impartición de clases en línea, durante la pandemia es importante considerar nuevos materiales y herramientas que contribuyen al proceso de enseñanza-aprendizaje como videos interactivos y herramientas digitales, así como incorporar la modalidad mixta estableciendo lineamientos específicos para su operación.

Según el análisis de la División de Ciencias Sociales y Humanidades la vigencia de los temas en los programas de las asignaturas implica también la actualización de las metodologías de enseñanza-aprendizaje. Se debe promover la formación docente como el aprendizaje autorregulado que consideren el desafío de las tecnologías emergentes (DCSyH, 2024).

Para contribuir a desarrollar de mejor manera los procesos de enseñanza y aprendizaje, el estudiantado cuenta con recursos educativos coherentes con los contenidos de las asignaturas, así como espacios, instalaciones y mobiliario suficiente.

En resumen, la modalidad de enseñanza podría adaptarse a las tendencias educativas contemporáneas y para la estructuración del próximo plan de estudios se debe mantener en la medida de lo posible las prácticas de campo además de incorporar recursos educativos innovadores y explorar la modalidad mixta.



3.2. CONGRUENCIA

El siguiente apartado describe la congruencia del plan de estudios identificando la medida en la que los componentes curriculares están expresados de manera precisa y consistente para contribuir al logro del objetivo y perfiles.

3.2.1. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE Y CONTENIDOS

Los programas del plan de estudios son un recurso fundamental para orientar, planear, organizar y evaluar los procesos de aprendizaje de cada asignatura teniendo como propósito guiar al profesorado al logro de los objetivos generales incluidos en cada programa.

Todos los programas del plan de estudios de Ingeniería de Minas y Metalurgia tienen una organización institucional están publicados y disponibles en el Tomo II (FI, 2015) el cual incluye aspectos generales por área del conocimiento, horas teóricas y prácticas, modalidad, seriaciones, los objetivos generales del curso, temario general y horas por tema; así como aspectos específicos como el temario con subtemas y objetivos por tema, bibliografía, sugerencias didácticas y formas sugeridas de evaluación. Todo esto para consulta pública y orientar al estudiantado y profesorado enmarcando el alcance de las asignaturas respecto a los conocimientos que deben de adquirir las y los alumnos.

En el plan de estudios vigente, los objetivos de aprendizaje y contenidos de varias asignaturas se alinean con los objetivos y contenidos de asignaturas antecedentes y consecuentes, esto permite que la complejidad y profundidad de los temas aumente conforme el estudiantado avanza en su formación.

Ahora bien, en algunas asignaturas el contenido llega a ser muy amplio y el número de horas que se indica para cada tema resulta excesivo considerando el número de horas disponibles en el semestre; esto ocasiona que en la mayoría de los casos no se pueda cubrir la totalidad del programa. También se ha identificado que algunos temas no llevan una secuencia adecuada.

En el plan de estudios actual existen varias asignaturas que se fusionaron haciendo que el temario quedara muy amplio y en algunas ocasiones omitiendo temas cruciales para la formación del alumnado; según el análisis de la División de Ciencias Básicas se observa que el contenido en algunas asignaturas de matemáticas llega a ser extenso.

En el foro industrial las y los egresados participantes sugirieron que las asignaturas de las áreas de Ciencias Sociales y Humanidades y Otras Convenientes como las que abordan temas económico-administrativas, requieren de un rediseño para mejorar su impacto en la formación del estudiantado. También mencionaron que para la mejorar la vinculación de las y los egresados con el campo laboral es crucial incluir temas de programación, software de diseño y planeación de minas así como el reforzar las competencias socioemocionales y el dominio del inglés.

En resumen, será necesario realizar una revisión de los objetivos de aprendizaje y los contenidos de las asignaturas que componen el plan de estudios para actualizarlos de acuerdo con las necesidades



presentes de la industria y la sociedad, dejando de lado temas poco actualizados y buscando que los contenidos sean precisos, consistentes y coherentes en su estructura, respetando la secuencia lógica en que deben cursarse las asignaturas. Deberá asegurarse que la asignación de horas para cada tema permita al estudiantado recibir una educación bien planificada y dirigida para el logro de los objetivos educativos y del perfil de egreso establecidos. Es conveniente que en la revisión se dé prioridad a los temas de vanguardia e innovación que hoy en día demanda la industria minera.

3.2.2. ESTRUCTURA Y FORMACIÓN

El plan de estudios de Ingeniería de Minas y Metalurgia, así como los contenidos del mapa curricular se encuentran descritos en el Tomo II (FI,2015) disponibles en la página de la Facultad de Ingeniería.

El diseño curricular del plan de estudios comprende cinco áreas del conocimiento las cuales son Ciencias Básicas que incluye 12 asignaturas; Ciencias Sociales y Humanidades con 9 asignaturas; Ciencias De la Ingeniería que cubre 14 asignaturas, Ingeniería Aplicada 14 asignaturas y Otras Asignaturas Convenientes 8 asignaturas; de las 57 asignaturas que integran el plan 51 son de carácter obligatorio y 6 optativas con 3120 horas teóricas y 592 horas prácticas, esto supera requerimientos mínimos establecidos por instituciones de acreditación.

La alineación vertical y horizontal de las asignaturas del plan de estudios actual guarda una relación coherente entre los contenidos permitiendo que el alumnado vaya desarrollando competencias de manera progresiva y a través de su paso por las diferentes áreas del conocimiento. Esta alineación es clave para garantizar que el plan de estudios sea coherente.

De acuerdo con el análisis de la División de Ciencias Sociales y Humanidades, considera que las asignaturas de esta área carecen de relaciones transversales con el resto de las asignaturas del plan de estudios que permita la aplicación de las habilidades socio humanísticas.

La práctica profesional es un punto que ha enriquecido la formación del alumnado desde la iniciación de la enseñanza de la minería en 1792. El plan de estudios actual cuenta con 3 estancias que buscan vincular la preparación académica del estudiantado con el ejercicio de la profesión. En los últimos años, debido al incremento de las matrículas y la creación de diversas escuelas técnicas de minería en el país, la incorporación de las y los estudiantes a las empresas disminuyó hasta el punto de ser nula durante la pandemia por COVID-19. En los últimos tres años, las estancias son pocas, 10 al semestre lo cual es insuficiente para cubrir la demanda de tres estancias para cada estudiante, además de que las empresas han dado cabida a otras áreas de especialidad de diversas carreras y ya no solo a los alumnos que estudian minas y metalurgia.

El plan de estudios desde su modificación en 1935 bajo el nombre de Ingeniería de Minas y Metalurgia no ha tenido cambios sustanciales, en su inicio las y los egresados debían tener conocimientos profundos en el área de geología, materiales, construcción entre otros. Ahora con el desarrollo y prosperidad de otras carreras el ingreso de profesionales de diversas áreas a la industria minera ha fomentado que las y los ingenieros de minas y metalurgia tengan que especializarse y adquirir conocimientos enfocados en el diseño, planeación, ejecución y administración de unidades mineras.



El plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia mantiene congruencia con planes de estudio analizados de diversas universidades, pues comparte similitudes, como la división por áreas, Ciencias Básicas, Ciencias Sociales y Humanidades, así como en asignaturas que aborda temas en minería, metalurgia, evaluación económica y ambiental. En esta comparación se observó que hay planes de estudios muy amplios que en los últimos semestres conducen al alumnado hacia una especialidad, como es el caso de la Universidad de Chile; sin embargo, en el plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia de la UNAM no se tienen áreas de especialidad, existen dos columnas principales en su estructura que son la minería y la metalurgia pero que no logran fusionarse en los semestres finales. Las y los egresados deben tener la capacidad para evaluar de manera integral todo el proceso minero-metalúrgico que involucra la extracción de los minerales del subsuelo y los procesos metalúrgicos para recuperar los metales de interés. Las asignaturas optativas son diversas, pero no llegan a conformarse en áreas de especialidad, además algunas de ellas ya no son indispensables para cumplir con los objetivos educacionales del plan de estudios.

La Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia ha formado ingenieras e ingenieros bajo este título por 85 años, esta amplia experiencia ha permitido posicionar a las y los egresados dentro de los mejores evaluados por los empleadores siendo este uno de los rubros con mayor puntaje obtenido por la carrera en el *QS World University Rankings* a través de los años desde su incorporación en esta clasificación.

La comunidad egresada de este plan de estudios se destaca por su formación académica y técnica en ingeniería de minas, extracción, procesamiento de minerales, gestión ambiental y la seguridad lo que les ha permitido enfrentar los desafíos en la industria minera actual.

En opinión de la comunidad egresada, encuestada, poco más de la mitad valora que los aprendizajes que logro en las asignaturas contribuyeron para su formación profesional; en esta misma proporción consideran que el perfil del profesorado es adecuado para impartir los contenidos de las asignaturas.

Por parte de las y los empleadores encuestados y participantes del Foro Industrial valoran de la comunidad egresada la formación académica, la aplicación de los conocimientos técnicos en áreas específicas de la ingeniería de minas y metalurgia como procesamiento de minerales y seguridad industrial; opinan que la experiencia práctica adquirida durante las estancias profesionales es importante pues contribuyen a que la comunidad egresada adquiera habilidades en el área operativa; sin embargo, las y los egresados participantes del Foro hacen notar que, al no tener oportunidad de realizar estancias, como en otras Instituciones, optaron por desarrollar otras habilidades como el manejo y uso de software.

En resumen, en la mayoría de las asignaturas del plan de estudios guardan una alineación vertical y horizontal que permite desarrollar las competencias para el ejercicio de la profesión; aunque existen otras Instituciones de Educación superior que ofertan la carrera el perfil del egresado de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia de la UNAM se mantiene entre los empleadores bien definido y valorado gracias a su formación.



3.2.3. PLANTA ACADÉMICA

El cuerpo docente es un elemento esencial que hace frente a las necesidades actuales del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia cuenta con 493 profesores y profesoras de diversas disciplinas que impactan directamente en la formación del estudiantado, son 286 de la División de Ciencias Básicas (DCB), 131 de Ciencias Sociales y Humanidades (DCSyH); 12 de la División de Ingeniería Eléctrica Electrónica (DIE) y de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra DICT son 64 de los cuales 32 son del departamento de Ingeniería Geológica (IG), 3 del departamento de Ingeniería Petrolera y 29 del departamento de Ingeniería de Minas y Metalurgia (IMM) Figura 11. El plan de estudios se atiende por 51 profesores de tiempo completo (PTC) y 442 profesores de asignatura (PA) de los cuales 53.8% son de sexo femenino y el 46.2% masculino. La capacitación constante por parte del profesorado es un factor determinante en la obtención de las competencias pertinentes en el área de especialidad y en su mayoría se inclinan por prepararse con una maestría.

Planta académica Ingeniería de Minas y Metalurgia

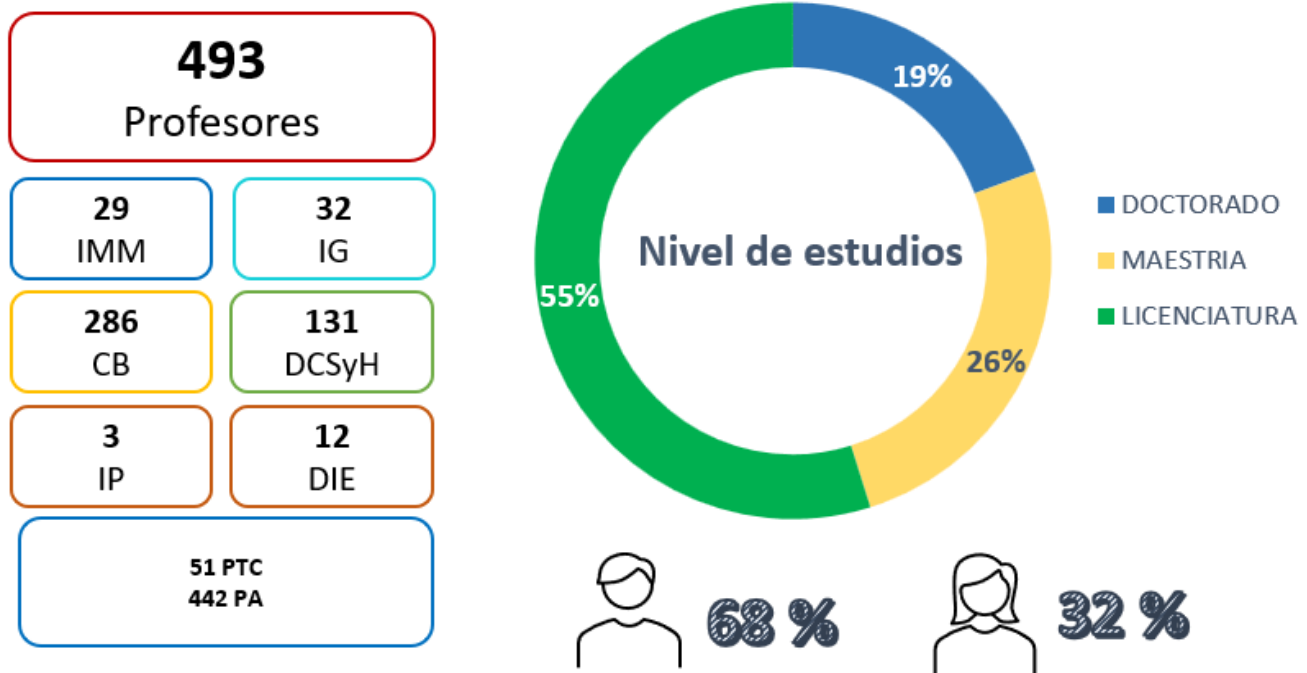


Figura 11. Características de la planta docente de Ingeniería de Minas y Metalurgia, Fuente: Elaboración propia con información de DCB, DCSyH, DIE y DICT.

Las asignaturas impartidas por la DCB y la DCSyH presentan un mayor número de académicos ya que atienden a todos los programas educativos de la Facultad.

Uno de los aspectos destacables es que, del profesorado de asignatura, adscrito al departamento de Minas y Metalurgia la mayoría está vinculado y activamente conectado con empresas mineras y organizaciones que tienen que ver con la industria.

