



**Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y  
Naturales**

SAN LUIS, 28 de noviembre de 2023

**VISTO:**

El EXPE: 9760/2023, mediante el cual el Departamento de Minería de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales eleva el Anteproyecto del Nuevo Plan de Estudio de la Carrera Ingeniería en Minas que se dicta en el ámbito de esta Unidad Académica, perteneciente a la Universidad Nacional de San Luis; y

**CONSIDERANDO:**

Que por antecedentes normativos se tiene que: i) La carrera de Minería comienza a dictarse en la Universidad Nacional de San Luis (UNSL) en el año 1974 como una Tecnicatura Superior en Minas, siendo parte de la Escuela de Minería y Geología; ii) En el año 1985 se transforma en la carrera Ingeniería en Minería con una duración de 6 años; iii) En el año 1989 se modifica el plan anterior, creándose el Plan de Estudio OCD-3-3/89; iv) En el año 1991 se puso en vigencia el Plan de Estudio OCD-3-14/91; v) En el año 1998 se implementó el Plan de Estudio OCD-3-12/98 con una duración de la carrera de cinco (5) años, incluyendo las orientaciones de metalurgia extractiva y explotación, entre las cuales el/la estudiante podía optar a partir de cuarto año de la carrera. Con ese plan se pretendió que el/la ingeniero/a egresado/a tuviera un amplio conocimiento a nivel disciplinar con un perfil no solo operativo y de campo, sino también de gestión y gerenciamiento; vi) En el año 2004 entra en vigencia el Plan de Estudio OCD-3-01/04, con un título profesional único. En este plan de estudio se aplicó un nuevo concepto en el cursado de materias que eran dos (2) electivas y seis (6) optativas relacionadas a las materias propias de la carrera, más el resto de las materias que eran comunes a todos los estudiantes. Bajo este Plan de Estudio la carrera es acreditada por tres (3) años según Resolución 158/04 de CONEAU; vii) En el año 2008 entra en vigencia el Plan de Estudio OCD-3-07/08 donde únicamente se hicieron ajustes de ordenamiento curricular y de correlatividades. Mediante Resolución N° 567/08 de CONEAU, se extiende por un periodo de tres (3) años la acreditación de la carrera por alcanzar el perfil de calidad definido en la Resolución ME N° 1232/01; viii) En el año 2012 la Comisión de Ingenierías, integrada por representantes de cada carrera de Ingeniería dictada en el ámbito de la Facultad, tuvo como objetivo principal realizar un análisis y diagnóstico del estado de las carreras de Ingenierías a fin de elaborar un Proyecto integral de mejoras curriculares y académicas. De acuerdo al relevamiento realizado, se observó la necesidad de articular y unificar programas de materias comunes en la formación básica y complementaria para todas las carreras mencionadas, como así también articular materias disciplinares comunes entre carreras. Consecuentemente y, para dar respuesta a los objetivos de mejora curricular, se realizan cambios en el Plan de Estudio OCD-3-07/08 mediante el Plan de Estudio OCD-3-07/13 y posteriormente por medio del Plan de Estudio OCD-3-18/13. ix) En el



**Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y  
Naturales**

año 2014 la Comisión de Carrera solicita la modificación del régimen de correlatividades del Plan de Estudio OCD-3-18/13, incorporándose dichas modificaciones en el Plan de Estudio OCD-3- 6/15 y OCS 21/15. Dicho plan se estructuró en cinco (5) años de duración, con 46 materias asociadas, materias optativas, Práctica Pre Profesional y Trabajo Final y con un crédito horario total de 4165 horas.

Que el Artículo 43 de la Ley de Educación Superior (LES), establece que los planes de estudio de carreras correspondientes a profesiones reguladas por el Estado, cuyo ejercicio pudiera comprometer el interés público, poniendo en riesgo de modo directo la salud, la seguridad o los bienes de los habitantes, deben tener en cuenta la carga horaria mínima, los contenidos curriculares básicos y los criterios sobre intensidad de la formación práctica que establezca el Ministerio de Educación (ME) en acuerdo con el Consejo de Universidades.

Que el Artículo 1° de la Resolución 1545/2021 del Ministerio de Educación determina “Modificar la Resolución Ministerial N° 1232/01 en su artículo 3° respecto de los Contenidos Curriculares Básicos (ANEXO I), Carga Horaria Mínima (ANEXO II), Criterios de Intensidad de la Formación Práctica (ANEXO III) y Estándares para la Acreditación (ANEXO IV) de las Carreras de INGENIERÍA EN MINAS”.