En la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia se cuenta con una comunidad académica cuya antigüedad en la institución es de 1 a 5 años debido a que a través del tiempo se ha visto la necesidad de renovar su planta académica preparando a las y los egresados jóvenes, con experiencia en el campo, sin embargo, su disponibilidad puede variar debido a sus compromisos laborales por lo que sería deseable ampliar el número de profesores de tiempo completo. Respecto a la edad del profesorado es importante mencionar que el 22% se encuentra en edad jubilatorias y el 20% en edad prejubilatoria Figura12. Por lo que la renovación del profesorado debe ser considerada como una estrategia a mediano y largo plazo.

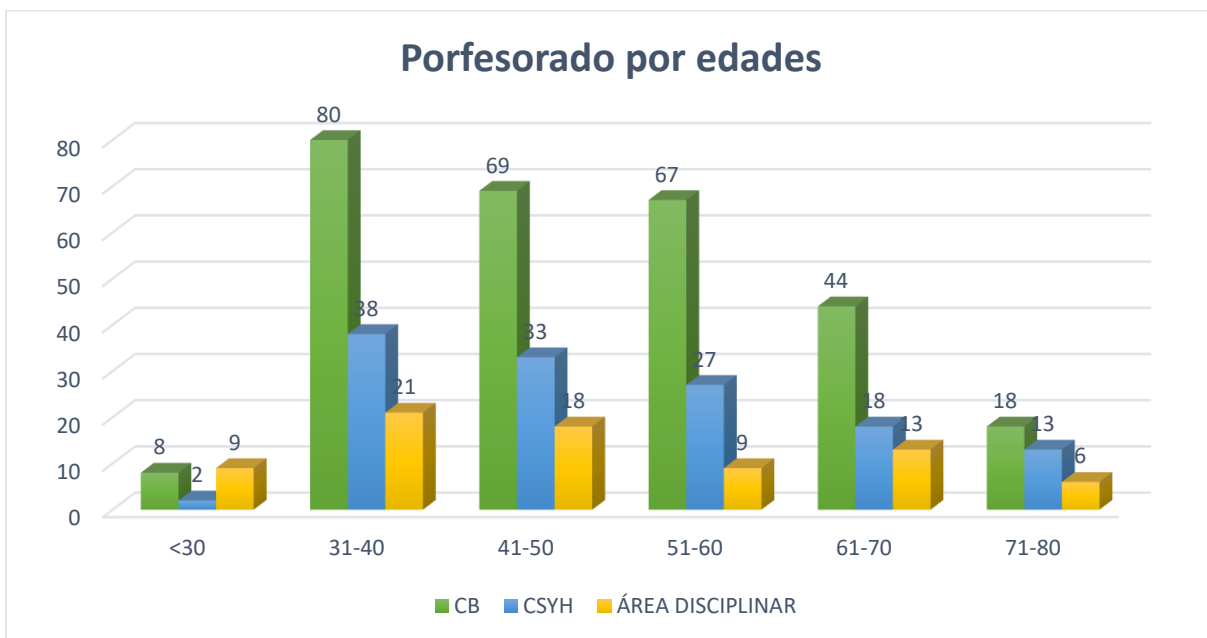


Figura 12. Profesorado edades, Fuente: Elaboración propia con información de DCB, DCSyH, DIE y DICT.

Concluyendo con la planta académica actual se han formado los recursos humanos necesarios con las características para sobresalir en la industria minera actual, sin embargo, la minería ha sido marcada por importantes cambios tecnológicos, económicos, sociales y ahora también legales por lo que para un futuro plan de estudios se requiere de un cuerpo docente con áreas de especialización en los temas actuales no solo para formar recursos humanos si no para incidir de manera positiva en la industria minera.

3.3. ARTICULACIÓN

La articulación explora en qué medida los contenidos del plan de estudios están vinculados con los entornos académico, institucional, social y laboral.

3.3.1. RECURSOS DISPONIBLES

Recursos Humanos

La Facultad de Ingeniería (FI) de la UNAM cuenta con una estructura organizacional que apoya la operación eficaz del plan de estudios. Para ello se compone de Divisiones, Secretarías y Coordinaciones que cubren las necesidades de la comunidad estudiantil y académica. Todas encabezadas por la Dirección y contribuyen al cumplimiento de la misión de la FI: Formar profesionales en ingeniería con conocimientos de vanguardia académica, habilidades profesionales, compromiso ético y visión humanista. Se preparan agentes de cambio capacitados para aplicar su conocimiento y enfoques novedosos en la solución de problemas complejos, servir a la sociedad y actualizarse de forma permanente.

La Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia forma parte de la estructura organizacional de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (DICT) de la Facultad de Ingeniería la cual se muestra en la Figura 13.

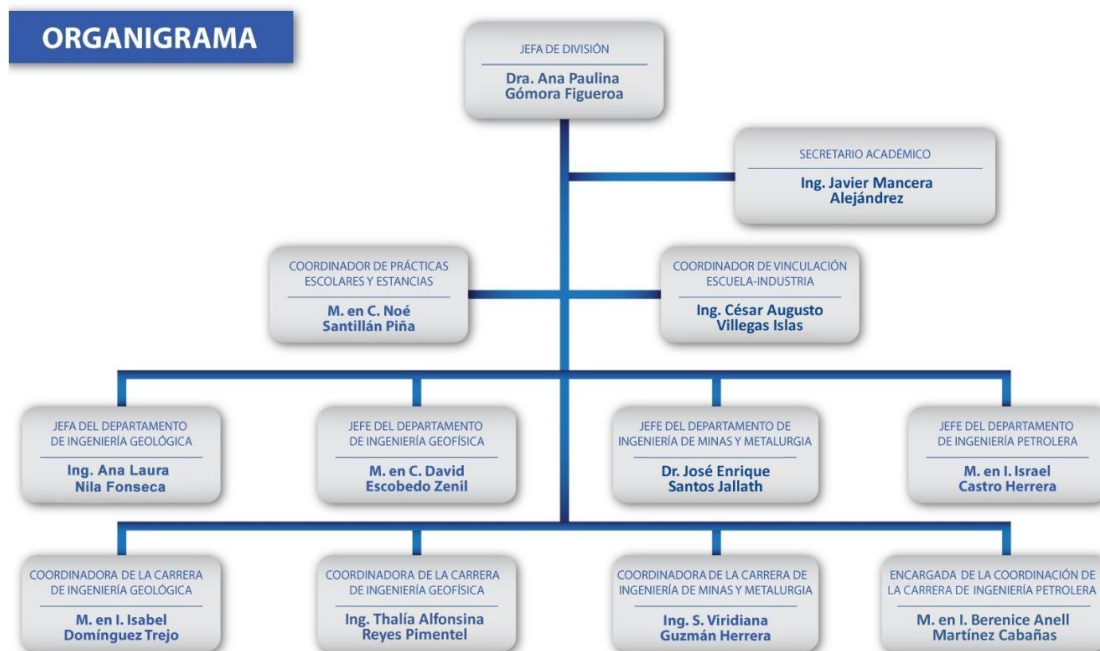


Figura 13. Organigrama División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra. Fuente: <http://www.dict.unam.mx/>



La encargada de dirigir todo lo relacionado con las carreras de la DICT, respondiendo los requerimientos de la Dirección y del Consejo Técnico es la Jefatura de División, apoyada por la Jefatura del Departamento y la Coordinación de la Carrera, las funciones de cada elemento están definidas detalladamente en los manuales organizacionales de la FI.

El cuerpo de profesoras y profesores que integran el Departamento de Minas y Metalurgia se compone por 5 profesores de carrera, tres en el área del conocimiento de metalurgia, uno en explotación de minas y uno del área ambiental, así como una técnica académica en el área de metalurgia y 29 profesoras y profesores de asignatura. Es importante resaltar que no se tiene un suficiente número de profesoras y profesores de tiempo completo en el área de explotación de minas siendo una columna vertebral del plan de estudios, esta área se cubre en su mayoría con profesoras y profesores de asignatura.

De manera general, el plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia dispone de los recursos humanos necesarios para atender al estudiantado, será necesario reforzar la planta académica, así como el personal administrativo.

Recursos Materiales

El número de aulas con las que cuenta la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia es suficiente para atender las necesidades del plan de estudios actual, permitiendo el correcto desempeño de las actividades docentes.

Los laboratorios con los que cuenta el plan de estudios de Ingeniería de Minas y Metalurgia son 8 y están administrados por las diferentes divisiones a las que corresponden las asignaturas; dos son de ciencias básicas administrados por esta división, uno de la división de ingeniería eléctrica, en asignaturas de ciencias de la ingeniería son tres laboratorios administrados por el departamento de Ingeniería Geológica y dos más adscritos al programa de Ingeniería de Minas y Metalurgia uno para ciencias de la ingeniería y uno más para ingeniería aplicada. Todos cumplen con los estándares establecidos por instancias acreditadoras con respecto a suficiencia, iluminación, ventilación, aislamiento del ruido, equipo audiovisual, mobiliario, accesibilidad, conectividad e higiene y todos cuentan con el equipamiento necesario para realizar las prácticas que permiten el cumplimiento de los objetivos educativos.

A nivel institucional la Facultad de Ingeniería cuenta con un comité encargado del aseguramiento de la calidad Sistema de Información y Estadísticas para Laboratorios de Docencia e Investigación (SIELDI). Este sistema permite asegurar el equipamiento y operación eficiente y segura de los laboratorios, lo que ayuda a atender las necesidades de manera objetiva y acorde a los recursos presupuestales disponibles. Gracias a este programa el material con el que cuenta el Laboratorio de Metalurgia y Análisis Químico se mantienen en condiciones operativas y se ha adquirido equipo para la realización de prácticas de métodos de medición minero cartográficos por lo que se considera suficiente para contribuir en el proceso en la enseñanza aprendizaje del plan de estudios actual.

A demás de la infraestructura que da servicio a la comunidad estudiantil, la planta académica cuenta con los espacios suficientes para desarrollar las actividades en el ejercicio de su labor.

La División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra cuenta con laboratorios destinados para la enseñanza de software especializado; sin embargo, estos espacios en ocasiones son usados como salones para



asignaturas que no requieren el uso de software disponible en estos equipos. Los laboratorios de la división cuentan con 40 computadoras para atender las cuatro carreras de la DICT por lo que se consideran insuficientes los recursos tecnológicos.

Según la opinión de la comunidad estudiantil, encuestada, la mayoría considera que la infraestructura de aulas, auditorios, bibliotecas y acceso a internet es muy adecuada, y al menos la mitad opinó que los espacios de estudio y los laboratorios son suficientes. Encontrando un área de oportunidad pues al menos la mitad considera que los equipos especializados de la carrera son inadecuados.

En resumen, el plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia dispone de la infraestructura física para atender al estudiantado, pero será necesario seguir actualizando el equipamiento de laboratorios sobre todo el de los laboratorios pertenecientes al área de Ciencias de la Ingeniería, respecto a los espacios destinados a la enseñanza del software especializado es necesario mejorar la infraestructura, gestión y los recursos tecnológicos disponibles.

3.3.2. VÍNCULOS EXTERNOS

La vinculación con el sector industrial contribuye a la formación profesional del egresado de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia por lo que para fortalecer la formación de la comunidad estudiantil en el diseño del plan de estudios actual se establece que cada estudiante deberá de realizar tres estancias intersemestrales obligatorias sin valor en créditos y como requisito de titulación, estas son métodos de medición minero-cartográficos, explotación de minas y metalurgia, las cuales tienen como objetivo que el estudiante comprenda y aplique en campo los conocimientos teóricos adquiridos y desarrolle habilidades en beneficio de su futuro profesional. Para su realización se cuenta con un protocolo no escrito, pero históricamente repetido donde la coordinación de la carrera es la encargada de ponerse en contacto con el Departamento de Recursos Humanos de las empresas mineras y solicitar espacios para que la comunidad estudiantil pueda realizar sus estancias, además se solicita alojamiento y comidas, de ser autorizados los espacios, posteriormente se seleccionaba al estudiantado que asistiría.

Desde el año 2016 derivado del incremento en la matrícula y de la creación de diversas instituciones de educación superior a nivel Nacional, no se ha cumplido con la demanda de tres estancias para cada alumna y alumno, esto ha ocasionado que a partir de 2017 se implementara la medida de asignar solo una estancia para cada integrante de la comunidad estudiantil. En 2020 por políticas de sanidad establecidas para combatir el COVID la industria minera no aceptó estudiantes para realizar estancias así que con el visto bueno del comité de titulación hubo estudiantes que concluyeron su proceso académico y se titularon sin realizar estancias. Posterior a la pandemia se presentaron situaciones particulares como que las empresas ya cuentan con su propio protocolo para la selección de practicantes en estancias profesionales reforzando el vínculo estudiante-empresa. Algunas que tienen la posibilidad de ofrecer lugares para realizar estancias ya no cubren hospedaje y alimentación por lo que solo ofrecen el acceso a las instalaciones, lo que limita la participación del estudiantado debido a que no todos cuentan con la economía para solventar sus gastos, en otros casos las empresas buscan prospectar posibles candidatos a contratación por lo que ofrecen estancias de al menos 3 meses, lo cual imposibilita



que nuestra comunidad estudiantil participe pues se traslapa con el calendario escolar. Actualmente, el número de estancias intersemestrales se ha reducido entre 8 y 10 participantes por semestre.

A nivel institucional se cuenta el Sistema de Información Automatizada de Prácticas Profesionales (SIAPP) donde las empresas e instituciones de gobierno se pueden registrar y ofertar sus prácticas profesionales, sin embargo para la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia no existe ningún programa dado de alta esto debido a que hace falta dar difusión en la industria y en el sector gubernamental.

A pesar de que la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra cuenta con una coordinación de prácticas profesionales el esfuerzo por conseguir estancias para los estudiantes de Ingeniería de Minas y Metalurgia siempre ha sido labor de la Coordinación de Carrea y la propia comunidad estudiantil lo cual no es suficiente para garantizar que todo el estudiantado acceda a una estancia.

Al respecto la comunidad estudiantil, encuestada, considera que el plan de estudios no fomenta nada la conexión con sectores externos como estancias, prácticas profesionales y colaboraciones interinstitucionales.

Una de las opiniones más frecuentes en el Foro Industrial vertidas por las comunidades empleadora y egresada fue la relacionada con las prácticas de campo y estancias profesionales, destacando la necesidad de fortalecer el vínculo con las empresas para que las estancias se reanuden, así mismo destacaron que una estancia profesional también se puede realizar en las oficinas centrales de las empresas.

El servicio social es un requisito obligatorio de titulación y es un mecanismo que permite al alumnado vincularse con otras instituciones de la UNAM o con dependencias de gobierno. La duración de esta actividad es de seis meses mínimo y hasta dos años. Entre las dependencias e instituciones que ofrecen programas de servicio social a la comunidad estudiantil se encuentran, la Facultad de Ingeniería, los Institutos de Ingeniería Geología y Geofísica, así como dependencias gubernamentales como el Senado de la República, el Gobierno de la Ciudad de México y Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Será pertinente la vinculación con el sector gubernamental que permita a la comunidad estudiantil cumplir con este requisito y a su vez desarrollar proyectos encaminados a la sostenibilidad de la minería y metalurgia.

La movilidad estudiantil, tanto nacional como internacional, es otro mecanismo de vinculación, el cual permite al alumnado el cursar asignaturas equivalentes a las de su plan de estudios en otras universidades, escuelas o facultades. La participación de la comunidad estudiantil ha sido constante en las convocatorias de movilidad internacional, registrándose al menos un participante en cada convocatoria de movilidad estudiantil ofrecida; los principales destinos han sido los países de Chile, Perú, España y Sudáfrica. Desde la implementación del actual plan de estudios en 2016 se han tenido históricamente la mayor cantidad de alumnas y alumnos participantes en movilidad internacional.

En conclusión, es necesario retomar las estancias profesionales establecer una vinculación más sólida con empresas mineras, así como reevaluar el número de estancias por alumno que la situación geográfica de la facultad y las empresas pueden solventar. Establecer vínculos sólidos con las



instituciones gubernamentales para realización de servicio social y establecer convenios colaborativos con instituciones de educación superior que permitan una mayor participación de la comunidad estudiantil de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia.

3.3.3. *ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN*

La investigación universitaria es una herramienta didáctica que fortalece el proceso de aprendizaje. La incorporación del alumnado en actividades de investigación se realiza a través programas institucionales como Programa de Apoyo a Proyectos para Innovar y Mejorar la Educación (PAPIME), Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT), Becas UNAM – DGEI para la iniciación a la investigación y colaboración con los Institutos de la UNAM a través del servicio social.

Desde la implementación en 2016 del plan de estudios actual solo se ha tenido una participación en los programas ofrecidos que fomenten la investigación en la comunidad; fue en 2023 que un profesor obtuvo financiamiento para un proyecto PAPIIT el cual contó con la participación de 5 estudiantes que se titularon por trabajo de investigación, se publicaron 5 artículos en revistas indexadas y se produjeron dos capítulos de libro; con esta producción se percibe la importancia de que el profesorado participe en este tipo de programas de apoyo e involucren al estudiantado.

Actualmente, debido a los pocos profesores con los que cuenta el plan de estudios no se tiene participación en más programas de investigación.

La percepción de la comunidad estudiantil y egresada, encuestada, es que la conexión con sectores externos para la participación en proyectos de investigación es nula, por lo que comprende una oportunidad de mejora.

Para concluir, existen diversos programas que fomentan la investigación entre la comunidad académica aunque el plan de estudios actual ha tenido una participación esporádica en proyectos que introducen a la comunidad estudiantil en actividades de investigación, es necesario fortalecer entre el profesorado el interés por participar en programas existentes, reforzar la difusión entre el estudiantado, y desarrollar proyectos con la industria minera que lleve a la comunidad de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia a incidir en la innovación que contribuya a atender las necesidades actuales de la industria.

3.3.4. *SERVICIOS DE APOYO*

Para la atención integral de la comunidad estudiantil y académica se cuenta con apoyos institucionales esenciales que facilitan el acceso a recursos y oportunidades que mejoran la calidad educativa y profesional. Los apoyos con los que cuenta estudiantado se muestran en la Figura 14.





Figura 14. Apoyos institucionales que se brindan al alumnado de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia, Fuente: Elaboración propia.

La comunidad egresada encuestada evaluó los apoyos institucionales y de los que más se vio beneficiada estas fueron las becas y ayudas económicas pues el 70% tuvo acceso a estos programas durante su formación. Actualmente, una tercera parte de la matrícula estudiantil está becada con apoyos que son únicamente para la comunidad estudiantil de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia.

Respecto al acceso a software y herramientas especializadas las y los egresados participantes del foro industrial indicaron que se beneficiaron en gran medida destacando la importancia de este servicio para su formación. En opinión de las y los empleadores se indicó que es fundamental desarrollar habilidades en el manejo de software especializado para minería, el cual tiene buena aceptación por parte del estudiantado siendo necesario implementar medidas para llegar a más estudiantes.

El programa de movilidad estudiantil mostró una baja percepción de beneficios por parte de la comunidad estudiantil encuestada, esto debido a los requisitos que se establecen para participar en este programa; como el nivel de inglés y pasaporte vigente, sin embargo, en el plan de estudios vigente se ha observado mayor movilidad de estudiantes desde su implementación con respecto a planes anteriores.

Respecto al apoyo psicológico, participación en proyectos de investigación, asistencia a eventos académicos externos y programas de prácticas profesionales la mitad de los encuestados opinaron que no obtuvieron ningún beneficio.

En resumen, algunos apoyos institucionales a estudiantes son bien valorados como las becas y el acceso a internet en la institución. Otros apoyos como la movilidad estudiantil requieren mejoras significativas para maximizar su impacto en la comunidad estudiantil.

Respecto a los apoyos y estímulos a los que el profesorado podría acceder son:

- Programa de formación docente: cursos y diplomados
- Programas 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 reconocimiento: 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)
- Programas de Renovación de la Planta Académica: Subprograma de Retiro Voluntario por Jubilación del Personal Académico de Carrera y Subprograma de Retiro Voluntario por Jubilación del Personal Académico de Asignatura (REVOL - ASIG)
- Académica para Personal de Tiempo Completo (PEI)

De manera general, de la comunidad académica adscrita al Departamento de Ingeniería de Minas y Metalurgia todos los profesores de tiempo completo cuentan con el apoyo PRIDE y todas y todos los profesores de asignatura cuentan con PEPASIG por lo que se percibe una buena aceptación de los apoyos institucionales al profesorado, quienes los califican de adecuados.



3.4. RESULTADOS

Respecto a los resultados, se evaluó el logro y utilidad de conocimientos, habilidades y actitudes, las actividades que desempeñan egresadas y egresados en los escenarios de trabajo y, en general, el impacto del proyecto educativo en la sociedad.

3.4.1. GESTIÓN ACADÉMICO-ADMINISTRATIVA

Para el cumplimiento de los objetivos educacionales del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia no solo se debe hablar de los procesos de enseñanza-aprendizaje, sino también de los procesos administrativos los cuales llevan a la correcta operación del plan de estudios.

En la gestión académico-administrativa del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia existen múltiples plataformas donde se reportan las actividades académicas que se realizan a lo largo del año como la matriz de indicadores para resultados, la memoria estadística, los informes y programas de profesoras y profesores de tiempo completo los informes y programas de profesoras y profesores de asignatura. Los datos recopilados por diversos sistemas se utilizan para varios fines, parte de ellos se convierten en información que se plasma en el Informe de Actividades de la Dirección de la Facultad de Ingeniería, y que a su vez son utilizados para la Memoria-Informe de actividades de la Universidad Nacional Autónoma de México. Otra parte se procesa, de acuerdo con especificaciones requeridas, para ser enviada a la Dirección General de Planeación para su incorporación en el Sistema de Acopio de Información (SAI) de la UNAM.

A lo largo de su preparación académica la comunidad estudiantil debe realizar diversos trámites administrativos que requieren de los mismos datos y la consecuencia es la repetición de trámites. Es recomendable unificar las bases de datos de los diferentes sistemas administrativos que tiene la Facultad y la propia Universidad.

Actualmente la Coordinación de la Carrera tiene como principal responsabilidad coordinar las actividades para la revisión, evaluación y actualización del plan de estudios y la gestión para la modificación de los programas académicos; sin embargo, el tiempo que debe dedicar a este proceso limita la disponibilidad de tiempo para realizar otras funciones del cargo como la gestión de servicio social, la titulación, becas y vinculación con la industria.

Respecto a las prácticas de campo cruciales en el proceso enseñanza-aprendizaje tienen un presupuesto limitado y en la gestión académico-administrativa resulta que al calendarizar una práctica la cual se realiza directamente en las instalaciones de una empresa minera, la fecha asignada por la empresa puede cambiar debido a diferentes circunstancias, sin embargo, los trámites administrativos dentro de la institución no son flexibles lo que resulta en la cancelación prácticas por ese hecho. Así mismo, el número de estudiantes que puede aceptar una empresa minera son pocos entre 6 y máximo 10 por cuestiones de seguridad, realizar las prácticas de campo requiere de un presupuesto importante ya que la facultad provee de transporte; como estrategia para hacer eficientes estos costos, la División



de Ingeniería en Ciencias de la Tierra promueve la combinación de grupos; sin embargo, esta acción no cumple con los requisitos señalados por las empresas que reciben a las y los estudiantes.

En el ejercicio de comparación con otras universidades en específico la Universidad de Chile se tienen cuerpos administrativos completos que se encargan solo de la vinculación con la industria lo que les permite organizar las prácticas de campo y profesionales para toda su comunidad. En comparación con cualquier otra Universidad Nacional se aprecia una desventaja por la posición geográfica que ocupan pues se encuentran en distritos mineros y fácilmente el alumnado accede a prácticas de campo, estancias y prácticas profesionales.

En resumen, es imprescindible unificar bases de datos, hacer eficientes los procesos administrativos, así como flexibilizarlos.

3.4.2. PROBLEMÁTICAS DEL ESTUDIANTADO

Para este apartado se realizó un análisis de los cuestionarios sociodemográficos que se realizan por parte de la institución a cada generación, además de los cuestionarios de opinión para el Proceso de Evaluación de Planes y Programas de Estudio (CEIDE y DEE, 2024), las problemáticas principales a las que se enfrenta la comunidad estudiantil se plantean a continuación.

De la comunidad estudiantil que ingresa a la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia en promedio el 60% presenta promedios finales de calificación en el rango de 8 y 9. Hasta 2023 el 76% de las y los estudiantes de nuevo ingreso provenían de bachilleratos de la UNAM y en 2024 este porcentaje se redujo al 44% Figura 15.

Ingeniería de Minas y Metalurgia

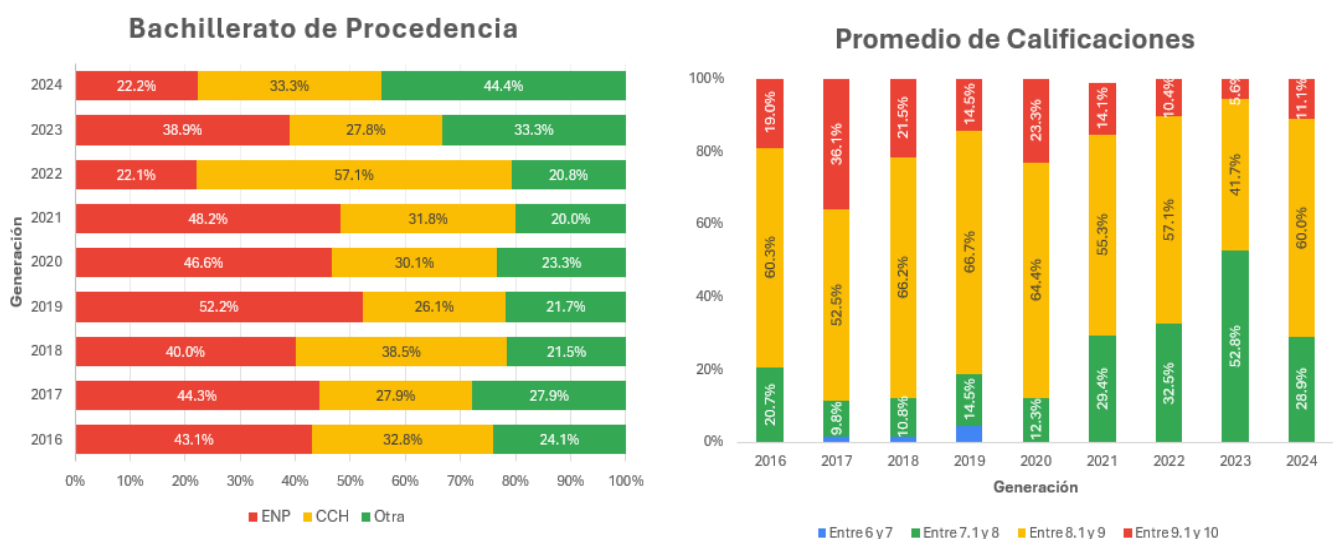


Figura 15. Características del Bachillerato de Ingeniería de Minas y Metalurgia. Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Apoyo a la Docencia.



Es importante mencionar el bachillerato de procedencia debido a que el número de estudiantes que ingresa por la modalidad de concurso de selección cursado una o varias veces ha aumentado a 26.7% y 17.8% respectivamente, tomando como ejemplo la generación 2024 Figura 16, el 44.5% de las y los estudiantes provienen de bachilleratos de otras Instituciones de Educación Superior, lo que es importante ya que en promedio el 30% de la población invierte entre 1.5 y 2 horas en el transporte para llegar a la facultad y el 20% invierte más de 2.5 horas. Figura 17.