Que en el Artículo 2° de la Resolución 1545/2021 del Ministerio de Educación se define Aprobar los Contenidos Curriculares Básicos, Carga Horaria Mínima, Criterios de Intensidad de la Formación Práctica y Estándares para la Acreditación de las Carreras de INGENIERÍA EN MINAS que obran como Anexo I –Contenidos Curriculares Básicos (IF-2021-32020856-APN-SECPU#ME), ANEXO II –Carga Horaria Mínima (IF-2021-32021639-APN-SECPU#ME), ANEXO III –Criterios de Intensidad de la Formación Práctica (IF-2021-32022208-APN-SECPU#ME) y ANEXO IV –Estándares para la acreditación (IF-2021-32022547-APN-SECPU#ME), respectivamente de la presente resolución”.

Que el Plan de Estudio OCD-3- 6/15 de la carrera Ingeniería en Minas, debe ser analizado y reformulado para adecuarlo a la propuesta emitida por el Ministerio de Educación en acuerdo con el Consejo de Universidades (RESFC-2021-233-APN-CONEAU#ME).

Que corresponde establecer y actualizar los “alcances del título” con todas las actividades para las que resulta competente un/una Ingeniero/a en Minas en función del perfil del título, sin implicar un riesgo directo a los valores protegidos por el Artículo 43 de la Ley de Educación Superior y la Resolución 1254/2018 del Ministerio de Educación que, en su Artículo 13, modifica la Resolución Ministerial N° 1232 de fecha 20 de diciembre de 2001, reemplazando el Anexo V-10 ACTIVIDADES PROFESIONALES RESERVADAS AL TÍTULO DE INGENIERO EN MINAS por el Anexo X (IF-2018-06549548-APN-SECPU#ME) que forma parte integrante de la presente medida.



**Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y  
Naturales**

Que se ha convocado por la RESFC-2022-149-APN-CONEAU#ME (nacional) para la acreditación de carreras de Ingeniería / Sistemas.

Que la Universidad Nacional de San Luis en su Plan de Desarrollo Institucional (PDI, OCS N° 58/18) considera entre sus Propósitos Institucionales: ofrecer carreras de elevado nivel académico y contenido que satisfagan las necesidades emergentes de las demandas sociales y culturales de la región, el país y de los proyectos y políticas de desarrollo y conocimiento que las promuevan; promover procesos de evaluación continua para asegurar la mejora permanente de la institución; fortalecimiento del trabajo recíproco de la Universidad con instituciones y organizaciones locales, regionales e internacionales, de modo de facilitar la inserción de graduados y estudiantes en las mismas.

Que la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales en su Autoevaluación Institucional y Evaluación Externa UNSL (2021-2022), en concordancia con los objetivos planteados en el PDI y entendiéndose como parte de un sistema cultural más amplio, asume su rol en lo concerniente a la enseñanza disciplinar, al desarrollo de valores morales y éticos, y a la formación de futuros profesionales capaces de aplicar sus conocimientos disciplinares en un contexto científico, tecnológico o económico y atendiendo las necesidades socioambientales abordando todo el proceso educativo desde una perspectiva más holística y consustanciada con la vida cotidiana.

Que el Departamento de Minería en su Autoevaluación Institucional (2015 - 2020), en acuerdo con los propósitos descritos por la UNSL y la FCFMyN, entiende que su misión es formar profesionales de modo integral y competitivo para que contribuyan al desarrollo social, científico y humano; que propicien soluciones innovadoras, responsables y sostenibles a las necesidades regionales y nacionales; que promuevan la investigación y la formación de una comunidad académica integrada globalmente, a través del desarrollo de alianzas efectivas con otras unidades de la universidad, la industria, el gobierno y centros tecnológicos de nuestro país y el mundo, a través de las interacciones de su cuerpo de profesores, estudiantes y autoridades.

Que la Comisión de Carrera considera necesario efectuar modificaciones, debido a la revisión y/o modificación de contenidos mínimos; la fusión de materias optativas a materias obligatorias para generar un ingeniero/a en minas generalista; la distribución del orden de materias correlativas de tal manera que permitan estructurar más eficientemente la carrera; la reducción de la carga horaria; la incorporación de las materias “Inglés” y “Probabilidad y Estadística”; la introducción de optativas cuya temática estará en función de las nuevas tendencias con el objetivo de tener una carrera actualizada.



**Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y  
Naturales**

Que la Comisión de Carrera como resultado de la autoevaluación y revisión del Plan de Estudio de la carrera, propone un nuevo Plan de Estudio enmarcado en los estándares de acreditación vigentes.

Que es de gran relevancia para el Departamento de Minería y la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales brindar una oferta académica acorde a las normas vigentes y actualizadas con el contexto científico, tecnológico y profesional de nuestro país.

Que el Departamento de Minería eleva el Anteproyecto del Nuevo Plan de Estudios, avalado por la Comisión de Carrera de la carrera Ingeniería en Minas.

Que la Comisión de Carrera trabajó conjuntamente con los Departamentos de Matemática, Informática y Física pertenecientes a la FCFMyN, con el Área 10-Lenguas Extranjeras y el Departamento de Química de la FQByF en torno a las asignaturas que se dictan en la carrera.

Que la institución pretende acreditar por el Sistema ARCU-SUR, por lo que la propuesta de plan de estudio debe expresar en el cumplimiento del perfil de egreso y los demás requisitos por el sistema de acreditación ARCU-SUR para la carrera de ingeniería.

Que la Secretaria Académica de la Universidad Nacional de San Luis eleva informe preliminar.

Que la Secretaria Académica de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales eleva informe académico.

Que la Comisión de Asuntos Académicos de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales aconseja aprobar el Anteproyecto del Nuevo Plan de Estudio de la carrera Ingeniería en Minas.

Que visto los Anteproyectos correspondientes al nuevo Plan de Estudios de la carrera Ingeniería en Minas, su Régimen de Correlatividades y el Anteproyecto del Plan de Transición del Plan de Estudio OCD-3-06/2015 al nuevo Plan, elevados por la Directora de la Carrera Mg. Ing. Andrea GIUBERGIA, el visto de la Sra. Decana, el informe de la Secretaria Académica de la FCFMyN Prof. Inés ABDALA, el despacho de la Comisión de Asuntos Académicos y el informe de la Secretaria Académica de la UNSL Dra. Rosa LORENZO, el Consejo Directivo en su sesión Ordinaria del día 9 de noviembre de 2023 resolvió por unanimidad, aprobar el Anteproyecto del nuevo Plan de Estudio de la carrera Ingeniería en Minas de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales en general y en particular.

Que corresponde su protocolización.



**Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y  
Naturales**

Por ello y en virtud de sus atribuciones,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS Y NATURALES**

**ORDENA:**

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el Nuevo Plan de Estudio de la carrera Ingeniería en Minas, que se dicta en forma presencial en la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales de la Universidad Nacional de San Luis, cuya Malla Curricular y Contenidos Mínimos figuran en los ANEXOS I y II de la presente norma, dejando constancia que el presente Plan de Estudio se aplicará a partir del año académico dos mil veinticuatro (2024).

**DEL PLAN DE ESTUDIO DE INGENIERÍA EN MINAS**

ARTÍCULO 2°.- Identificación Curricular de la Carrera

1. Denominación: INGENIERÍA EN MINAS.
2. Título que otorga: el/la estudiante que complete la totalidad de las exigencias del Plan de Estudio de la carrera obtendrá el título de INGENIERO/A EN MINAS.
3. Tipo de carrera: Grado.
4. Unidad Ejecutora: Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales.
5. Modalidad de Dictado: Presencial.
6. Carácter: Permanente.
7. Duración del Plan de Estudio: cinco (5) años, con régimen de cursada cuatrimestral.
8. Carga Horaria Total: tres mil setecientas setenta y cinco (3775) horas.

**DE LOS ANTECEDENTES Y TRAYECTORIA DE LA CARRERA**

ARTÍCULO 3°.- Establecer para la carrera Ingeniería en Minas los siguientes Antecedentes y Trayectoria.

El 10 de mayo de 1973 se funda la Universidad Nacional de San Luis, planteando dentro de su cobertura académica principal desarrollar carreras universitarias que apoyaran al crecimiento regional. Bajo esa premisa nace la Escuela de Minería y Geología, tomando como eje principal la generación de profesionales con la suficiente capacidad para potenciar el crecimiento científico, productivo y racional del recurso minero existente en la región. En el área de minería se crea una Tecnicatura Superior en Minas y dos tecnicaturas de apoyatura a la minería.



**Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y  
Naturales**

En el año 1985 esta Tecnicatura Superior se transforma en Ingeniería en Minería con una duración de 6 (seis) años dando el puntapié inicial para la creación del Departamento de Minería. En el año 1989 se modifica el plan anterior creándose el Plan de Estudio OCD-3-3/89. En el año 1991 se puso en vigencia el Plan de Estudio OCD-3-14/91 manteniendo la duración de seis (6) años. En el año 1998 se implementó el Plan de Estudio OCD-3-12/98 y la duración de la carrera se redujo a 5 (cinco) años, incluyendo las orientaciones de metalurgia extractiva y explotación, entre las cuales el/la estudiante podía optar a partir de cuarto año de la carrera. Con ese plan se pretendía que el/la ingeniero/a egresado/a tuviera un amplio conocimiento a nivel disciplinar con un perfil no solo operativo y de campo, sino también de gestión y gerenciamiento.

En el año 2004, la carrera es acreditada por tres (3) años, según Resolución 158/04 de CONEAU. Aquí entra en vigencia el Plan de Estudio OCD-3-01/04, con un título profesional único que incluyó dos (2) materias electivas y seis (6) materias optativas como parte de la currícula de la carrera.

Mediante la Resolución N° 567/08 de CONEAU, en el año 2008, se extiende por un periodo de tres (3) años la acreditación de la carrera ya que cumplía con los planes de mejoramiento para alcanzar el perfil de calidad definido en la Resolución ME N° 1232/01, entrando en vigencia el Plan de Estudio OCD-3-07/08 con 5 (cinco) años de duración, donde únicamente se hicieron ajustes de ordenamiento curricular y de correlatividades.

En el año 2012 la Comisión de Ingenierías, integrada por representantes de cada carrera de Ingeniería dictada en el ámbito de la Facultad, tuvo como objetivo principal realizar un análisis y diagnóstico del estado de las carreras de Ingenierías a fin de elaborar un Proyecto integral de mejoras curriculares y académicas. De acuerdo al relevamiento realizado, se observó la necesidad de articular y unificar programas de materias comunes en la formación básica y complementaria para todas las carreras mencionadas y la posibilidad de articular entre carreras que tienen materias disciplinares comunes. Consecuentemente y para dar respuesta a los objetivos de mejora curricular, se realizaron cambios menores en el Plan de Estudio OCD-3-07/08 mediante el Plan de Estudio OCD-3-07/13 y octubre del año 2013, la carrera es acreditada por 6 (seis) años según Resolución 896/13 de CONEAU.

En año 2014 la Comisión de Carrera de la carrera Ingeniería en Minas solicita la modificación del régimen de correlatividades del Plan de Estudio OCD-3-18/13, incorporando dichas modificaciones en el Plan de Estudio OCD-3-6/15. Dicho plan se estructuró en 5 (cinco) años de duración, incluyendo materias optativas, práctica pre profesional y trabajo final.



**Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y  
Naturales**

El recorrido histórico de la carrera Ingeniería en Minas, muestra que esta actualiza su enfoque en función de contemplar la integración simultánea de objetivos sociales, económicos y ambientales. Paralelamente, la carrera incluye como parte de su formación cada vez mayor presencia de herramientas tecnológicas y digitales que permita a los futuros profesionales ser competitivos para proporcionar soluciones innovadoras, responsables y sustentables a las necesidades regionales y nacionales relacionadas a la minería. Desde la óptica del desarrollo sostenible, la carrera fue contemplando diferentes aspectos del mismo, integrándolos a su currícula en las diferentes materias que abarcan el ciclo minero desde la exploración, explotación y procesamiento de minerales hasta el cierre y rehabilitación del espacio afectado por la actividad minera.

El Departamento de Minería se localiza en una provincia con una vasta tradición minera en producción de minerales metalíferos y no metalíferos, esto favorece que los/las estudiantes y docentes de la carrera Ingeniería en Minas, desarrollen prácticas y actividades profesionales en un ámbito donde la sociedad reconoce la actividad. De este modo, los/las estudiantes pueden conocer y familiarizarse con su futuro campo laboral desde los primeros años de cursada. Esto es posible a través de viajes de estudio y prácticas donde visitan diferentes establecimientos mineros y pueden observar e interactuar con las distintas tareas relacionadas directamente con la minería.