Modalidad de ingreso a la Facultad de Ingeniería Ingeniería de Minas y Metalurgia

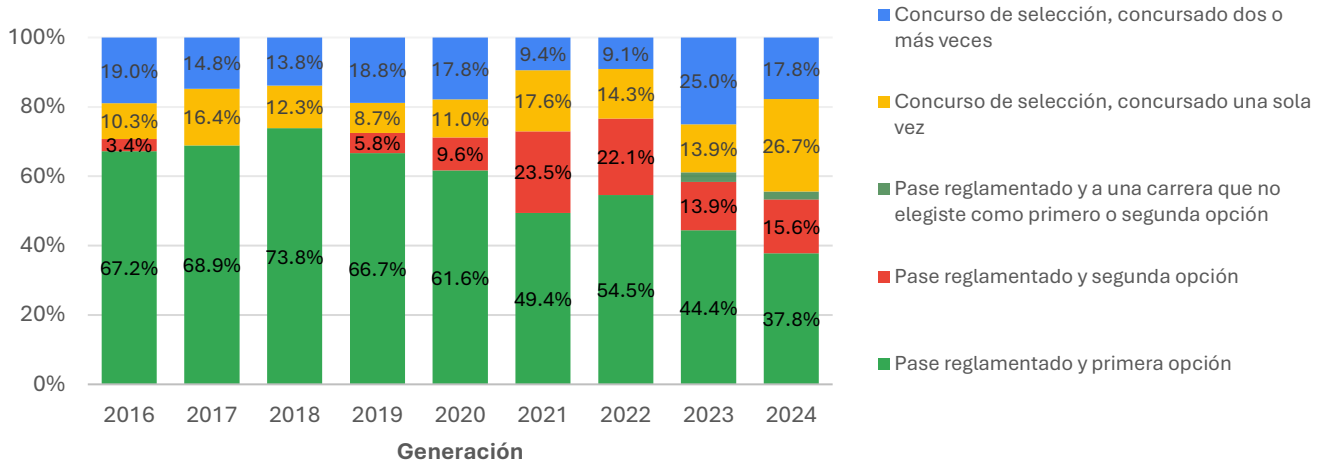


Figura 16. Mecanismos de ingreso a la licenciatura de Ingeniería de Minas y Metalurgia. Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Apoyo a la Docencia.

Tiempo de transporte para asistir a la Facultad Ingeniería de Minas y Metalurgia

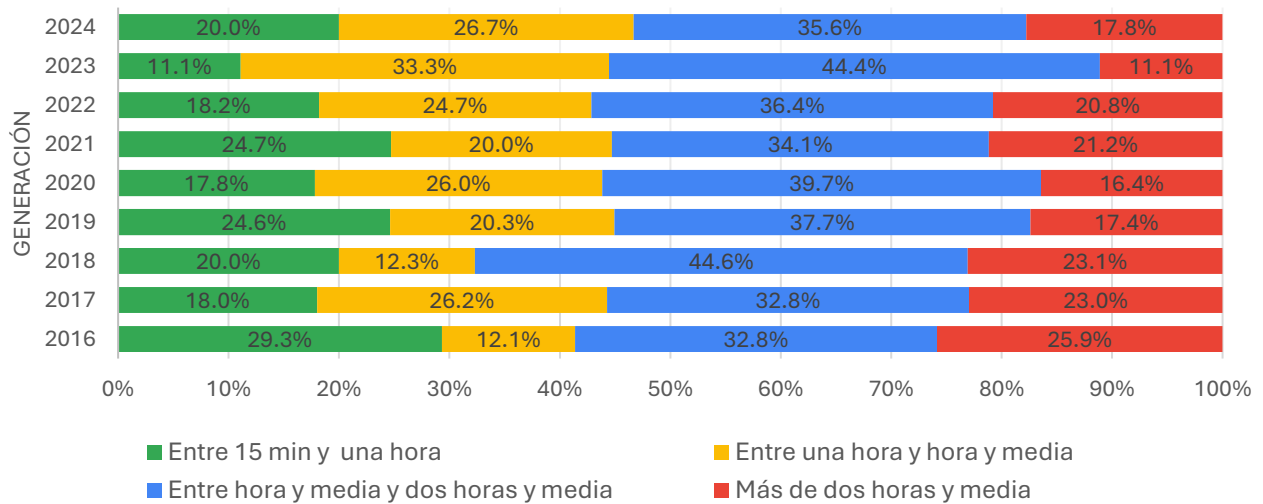


Figura 17. Tiempo de transporte invertido para asistir a la Facultad Ing. de Minas y Metalurgia. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Secretaría de Apoyo a la Docencia.



Lo anterior cobra relevancia pues uno de los problemas que la comunidad estudiantil enfrenta al inicio y durante su trayectoria escolar es el tiempo que invierten en el transporte lo cual definitivamente interfiere en su desempeño escolar aunado a que durante los primeros semestres donde se cursa la mayor cantidad de asignaturas del área de Ciencias Básicas, las deficiencias en conocimientos de matemáticas, física y química son una de las razones por las que se presentan los índices de reprobación más altos de todo el plan de estudios esto es mayores o iguales al 25%.

Las y los estudiantes de decimo semestre encuestados opinan que la enseñanza de las asignaturas del área Fisicomatemáticas en ciencias básicas es ortodoxa sin mostrar aplicación práctica para la licenciatura que estudian lo que hace que pierdan el interés aunado a que durante la primera mitad del plan de estudios se cursa la mayor cantidad de asignaturas con seriación obligatoria 15 de 22 totales lo que va aumentando el rezago.

De acuerdo con el análisis de la División de Ciencias Básicas, no existen vínculos con otras asignaturas lo que evita que la comunidad estudiantil pueda cursar de manera exitosa las asignaturas de Matemáticas subsecuentes, al primer semestre (DCB, 2024).

Otro de los principales problemas al que se enfrenta el estudiantado es la falta de secuencia de asignaturas propias de la licenciatura ya que al inicio del plan de estudios aborda temas generales de minería y metalurgia en la asignatura de primer semestre “Introducción a la Ingeniería de Minas y Metalurgia” y retoma estos temas hasta sexto semestre, lo que representa para algunos una interrupción en el conocimiento de la propia licenciatura, inclusive aunque lleven asignaturas del área geológica. Lo anterior conlleva a una escasa visualización de su futuro profesional.

A la mitad del plan de estudios, quinto semestre, el estudiantado se enfrenta a una disminución significativa respecto a la posible selección de grupos y profesores, la poca oferta de grupos y la dispersión de horarios hace que tengan que estar prácticamente todo el día en la Facultad no dejando tiempo para otras actividades lo que hace que descuiden asignaturas debido a que deben de combinar sus estudios con actividades que generen un ingreso económico. La condición laboral de la comunidad estudiantil de la licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia se muestra en la Figura 18. Donde se aprecia que en la generación 2016 el 35% de sus integrantes trabajaba y que para la generación 2024 es el 49%.



Horas de trabajo promedio a la semana Ingeniería de Minas y Metalurgia

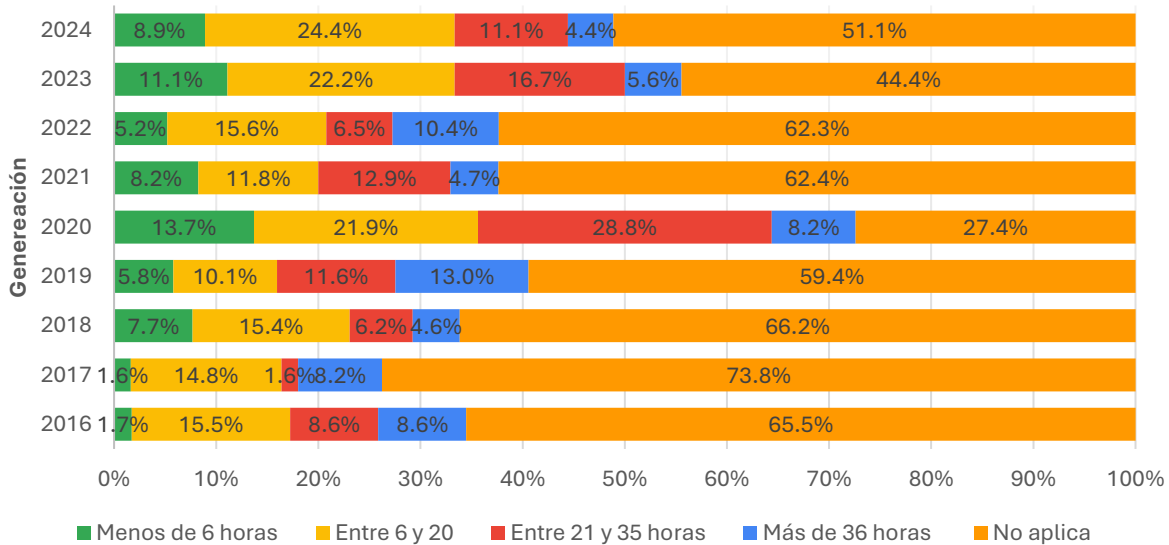


Figura 18. Horas de trabajo promedio a la semana Ingeniería de Minas y Metalurgia. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Secretaría de Apoyo a la Docencia.

Derivado de los cuestionarios de opinión aplicados a la comunidad egresada se presenta la Figura 19, donde se enuncia las principales problemáticas a las que se enfrenta la comunidad estudiantil de Ingeniería en Minas y Metalurgia destacando las problemáticas que se presenta de manera frecuente son en orden de prioridad:

- Exceso de carga académica
- La falta de asesorías académicas complementarias
- La escasa visualización del futuro profesional

Las problemáticas que se presentan algunas veces son en orden de prioridad:

- Alta complejidad de los contenidos
- Falta de habilidad para exponer ideas
- Conocimientos previos insuficientes
- La dificultad para relacionar la teoría-práctica
- Habilidades tecnológicas insuficientes



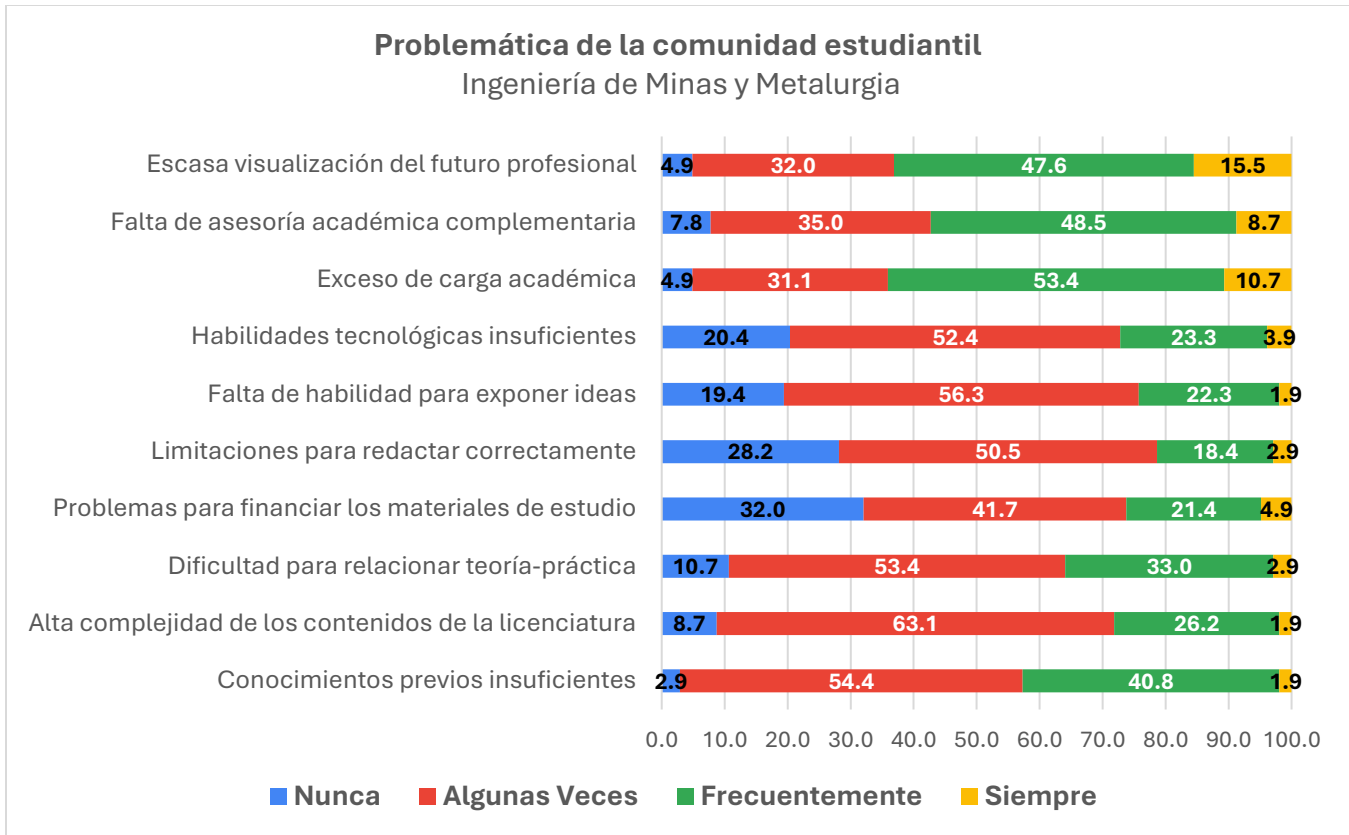


Figura 19. Problemáticas de la comunidad estudiantil Ing. de Minas y Metalurgia. Fuente: Elaboración propia con datos de encuestas.

En los últimos semestres de su trayectoria escolar la comunidad estudiantil debe de iniciar con los procesos de titulación, es importante hacer mención que la comunidad académica en específico la que imparte las asignaturas de Ingeniería Aplicada ha hecho una notable labor para promover que las y los estudiantes concluyan su proceso académico y se titulen antes de iniciar labores formales en una empresa; este hecho ha rendido frutos pues los índices de titulación desde la generación 2016 han aumentado sustancialmente tomando en cuenta que antes del 2015 se titulaban en promedio 2 alumnos al año en la Figura 20 se muestra la eficiencia terminal y titulación.

De las generaciones analizadas las y los egresados del plan de estudios mostraron preferencia por modalidades de titulación que no requieren trabajo escrito y examen profesional. Esta preferencia se observa incluso con egresados de planes de estudio anteriores que no se titularon en su momento, y regresan a hacerlo; la opción más solicitada es la Ampliación y Profundización de Conocimientos por cursos o diplomados, las otras modalidades de titulación por la que sigue optando la comunidad estudiantil son Titulación por Tesis o Tesina y el Examen Profesional, por Trabajo Profesional, y por Totalidad de Créditos y Alto Nivel Académico Figura 21.



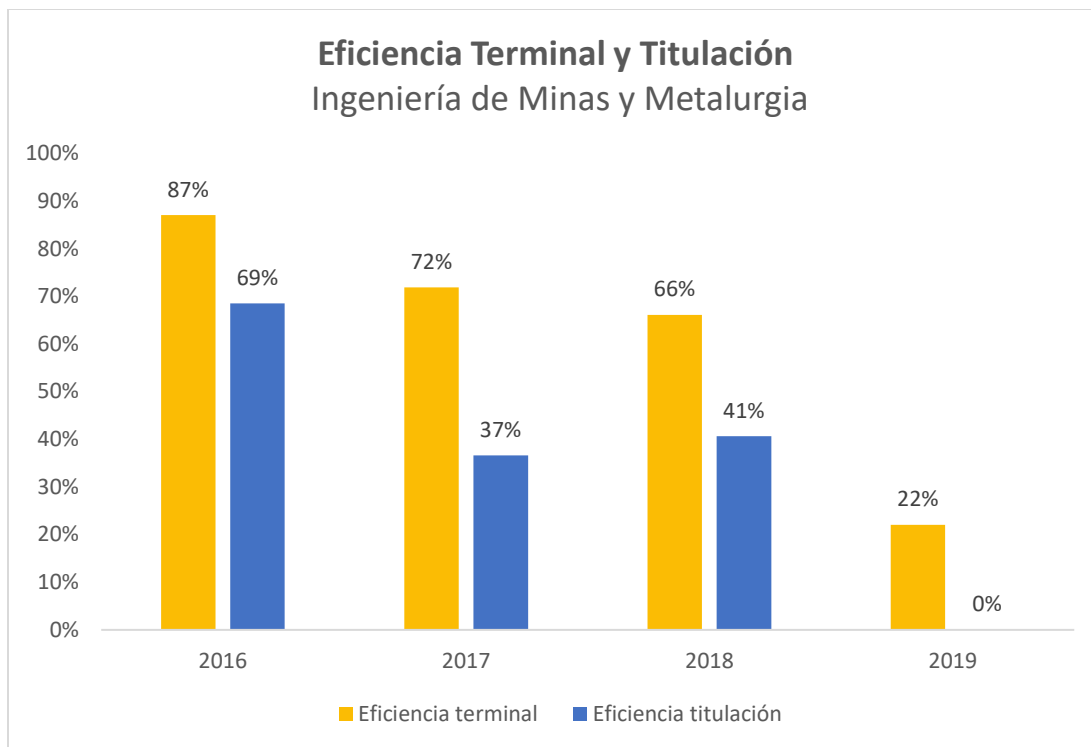


Figura 20. Eficiencia Terminal y Titulación Ingeniería de Minas y Metalurgia. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar.

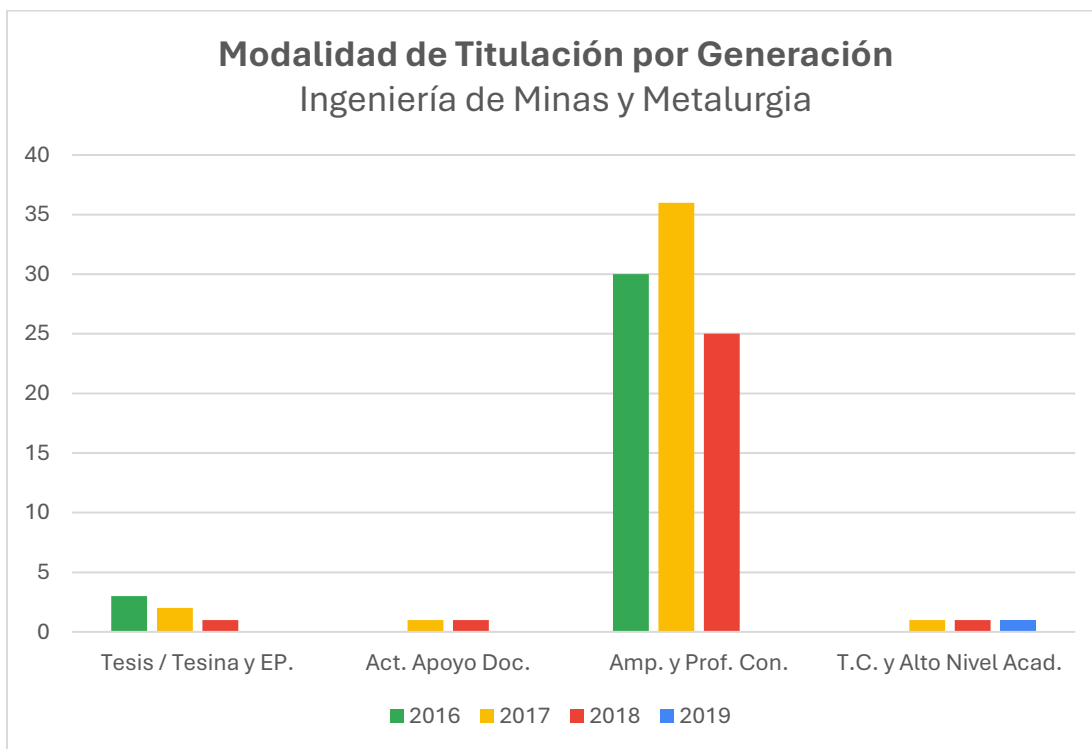


Figura 21. Modalidad de Titulación por generación Ingeniería de Minas y Metalurgia. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar.



En la parte final de su profesionalización las y los egresados entra a la competencia pues la comunidad estudiantil de otras Instituciones de educación superior cuentan con experiencia en campo de tipo operativo debido a la situación geográfica de dichas instituciones tal es el caso de las Universidades de Zacatecas, donde realizan 3 estancias profesionales de un mes durante su trayectoria escolar y una práctica profesional de 6 meses al finalizar la licenciatura; además, son las y los alumnos quienes eligen el área de especialidad donde realizan la práctica profesional flexibilizando su profesionalización.

En resumen, las problemáticas de la comunidad estudiantil son diversas, las residencias lejanas las particularidades económicas, las variedades educativas entre otras; derivan en una comunidad con grandes desafíos al inicio, durante y al final de su trayectoria académica es destacable la labor que la Facultad realiza para promover que las y los estudiantes concluyan sus estudios.

3.4.3. EGRESADAS Y EGRESADOS

El plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia dispone de evidencias sólidas sobre la calidad de la formación y sobre los retos que enfrentan en los distintos escenarios de trabajo de las y los egresados, para este ejercicio se emplearon los cuestionarios de opinión para el Proceso de Evaluación de Planes y Programas de Estudio (CEIDE y DEE, 2024) aplicados a la comunidad egresada y empleadora así mismo en el Primer Foro Industrial de Evaluación del Perfil de Egreso de las carreras de Ciencias de la Tierra, donde profesionales, académicos y expertos en la industria se unieron para dar su opinión acerca de la pertinencia de los perfiles de egreso, a continuación se presentan los siguientes resultados.

De las y los egresados encuestados, más del 75% se dedica al campo laboral de la industria minera o afín. En su mayoría (75%) consideran que los contenidos del plan de estudios que cursó están al día con las últimas innovaciones en el campo laboral de manera regular, en esta misma proporción opinan que el plan de estudios está alineado con las necesidades actuales de la sociedad; de manera unánime las y los egresados participantes en el foro consideran que la preparación que recibieron en comparación con egresados de otras instituciones es muy buena.

El grado de dominio en conocimientos de las áreas de Ciencias Básicas, Ciencias de la Ingeniería e Ingeniería aplicada es bien valorada entre las y los empleadores y la comunidad egresada se identifica un área de oportunidad en Tecnología aplicable al campo, Bases Humanísticas y en Ciencias Sociales en donde la mayoría de ambas comunidades encuestadas califican de regular a poco el grado de conocimientos Figura 22.

Las y los empleadores encuestados consideran que el grado de dominio en las habilidades intelectuales con las que egresa la comunidad, como el razonamiento lógico, pensamiento crítico y análisis son aceptables, se identifica un área de oportunidad en la capacidad de síntesis y solución de problemas, donde la mayoría califica como regular Figura 23. Cabe destacar que la comunidad egresada evalúa el grado de dominio de estas habilidades como bueno.



Conocimientos Ingeniería de Minas y Metalurgia

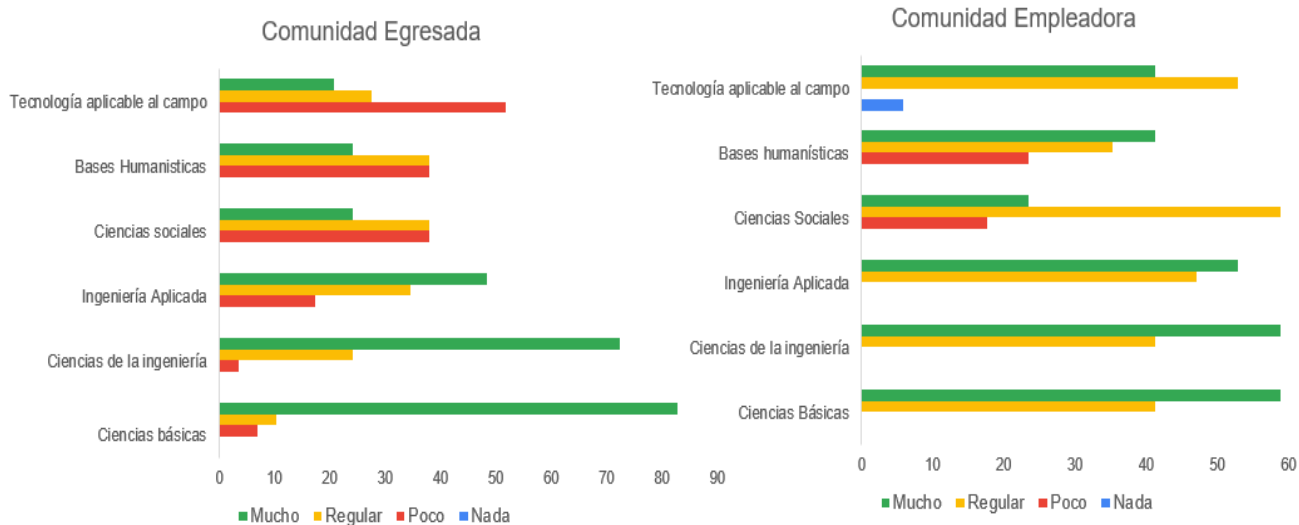


Figura 22. Valoración del grado de dominio en Conocimientos. Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar.

Habilidades Intelectuales Ingeniería de Minas y Metalurgia

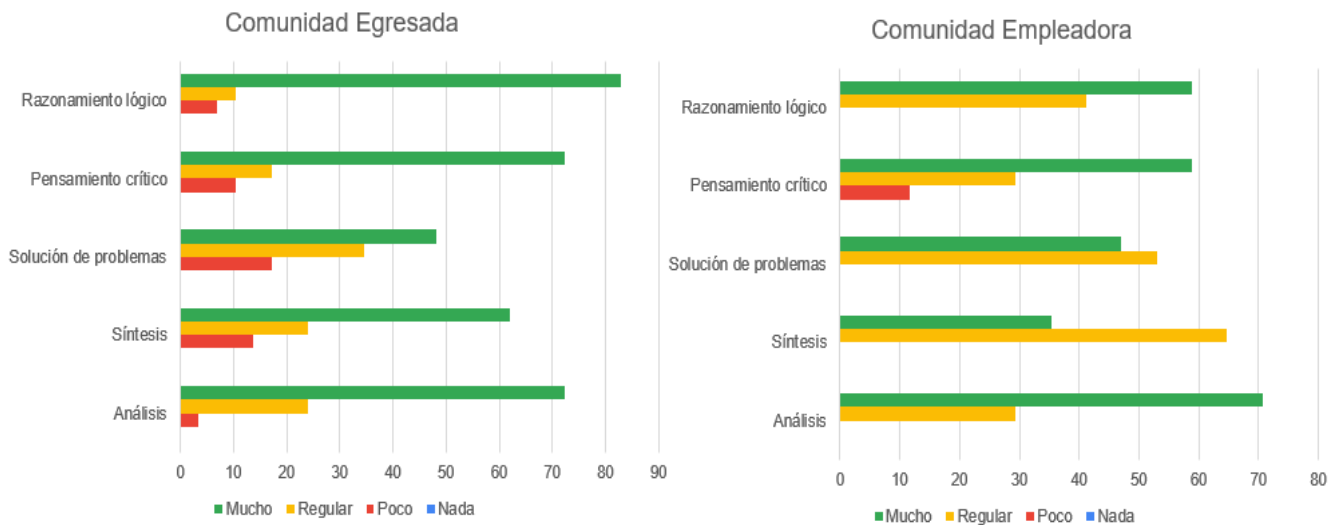


Figura 23. Valoración del grado de dominio en habilidades Intelectuales. Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar.



Respecto a las habilidades comunicativas las y los empleadores encuestados opinan que el grado de dominio en presentar ideas con claridad, redactar correctamente y presentar propuestas de manera grafica es bueno; es en asertividad donde en su mayoría la califican de regular identificando una gran área de oportunidad en el manejo de un idioma extranjero donde la mayoría de ambos grupos encuestados considera que el dominio es bajo o nulo Figura 24, al respecto la comunidad egresada opina que el desarrollo de las habilidades comunicativas es poco o regular.