En este sentido, en los últimos años el Departamento de Minería ha llevado adelante diferentes acciones que han fomentado su vinculación con organismos e instituciones públicas y privadas del ámbito provincial, nacional e internacional. Entre los convenios más relevantes se destacan los que promueven la realización de prácticas profesionales supervisadas (PPS). Estos lazos con el sector privado han permitido que año a año se tenga un número de plazas asignado para que los/las estudiantes de la carrera Ingeniería en Minas puedan realizar su práctica profesional supervisada en este tipo de establecimientos. También favorece que docentes presten servicios específicos con el objetivo de mejorar la relación empresa-comunidad, como así también desarrollar trabajos colaborativos con diferentes organismos gubernamentales para potenciar y favorecer el aprovechamiento racional y sostenible del recurso minero.

El Departamento de Minería propicia diferentes acciones para promover la integración e interconexión con otras unidades académicas de la UNSL, otras instituciones universitarias del país y el mundo, ya sea a través de la concreción de actividades inherentes a la docencia, investigación o extensión. Este conjunto de acciones, permitió que en agosto de 2017 se firmara un acta acuerdo para la creación de una red que nucleara las carreras de Ingeniería en Minas de universidades de la República Argentina denominada RedIM. Esta red está conformada por un representante de la carrera de IM de la Universidad Nacional de Jujuy, un representante de la carrera de IM de la Universidad Nacional de Catamarca, un representante de la carrera de IM de



**Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y  
Naturales**

la Universidad Nacional de La Rioja, un representante de la carrera de IM de la Universidad Nacional de San Juan y un representante de la carrera de IM de la Universidad Nacional de San Luis. También se promueve la conexión con los/las graduados/as de la carrera a través de charlas donde cuentan sus experiencias laborales y abordan temáticas actuales de la minería.

El Departamento de Minería ha experimentado importantes transformaciones tanto en los integrantes de los proyectos vinculados a la carrera, como en las temáticas abordadas por los nuevos proyectos de investigación, ampliando los alcances e incorporando aspectos ambientales y nuevas tecnologías a un proyecto de investigación. Las temáticas de investigación abarcan desde la tecnología como soporte a la toma de decisiones en proyectos de diseño y planificación minera, hasta la caracterización y recuperación de metales a partir de desechos mineros.

Cabe destacar que el surgimiento de los nuevos proyectos de investigación intensificó la colaboración con los/las docentes-investigadores de otros departamentos de la FCFMyN, otras Facultades de la UNSL e incluso otros organismos Nacionales e Internacionales. Este progreso en investigación en el área de minería dio lugar, en el año 2019, al surgimiento de la primera cohorte de la Especialización en Simulación Discreta Aplicada a la Planificación Minera (ESDAPM). Esta Especialización representa un logro muy importante para la carrera Ingeniería en Minas y también para el Departamento de Minería ya que hasta ese momento no contaba con una carrera de posgrado, sumándose así a la oferta educativa que ofrece la FCFMyN referente a carreras de posgrado.

En el año 2022, CONEAU realiza una nueva convocatoria nacional para la acreditación de carreras de Ingeniería y Sistemas, RESFC-2022-149-APNCONEAU#ME. En función de ello, surge la necesidad de modificar el Plan de Estudio de la carrera Ingeniería en Minas para que se encuentre en concordancia a lo dispuesto en la Resolución 1545/2021 del Ministerio de Educación, donde se modifican los Contenidos Curriculares Básicos (Anexo I), Carga Horaria Mínima (Anexo II), Criterios de Intensidad de la Formación Práctica (Anexo III) Y Estándares para la Acreditación (Anexo IV) de las carreras de Ingeniería en Minas.

#### DE LOS OBJETIVOS DE LA CARRERA INGENIERÍA EN MINAS

ARTÍCULO 4º.- Establecer que los objetivos de la carrera Ingeniería en Minas versarán en torno a:

- Garantizar la formación de Ingenieros/as en Minas con un nivel de capacitación que les posibilite un desempeño adecuado en los diferentes campos ocupacionales en el que puede ejercer su profesión. El/la profesional debe poseer un nivel de conocimiento que permita el diagnóstico y análisis de los problemas, su resolución mediante el diseño y



**Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y  
Naturales**

ejecución de proyectos, así como la dirección de dichos proyectos y equipos pluridisciplinarios.