Habilidades Comunicativas Ing. de Minas y Metalurgia

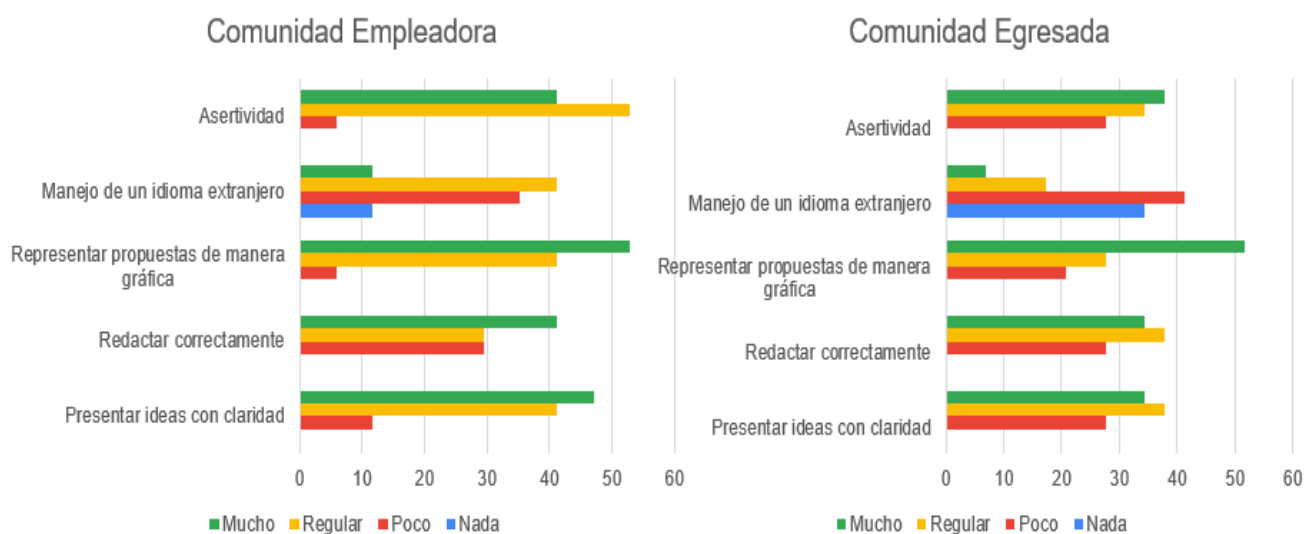


Figura 24. Valoración del grado de dominio en Habilidades Comunicativas. Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar.

En la Figura 25, se observa la valoración que la comunidad empleadora hace respecto a las habilidades operativas de las y los egresados del plan de estudios, donde las califican en un grado adecuado o regular. Es la comunidad egresada la que las evalúa el grado de dominio de poco a regular destacando áreas de oportunidad en administración del tiempo, innovación, TIC, negociación y planeación estratégica. Se observa una valoración positiva en liderazgo, organización y gestión e incluso manejo de software propio de la profesión.



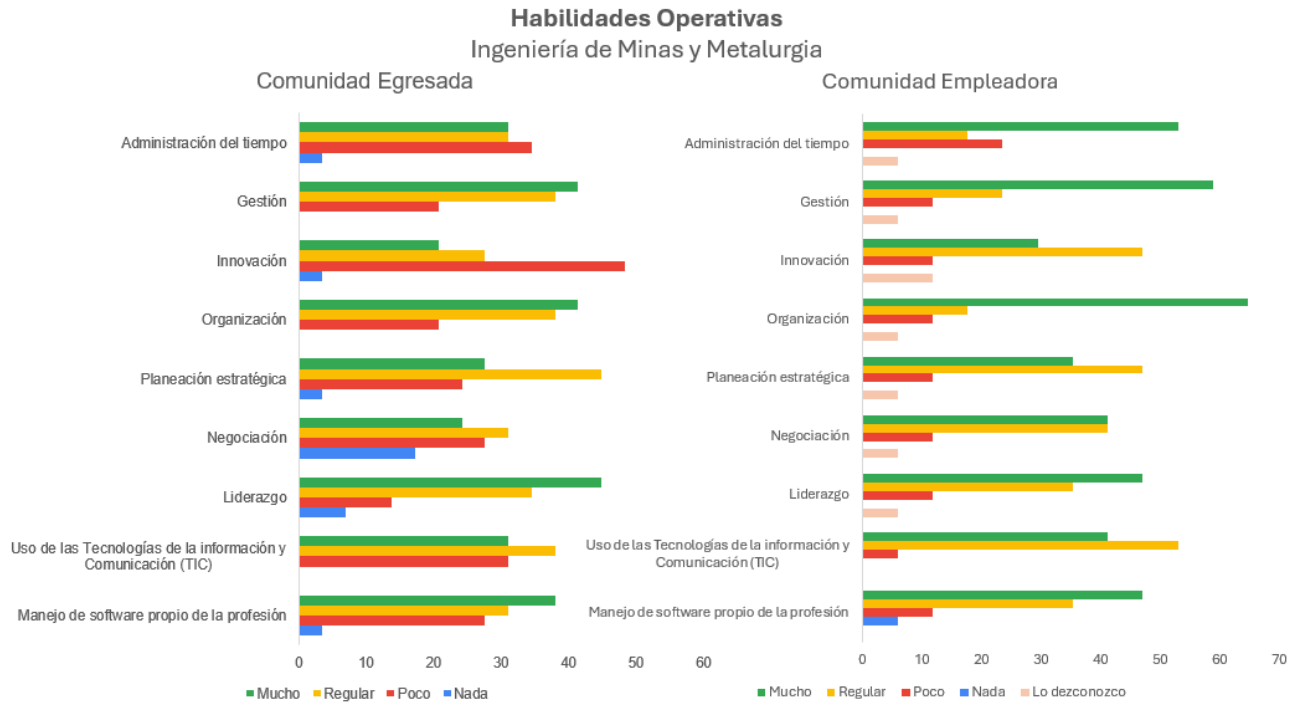


Figura 25. Valoración del grado de dominio en Habilidades Operativas. Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar.

Las actitudes de las y los egresados fueron bien valoradas por ambas comunidades encuestadas, mostrando una opinión muy satisfactorio Figura 26, opinión que respaldan las y los empleadores participantes del foro que destacan especialmente, la ética profesional, la responsabilidad y la honestidad con la que las y los egresados se dirigen en su vida profesional.

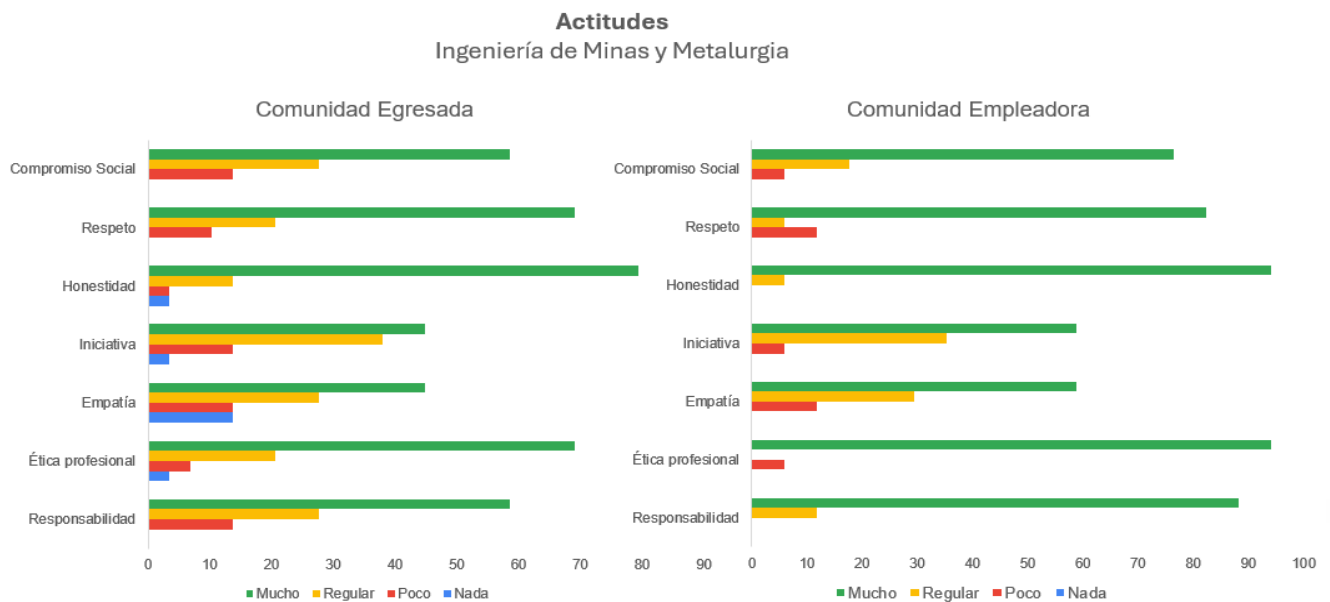


Figura 26. Valoración de Actitudes Ingeniería de Minas y Metalurgia. Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por la Coordinación de Administración Escolar.



Con lo anterior se aprecia que las y los empleadores tienen una perspectiva satisfactoria en general respecto al desempeño de las y los ingenieros egresados de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia y que las y los egresados, aunque son más duros respecto a evaluar sus habilidades se sienten satisfechos con la formación que el plan de estudios les brinda, es importante destacar las áreas de oportunidad donde ambas comunidades coinciden, fortaleciendo las competencias socioemocionales, tales como el liderazgo, la negociación, la inteligencia emocional, la resolución de conflictos y la comunicación efectiva, habilidades cada vez más demandadas en el ámbito laboral.

3.4.4. LOGROS Y PROBLEMÁTICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS

El proceso de evaluación del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia ha permitido identificar los siguientes logros y áreas de oportunidad:

Las características y logros más sobresalientes del plan de estudios son:

- La formación en ciencias básicas es considerada una fortaleza respecto a los planes de estudio con que se comparó la licenciatura.
- La formación multidisciplinaria que se logra con el plan de estudios es relevante ya que las y los egresados pueden desempeñarse con éxito en diversas áreas de la industria minera o afín.
- La conciencia social y ambiental con la que egresa el estudiantado es fuerte y superior que en otras universidades a nivel nacional.
- El liderazgo, facilidad de comunicación y la confianza con el que egresa nuestra comunidad permite desenvolverse abiertamente dentro de la industria.
- Los profesores que imparten Ciencias de la Ingeniería e Ingeniería Aplicada que están en contacto directo con la industria, fortalecen la formación de las y los estudiantes.
- La visión que tienen las y los empleadores de nuestra comunidad egresada contribuye a que la licenciatura se mantenga dentro de los primeros 30 lugares del QS World University Rankings.
- Las modalidades híbridas han permitido la incorporación de profesoras y profesores que se encuentran empleados directamente en el área de especialidad a la que pertenece la asignatura que imparten.
- La creación y operación del programa de servicio social para la enseñanza de software especializado y las alianzas que se han logrado con empresas distribuidoras del software.
- Los programas de becas específicas para la comunidad de la licenciatura aunado a los programas de becas generales apoyan a la comunidad estudiantil a desarrollar sus actividades académicas.
- La diversificación de modalidades de titulación permite a la comunidad egresada elegir, de manera pertinente, aquella que considera la mejor opción.



Las áreas de oportunidad encontradas en este análisis son:

- La necesidad de actualización de objetivos, perfiles, programas hacia las necesidades que se tienen en la industria conforme al desarrollo de las nuevas tecnologías.
- El planteamiento de nuevos contenidos para el uso de nuevas herramientas de diseño, planeación, manejo de datos e inteligencia artificial.
- La planta académica de tiempo completo se encuentra en edades jubilatorias.
- La necesidad de contar con la infraestructura que soporte la implementación de las nuevas herramientas tecnológicas.
- Los equipos cuya vida útil se sigue alargando gracias al mantenimiento que en determinado momento podrían llegar a ser obsoletos para el desarrollo de prácticas con tecnologías que se utilizan a nivel profesional.
- Para los requerimientos de la industria es indispensable hablar inglés. Facilitando la colaboración en equipos globales, el acceso a recursos técnicos y oportunidades de carrera.
- La formalización de los convenios de colaboración con empresas para la adquisición de software especializado, o bien, para el desarrollo de proyectos académicos de vinculación escuela-industria.
- La poca flexibilidad en el plan de estudios lo cual impacta en la oportunidad de profundizar en algún área de especialidad relacionada a la industria minera.
- Los trámites administrativos presenciales que alargan la posible contratación de profesores de asignatura que se encuentran laborando en lugares remotos.
- La poca vinculación con la industria para poder desarrollar las habilidades operativas de la comunidad estudiantil.
- El plan de estudios es poco flexible y las asignaturas optativas son limitadas.
- La carga académica es alta.
- Hay poca incorporación de aplicaciones actuales dentro de la enseñanza en las asignaturas de ingeniería aplicada.
- La mecánica de las prácticas de campo puede mejorar para asegurar su cumplimiento.
- La poca participación de la comunidad académica y estudiantil en proyectos de investigación al interior de la institución y en vinculación con la industria.
- No hay vinculación con el bachillerato para atraer los perfiles que cumplen con los requisitos de ingreso de la licenciatura.
- No se tiene formalizado el modelo pedagógico del plan de estudios.
- La falta de acercamiento con las empresas para fomentar el registro en el SIAPP.
- La participación del profesorado en proyectos de investigación que incorpore a estudiantes.



4. CONCLUSIONES

Tras una gran historia el plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia se somete a una evaluación del estado actual para encarar los cambios que la industria y la sociedad requieren con el objetivo de dar cabida a un nuevo plan de estudios que permita a la comunidad atender los retos que atañen a la industria minera.

La minería es una industria que actualmente busca transitar a la excelencia en sostenibilidad ambiental, responsabilidad social, seguridad, salud, competitividad y digitalización, esto requiere la participación del sector público, empresarial y académico. Esta transformación se logra con innovación y ciencia donde la academia es fundamental para que este cambio se produzca pues es en la educación donde se genera capital humano que lleve a la industria a cumplir con sus retos actuales y futuros.

Vigencia

La Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia se ubica como una carrera con demanda y futuro laboral en México y otros países debido a que es un sector esencial base de todas las cadenas productivas.

De acuerdo con el análisis de la División de Ciencias Básicas los contenidos de las asignaturas de esta área se encuentran parcialmente vigentes ya que las tendencias educativas en ingeniería vistas en los planes de estudio de otras universidades indican que los conocimientos matemáticos deben aplicarse a problemas básicos en ingeniería, muchos de los programas solo muestran aplicaciones prácticas y algunos tienen contenido excesivo que ya no corresponde a las necesidades profesionales actuales (DCB,2024).

Respecto a los objetivos perfiles y contenidos del plan de estudios actual se considera que están vigentes de manera parcial pues trata temas cruciales como manejo y uso de software, tecnologías de vanguardia y sustentabilidad; falta encaminarlos a las necesidades actuales de la industria y de la sociedad abordando temas vitales como nuevas regulaciones y trámites gubernamentales, la minería y los elementos esenciales para la transición energética, las buenas prácticas encaminadas al marco regulatorio internacional, la inteligencia artificial y los avances en materia de sostenibilidad y planeación.

El plan y los programas de estudio, así como los recursos existentes para la impartición de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia están oficialmente diseñados para impartirse en modalidad presencial, así lo establece el Tomo I y II (FI, 2015). No obstante, derivado del confinamiento por COVID, la modalidad cambió a clases en línea adoptando un nuevo esquema, durante ese periodo, del que se observaron oportunidades y áreas de mejora para la enseñanza actual dentro del plan de estudios.

Las prácticas de campo son fundamentales y consideradas como una estrategia de enseñanza-aprendizaje que contribuye a la formación del estudiantado. Están establecidas como sugerencia didáctica en 15 de las 57 asignaturas obligatorias y en todas las asignaturas optativas.



Congruencia

Los programas del plan de estudios son un recurso fundamental para orientar, planear, organizar y evaluar los procesos de aprendizaje de cada asignatura teniendo como propósito guiar al profesorado al logro de los objetivos generales incluidos en cada programa.

En el plan de estudios, los objetivos de aprendizaje y contenidos de varias asignaturas se alinean con los objetivos y contenidos de asignaturas antecedentes y consecuentes.

En algunas asignaturas el contenido llega a ser muy amplio y el número de horas que se indica para cada tema resulta excesivo considerando el número de horas disponibles en el semestre; esto ocasiona que en la mayoría de los casos no se pueda cubrir la totalidad del programa.

Las comunidades encuestadas y participantes del foro opinan que para mejorar vinculación de las y los egresados con el campo laboral es crucial el dominio del inglés.

En créditos del plan de estudios supera requerimientos mínimos establecidos por Instituciones de acreditación.

El análisis de la División de Ciencias Sociales y Humanidades opina que las asignaturas de esta área carecen de relaciones transversales con el resto de las asignaturas del plan de estudios que permita la aplicación de las habilidades socio humanísticas.

El plan de estudios actual establece 3 estancias profesionales, en los últimos tres años, las estancias han sido pocas, 10 al semestre aproximadamente, insuficientes para satisfacer la demanda de tres para cada integrante de la comunidad estudiantil.

El plan de estudios no ha tenido cambios de fondo, en su inicio el egresado debía tener conocimientos profundos en el área de geología, materiales, construcción entre otros. Ahora con el desarrollo y prosperidad de otras carreras el ingreso de profesionales de otras áreas a la industria minera ha fomentado a que los ingenieros de minas y metalurgia se tengan que especializar y adquirir conocimiento enfocados a diseño, planeación, ejecución y administración de unidades mineras.

Del ejercicio de comparación con otros planes de estudio se observó que el plan de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia mantiene congruencia compartiendo similitudes por lo que se concluye que es congruente con la tendencia que siguen las instituciones de educación superior a nivel mundial.

La Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia de la UNAM no tiene áreas de especialidad, las optativas son pocas con temas diversos.

Existen dos columnas principales en la estructura del plan de estudios que son la minería y la metalurgia pero que no logran fusionarse en los semestres finales.

El desempeño profesional de la comunidad egresada en la industria ha sido bien valorado por los empleadores y es uno de los rubros con mayor puntaje obtenido por la carrera en el *QS World University Rankings*.

Por parte de las y los empleadores encuestados y participantes del foro industrial valoran de la comunidad egresada la formación académica, la aplicación de los conocimientos técnicos en áreas específicas de la ingeniería de minas y metalurgia como procesamiento de minerales y seguridad industrial.



Las y los egresados participantes del Foro hacen notar que, al no tener oportunidad de realizar estancias, como en otras Instituciones, les permitió desarrollar otras habilidades como el manejo y uso de software.

La mayoría de las asignaturas del plan de estudios guardan una alineación vertical y horizontal que permite desarrollar las competencias para el ejercicio de la profesión.

Aunque existen otras Instituciones de Educación Superior que ofertan la carrera el perfil del egresado de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia de la UNAM se mantiene entre los empleadores bien definido y valorado gracias a su formación.

El cuerpo docente es un elemento esencial que ha hecho frente a las necesidades actuales del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia cuenta con 493 profesores y profesoras de diversas disciplinas que impactan directamente en la formación del estudiantado.

El plan de estudios se atiende en total con 51 profesores de carrera y 442 profesores de asignatura se destaca que la mayoría de las y los profesores de asignatura adscritos al Departamento de Ingeniería de Minas y Metalurgia están vinculados con empresas mineras.

En la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia se cuenta con una comunidad académica cuya antigüedad en la institución está entre 1 y 5 años debido a que a través del tiempo se ha visto la necesidad de renovar su planta académica preparando a egresados jóvenes.

Existe una brecha generacional en el profesorado de tiempo completo que pertenece al Departamento de Ingeniería de Minas y Metalurgia.

Articulación

Las funciones de cada elemento están definidas detalladamente en los manuales organizacionales de la Facultad de Ingeniería.

Es importante resaltar que no se tiene un suficiente número de profesoras y profesores de tiempo completo en el área de explotación de minas siendo una columna vertebral del plan de estudios, esta área se cubre en su mayoría con profesores de asignatura.

El número de aulas con las que cuenta la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia es suficiente para atender las necesidades del plan de estudios actual, permitiendo el correcto desempeño de las actividades docentes.

Los laboratorios con los que cuenta el plan de estudios de Ingeniería de Minas y Metalurgia son 8 administrados a diferentes Divisiones todos cumplen con los estándares establecidos por instancias acreditadoras y 4 de ellos están acreditados para la docencia bajo la norma ISO 9001:2015.

La planta académica cuenta con los espacios suficientes para desarrollar las actividades en el ejercicio de su labor.

La División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra tiene dos laboratorios destinados para la enseñanza de software especializado cuentan 40 equipos de cómputo para atender las cuatro carreras de la DICT por lo que se consideran insuficientes los recursos tecnológicos.



Respecto a los espacios destinados a la enseñanza del software especializado es necesario mejorar la infraestructura, gestión y los recursos tecnológicos disponibles.

En el diseño del plan de estudios actual se establece que cada estudiante deberá de realizar tres estancias intersemestrales obligatorias sin valor en créditos y como requisito de titulación. Actualmente el número de estancias intersemestrales se ha reducido entre 8 y 10 participantes por semestre.

El servicio social es un requisito obligatorio de titulación y es un mecanismo que permite al alumnado vincularse con otras instituciones de la UNAM o con dependencias de gobierno.

El plan de estudios actual ha tenido baja participación en los programas ofrecidos que fomenten la investigación en la comunidad.

Para la atención integral de la comunidad estudiantil y académica se cuenta con apoyos institucionales esenciales que facilitan el acceso a recursos y oportunidades que mejoran la calidad educativa y profesional.

La comunidad egresada encuestada evaluó los apoyos institucionales y del que más se vieron beneficiados fueron las becas y ayudas económicas pues el 70% tuvo acceso a estos programas, actualmente una tercera parte de la matrícula estudiantil está becada por apoyos que son únicamente para la comunidad estudiantil de la Licenciatura en Ingeniería en Minas y Metalurgia.

Desde la implementación del actual plan de estudios en 2016 se han tenido históricamente la mayor cantidad de alumnos participantes en movilidad internacional.

Las y los profesores adscritos al Departamento de Ingeniería Minas y Metalurgia cuentan con algún apoyo institucional ofrecido, los de tiempo completo cuentan con el apoyo PRIDE y todos los profesores de asignatura cuentan con PEPASIG por lo que se percibe una buena aceptación de los apoyos institucionales al profesorado, quienes los califican de adecuados.

Resultados

En la gestión académico-administrativa del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia existen múltiples plataformas donde se reportan las actividades académicas los datos recopilados por diversos sistemas se utilizan para varios fines.

A lo largo de su preparación académica la comunidad estudiantil debe realizar diversos trámites administrativos que requieren de los mismos datos y la consecuencia es la repetición de trámites.

Respecto a las prácticas de campo cruciales en el proceso enseñanza-aprendizaje tienen un presupuesto limitado y la gestión administrativa no se adapta a las necesidades de la licenciatura.

Realizar las prácticas de campo requiere de un presupuesto importante ya que la facultad provee de transporte; la estrategia para hacer eficientes estos costos, por parte de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra juntando prácticas no es fructífera para cumplir el propósito de las prácticas de campo para la comunidad estudiantil de la Licenciatura de Ingeniería de Minas y Metalurgia.

Los primeros semestres son donde se cursa la mayor cantidad de asignaturas del área de Ciencias Básicas aunado a las deficiencias en conocimientos, de esta área, del alumnado de primer ingreso son



algunas razones por las que las asignaturas presentan los índices de reprobación más altos de todo el plan de estudios mayores o iguales a 25%.

Durante la primera mitad del plan de estudios se cursa la mayor cantidad de asignaturas con seriación obligatoria 15 de 22 totales lo que va aumentando el rezago.

De acuerdo con el análisis de la División de Ciencias Básicas, no existen vínculos con otras asignaturas lo que evita que la comunidad estudiantil pueda cursar de manera exitosa las asignaturas de Matemáticas subsecuentes, al primer semestre (DCB, 2024).

La condición laboral de la comunidad estudiantil de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia ha aumentado a través de los años y esta labor no tiene relación con sus estudios.

Las principales problemáticas a las que se enfrenta la comunidad estudiantil de Ingeniería de Minas y Metalurgia son: Exceso de carga académica, la falta de asesorías académicas complementarias y la escasa visualización del futuro profesional.

La comunidad académica en específico la que imparte las asignaturas de Ingeniería Aplicada ha hecho una notable labor para promover que las y los estudiantes se titulen logrando índices de titulación sobresalientes.

De las y los egresados encuestados, más del 75% se dedica al campo laboral de la industria minera o afín, en su mayoría consideran que los contenidos del plan de estudios que cursó están al día con las últimas innovaciones en el campo laboral de manera regular.

El grado de dominio en conocimientos de las áreas de Ciencias Básicas, Ciencias de la Ingeniería e Ingeniería Aplicada es bien valorada entre las y los empleadores y la comunidad egresada.

El manejo de un idioma extranjero es primordial para la profesionalización, en opinión de la mayoría de la comunidad egresada y empleadora encuestadas considera que el dominio es bajo o nulo.

Las actitudes de las y los egresados son bien valoradas por ambas comunidades encuestadas, mostrando una opinión muy satisfactoria.



5. RECOMENDACIONES

El plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia ha logrado por muchos años ser competitivo a nivel nacional e internacional siendo referente para otras instituciones de educación superior, sin embargo, aunque tiene fortalezas y se identificaron áreas de oportunidad. Del presente ejercicio de evaluación de la Vigencia, Congruencia, Articulación y Resultados se emiten las siguientes recomendaciones:

Vigencia

Redefinir los objetivos educacionales asegurando que representen los logros esperados de los egresados y que reflejen las necesidades de los grupos de interés.

Reestructurar perfil de egreso y los contenidos temáticos para generar un plan de estudios que responda las necesidades presentes y futuras de la industria y sociedad.

Establecer asignaturas optativas encaminadas a la especialidad que permitan la flexibilidad del plan de estudios hacia los últimos semestres.

Es importante implementar el uso de tecnologías de vanguardia en la educación para reforzar en el modelo educativo.

La incorporación en la enseñanza-aprendizaje del idioma inglés es muy importante, observación recurrente por parte de la comunidad empleadora.

El contexto global actual exige que las ingenieras e ingenieros estén preparados para enfrentar desafíos relacionados con la sostenibilidad. Aunque el modelo promueve la responsabilidad social, sería valioso incluir un enfoque más explícito en desarrollo sostenible en todas las áreas del plan de estudios.

Establecer la contribución de cada asignatura para el cumplimiento de los objetivos y perfiles.

Establecer de manera formal el modelo educativo y que este se adapte a las tendencias contemporáneas.

Congruencia

Evaluar el número de estancias pertinentes según la matrícula de acuerdo con las necesidades y vínculos con la industria.

Analizar la posibilidad de incorporar de manera oficial clases en modalidad a distancia, estableciendo lineamientos administrativos específicos para su operación.

Diseñar contenidos que sean precisos, consistentes y coherentes en su estructura del plan de estudios

Conservar las fortalezas del plan de estudios e incorporar temas de vanguardia como nuevas tecnologías, trámites gubernamentales contemporáneos, los elementos esenciales para la transición energética, las buenas prácticas encaminadas al marco regulatorio internacional, la inteligencia artificial y los avances en materia de sostenibilidad y planeación.



Analizar la posibilidad de incorporar a la estructura del plan de estudios nuevas asignaturas que permitan desarrollar habilidades de programación, conocimientos en software especializado y operaciones auxiliares las cuales responden a las necesidades actuales de la industria.

Hay que asegurar que la asignación de horas para cada tema permita al estudiantado recibir una educación bien planificada y dirigida para el logro de los objetivos educativos y del perfil de egreso establecidos.

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, el impacto de las tecnologías emergentes, la inteligencia artificial, la sostenibilidad y la perspectiva de género, entre otros.

Las asignaturas que abordan temas económico-administrativos enmarcados en área de Otras Asignaturas Convenientes requieren de un rediseño para mejorar su impacto en la formación del alumnado, así como la evaluación de los créditos pertinentes para cada área.

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.

Con el objetivo de que la comunidad egresada adquiera la capacidad para evaluar de manera integral todo el proceso minero-metalúrgico que involucra la extracción de los minerales del subsuelo y los procesos metalúrgicos para recuperar los metales, se debe de integrar las columnas de la minería y la metalurgia en los semestres finales.

Articulación

Las prácticas de campo deberán considerarse como parte fundamental en los contenidos de las asignaturas obligatorias y optativas.

Incorporar nuevos materiales y herramientas que contribuyen al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para mejorar la incorporación al campo laboral es crucial incluir y reforzar las competencias socioemocionales.

Para apoyar el futuro desempeño profesional de la comunidad estudiantil se debe de fomentar el manejo del inglés en la estructura de los contenidos.

Se debe de analizar la posibilidad de integrar la enseñanza del software especializado en planificación y diseño de mina a lo largo de la estructura curricular de las asignaturas de explotación de minas.

Reforzar la planta académica de tiempo completo en el área de explotación de minas con conocimiento de software especializado.

Acotar las actividades de los funcionarios y personal administrativo y permitir al personal académico realizar sus funciones de docencia investigación y difusión.



Establecer lineamientos de operación para los laboratorios existentes destinados para la enseñanza de software especializado.

Actualizar el equipamiento de laboratorios sobre todo los pertenecientes a Ciencias de la Ingeniería e Ingeniería aplicada.

Flexibilizar los procesos administrativos para garantizar la realización de las prácticas de campo y estancias.

Fortalecer el vínculo con la industria minera para garantizar que la comunidad realice estancias profesionales.

Fortalecer el vínculo con instituciones gubernamentales que permitan participar a la comunidad estudiantil en proyectos de investigación en beneficio de la sociedad.

El entorno globalizado requiere que los estudiantes tengan experiencias internacionales y una perspectiva global de la ingeniería. Si bien el modelo es sólido en su enfoque nacional, es crucial aumentar su internacionalización para preparar a las egresadas y egresados para un mercado laboral global.

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.

Fortalecer entre el profesorado el interés por participar en programas de investigación, reforzar la difusión entre el estudiantado de dichos programas.

Resultados

Es importante contar con un sistema que mejore los procesos de servicio social y titulación para que los tramites puedan realizarse en línea.

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.

Reforzar el vínculo con el bachillerato para difundir la importancia que tiene contar con los conocimientos básicos definidos en el perfil de ingreso que le permitan al estudiantado tener buenos resultados académicos y con ello tratar de disminuir el rezago.

Es necesario mejorar la vinculación con la industria, para el desarrollo de las prácticas de campo estancias y prácticas profesionales, así como el fortalecimiento de la bolsa de trabajo y su incorporación en programas de gestión institucional.

Es deseable fortalecer el vínculo con el estudiantado próximo a egresar para fomentar la titulación, y la diversificación en las modalidades disponibles.



6. REFERENCIAS

- Colorado School of Mines (2024). <https://www.mines.edu/>
- University of British Columbia. <https://www.ubc.ca/>
- The University of Western Australia. <https://www.uwa.edu.au/>
- Universidad de Chile. <https://uchile.cl/>
- Universidad Autónoma de Zacatecas. <https://www.uaz.edu.mx/>
- Facultad de Ingeniería. Planes y programas de estudio. Tomos I y II, Ingeniería de Minas y Metalurgia, 2015
- González Garibay, V. (2022). *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. (2022). *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.
- 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
- González Garibay, V. (2022). *Informe de autoevaluación: Guía para elaborarlo. Licenciatura*. Coordinación de Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia (CUAIEED), Universidad Nacional Autónoma de México. Dirección de Evaluación Educativa.
- División de Ciencias Sociales y Humanidades 2024. Guía 3 Evaluación de las asignaturas de la DCSYH.
- División de Ciencias Básicas 2024. Guía 3 Evaluación de las asignaturas de la DCB.
- Facultad de Ingeniería. Reglamento de opciones de titulación para las licenciaturas de la Facultad de Ingeniería. 2018.
- Facultad de Ingeniería. Ingeniería de Minas y Metalurgia. Informe de autoevaluación del Consejo de Acreditación de Enseñanza de la Ingeniería (CACEI) 2023.
- Universidad Nacional Autónoma de México. Estatuto del Personal Académico (EPA, 1988).
- Facultad de Ingeniería Información proporcionada por: CB, 2024, CSYH, 2024, CAE, 2024, DGEI, 2024 y DGP, 2024.
- 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.
- Facultad de Ingeniería, Coordinación de Administración Escolar (2024). Resultados de encuesta al alumnado.
- Facultad de Ingeniería, Coordinación de Administración Escolar (2024). Resultados de encuesta a los egresados.



- Facultad de Ingeniería, Coordinación de Administración Escolar (2024). Resultados de encuesta a los empleadores.
- Facultad de Ingeniería, Coordinación de Administración Escolar (2024). Resultados de encuesta al profesorado.
- Facultad de Ingeniería, Coordinación de Administración Escolar (2024). Resultados en la gestión académico-administrativa de la Coordinación de Administración Escolar.
- Facultad de Ingeniería, Coordinación de carrera de Ingeniería de Minas y Metalurgia (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.
- Escamilla F., Morelos L. (2017), Escuelas de Minas Mexicanas 225 años del Real Seminario de Minería (1 ed., Vol. 1, pp.67-133). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Cámara Minera de México, Informe de sostenibilidad, 2024 <https://camimex.org.mx/sostenibilidad2023/>
- Facultad de Ingeniería, Coordinación de Carrera de Ingeniería de Minas y Metalurgia (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.
- Cámara Minera de México, Informe de sostenibilidad, 2024 <https://camimex.org.mx/sostenibilidad2023/>
- Escamilla F., Morelos L (2017), Escuelas de Minas Mexicanas 225 años del Real Seminario de Minería (1 ed., Vol. 1, pp.67-133). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México A. C. (2023) Convención Internacional de Minería. GEOMIMET, Volumen (366), 52-72. https://www.revistageomimet.mx/wp-content/uploads/2023/12/G_366.pdf
- Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México A. C. (2023) La entrevista. GEOMIMET. Volumen (369), 37-41 https://www.revistageomimet.mx/wp-content/uploads/2024/06/G_369.pdf
- Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México A. C. (2023) La entrevista. GEOMIMET. Volumen (365), 43-47 https://www.revistageomimet.mx/wp-content/uploads/2023/10/G_365.pdf
- Asociación de Ingenieros de Minas Metalurgistas y Geólogos de México A. C. (2023) La entrevista. GEOMIMET. Volumen (369), 52-72. https://www.revistageomimet.mx/wp-content/uploads/2024/06/G_369.pdf



7. ANEXOS

ANEXO 1. ACTA DE APROBACIÓN DEL COMITÉ ACADÉMICO DE CARRERA

MINUTA DE LA SESIÓN DEL COMITÉ ACADÉMICO DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA DE MINAS Y METALURGIA

Fecha: 11/10/24

Hora: 17:00

Lugar: Aula Virtual (Zoom)

Asistentes:

Dra. Ana Paulina Gómora Figueroa
Ing. S. Viridiana Guzmán Herrera
M. C. Alfredo Velásquez Márquez
Dr. Dandy Calla Choque
Ing. Luis Mendieta Britto

Dr. José Enrique Santos Jallath
M.C. José de Jesús Huevo Casillas
Arq. Araceli Larrión Gallegos
Ing. Cecilia Marcela Martínez Ledezma

Orden del Día:

- Bienvenida y revisión del quórum** La sesión comenzó a las 17:00 hrs, 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. La coordinadora de carrera Ing. S. Viridiana Guzmán Herrera, dio la bienvenida a los presentes.
- Presentación del Informe de Evaluación de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia** Se presentó el Informe de Evaluación de la licenciatura, elaborado por el equipo responsable, CAC, equipo de trabajo, a cargo de Dra. Ana Paulina Gómora Figueroa. 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.
- Discusión del Informe de Evaluación:** Los miembros del Comité discutieron los puntos relevantes del informe, destacando los logros y áreas de oportunidad, así como conclusiones y recomendaciones. Se debatieron las siguientes recomendaciones:
 - Para mejorar la incorporación al campo laboral es crucial incluir y reforzar las competencias socioemocionales.
 - Para apoyar en el desempeño laboral de la comunidad egresada se debe de incluir el manejo del inglés en las asignaturas.



- Fortalecer el vínculo con la industria minera para garantizar que la comunidad realice estancias profesionales además realizar investigación y generar material de apoyo a la docencia
 - Fortalecer entre el profesorado el interés por participar en programas de investigación, reforzar la difusión entre el estudiantado de dichos programas, y realizar proyectos de ingeniería aplicada con la industria minera.
 - Explorar las convocatorias de movilidad nacional y convenios con centros de investigación
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:

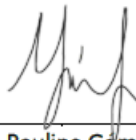
A favor: 9

En contra: 0

Abstenciones: 0

Acuerdo: El Comité Académico aprobó en lo general el Informe de Evaluación de la Licenciatura en Ingeniería de Minas y Metalurgia

5. **Acuerdos y compromisos**
- Se atenderá todas las recomendaciones que hace al informe la Dirección de Evaluación Educativa, M.I. Guadalupe Dalia García Gálvez Coordinadora Académica del Proyecto y los integrantes del CAC.
6. **Clausura** No habiendo más asuntos que tratar, la sesión se dio por concluida a las (19:30).



Dra. Ana Paulina Gómora Figueroa
Coordinadora Académica





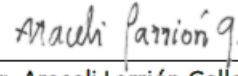
Ing. Soledad Viridiana Guzmán Herrera
Coordinadora de la Carrera



Dr. José Enrique Santos Jallath
Docente



M.I. José de Jesús Huevo Casillas
Docente



Arq. Araceli Larrión Gallegos
Representante CAA CSyH



M. C. Alfredo Velásquez Márquez
Representante CAA CB



Luis Mendieta Britto
Docente Externo



Dr. Dandy Calla Choque
Consejero Técnico



Cecilia Marcela Martínez Ledezma
Empleadora

ANEXO 2. ACTA DE APROBACIÓN DEL CONSEJO TÉCNICO



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

 Licenciatura en _____
Ingeniería de Minas y Metalurgia

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"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Número de horas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cantidad de créditos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Oferta de asignaturas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pertinencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Temarios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Extensión de los contenidos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vinculación de los contenidos con sus aplicaciones	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Actualidad de los temas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

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

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

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

Articulación

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

	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"/>



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

Resultados

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

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

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

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

12. ¿Trabajas de manera paralela a tus estudios?

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

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

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

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

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

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



- 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 las y los empleadores

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

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

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

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



Datos generales

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

Estatus de la población egresada en su institución u organización

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

Desempeño de la población egresada

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

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



Redactar correctamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Representar propuestas de manera gráfica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Manejo de un idioma extranjero	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Asertividad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Interpersonales					
Trabajar en equipo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabajar en grupos inter/multidisciplinarios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relaciones públicas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Operativas					
Manejo de software propio de la profesión	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uso de las Tecnologías de la información y	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comunicación (TIC)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Liderazgo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Negociación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Planeación estratégica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Organización	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Innovación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gestión	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Administración del tiempo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ACTITUDES					
Responsabilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ética profesional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Empatía	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Iniciativa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Honestidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Respeto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Compromiso social	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<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 interdisciplinaria
- Trabajar de manera multidisciplinaria
- Trabajar de manera colaborativa
- Emplear la inteligencia artificial
- Utilizar nuevas tecnologías
- Resolución de problemas
- Desempeño proactivo
- Interacción propositiva

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

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

- Malo Regular Bueno Excelente

Vinculación de la Facultad de Ingeniería con el sector productivo

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



	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



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"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Responde a las necesidades profesionales actuales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Refleja las tendencias educativas contemporáneas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<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"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Ciencias Sociales y Humanidades	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Ciencias de la Ingeniería	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Ingeniería Aplicada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Otras Asignaturas convenientes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Ciencias Económico Administrativas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Específicas de la licenciatura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<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"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Son consistentes entre sí	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se alinean con el perfil de egreso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se alinean con el perfil profesional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilitan el logro de los objetivos por su secuencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilitan el logro de los objetivos por su distribución	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<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"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



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

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

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

Articulación

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

	Nada	Poco	Regular	Mucho	Lo desconozco
Académico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Institucional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Social	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Laboral	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<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	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
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"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ciencias de la ingeniería	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ingeniería aplicada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Generales en ciencias sociales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bases humanísticas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



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

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN



Problemáticas que afronta el estudiantado de INGENIERÍA DE MINAS Y METALURGIA al inicio durante y al termino de su carrera

B *I* U  

Respecto al plan de estudios y las problemáticas que afrontan los estudiantes durante su curso

¿Qué problemáticas afronta el estudiantado al INICIO de su formación en el marco del plan de * estudios?

Texto de respuesta larga

¿Qué problemáticas afronta el estudiantado DURANTE su formación en el marco del plan de * estudios?

Texto de respuesta larga

¿Qué problemáticas afronta el estudiantado al TERMINO de formación en el marco del plan de * estudios?

Texto de respuesta larga





GRUPO DE TRABAJO

Dr. José Enrique Santos Jallath | M.C. José de Jesús Huezco Casillas
Ing. Israel Ortega Casillas | M. C. Alfredo Velásquez Márquez | Arq. Araceli Larrión Gallegos
Fátima Valeria Garcilazo Nava | Ing. Luis Mendieta Britto
Ing. Cecilia Marcela Martínez Ledezma | Ing. Julio Cervantes Bazán

REDACCIÓN DEL INFORME

Ing. S. Viridiana Guzmán Herrera | Dr. José Enrique Santos Jallath | M.I. Dalia García Gálvez

CORRECCIÓN DE ESTILO

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

DISEÑO GRÁFICO

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