- Promover el desarrollo e incorporación de nuevas habilidades a los/las estudiantes de minería, actualizando conocimientos y gestionando el tránsito hacia una minería digitalizada, con una estrategia de desarrollo de capital humano que considera una fuerza laboral capaz de adaptarse a diferentes escenarios y con resultados más competitivos.

**DEL TÍTULO DE INGENIERO/A EN MINAS**

ARTÍCULO 5°.- El/la estudiante que cumplimente la totalidad de las exigencias del Plan de Estudio de la carrera Ingeniería en Minas, obtendrá el título de INGENIERO/A EN MINAS.

**DEL PERFIL PROFESIONAL**

ARTÍCULO 6°.- Establecer el siguiente Perfil del egresado/a de la carrera de Ingeniería en Minas.

El/la ingeniero/a en Minas es un/a profesional con una sólida formación científico- tecnológica con conocimientos en explotación de minas a cielo abierto y subterráneo, en procesamiento de minerales, diseño y planificación minera, gestión y aspectos relacionados al medio ambiente que comprende asignaturas de Ciencias Básicas de la Ingeniería, Tecnologías Básicas, Tecnologías Aplicadas y Ciencias y Tecnologías Complementarias. El trayecto formativo tiene carácter integral complementando con el desarrollo de las siguientes habilidades:

- Independencia intelectual y pensamiento crítico constructivo para la toma de decisiones en actividades relacionadas con la minería.
- Competencia en la comunicación oral y escrita.
- Creatividad e ingenio para hacer operativo y eficiente el aprovechamiento de los recursos minerales con la capacidad de adaptar, desarrollar y utilizar nuevas tecnologías que permitan mejorar cada una de las etapas del negocio minero, con especial preocupación por la conservación del medio ambiente y el desarrollo sustentable.
- Liderazgo e integración de grupos interdisciplinarios en la formación, preparación y operación de proyectos mineros o actividades afines.
- Compromiso ético en su vida profesional basado en la integridad, responsabilidad, solidaridad, respeto y tolerancia a las personas, al entorno sociocultural y al medio ambiente.
- Enseñanza e investigación de los conocimientos científicos y tecnológicos afines al contenido de su profesión, en nivel secundario y universitario.



**Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y  
Naturales**

- Una visión amplia en el ámbito sociopolítico y económico que le permita abordarla desde diferentes planos de análisis que habilita para actuar en campos interdisciplinarios, adaptándolas a las cambiantes necesidades y demandas de la realidad local, regional, nacional e internacional.

#### DE LOS ALCANCES DEL TÍTULO

ARTÍCULO 7°.- Establecer que, en función del perfil del título y de los contenidos curriculares de la carrera según se norman mediante Resolución Ministerial 1254/18 - Anexo X: IF-2018-06549548-APN-SECPU#ME, el/la Ingeniero/a en Minas se encuentra competente para:

#### ACTIVIDADES PROFESIONALES RESERVADAS

1. Diseñar, calcular y proyectar la exploración y explotación de yacimientos minerales, plantas de beneficios de dichas materias, movimiento de rocas en operaciones mineras.
2. Realizar trabajos topográficos y geotécnicos necesarios para lo mencionado anteriormente.
3. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo mencionado anteriormente.
4. Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.
5. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene, seguridad y control del impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional.

#### ACTIVIDADES PROFESIONALES NO RESERVADAS

6. Planificar, modelar, organizar y supervisar de manera efectiva el desarrollo de la industria minera, evidenciando habilidades técnicas adaptándolas a diferentes herramientas de software y nuevas tecnologías.
7. Participar, gerenciar y liderar en diferentes niveles de gestión, proyectos de ingeniería minera e interdisciplinarios, sustentables y ambientalmente responsables.
8. Administrar los recursos disponibles de empresas en marcha con criterios competitivos e innovadores

#### DE LA ESTRUCTURA DE LA CARRERA

ARTÍCULO 8°.- Establecer que el Plan de Estudio de la carrera Ingeniería en Minas contempla una carga horaria total de tres mil setecientos setenta y cinco (3.775) horas reloj distribuidas en cinco (5) años, con régimen de cursado cuatrimestral.



**Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y  
Naturales**

Como requisito para la obtención del título el/la estudiante deberá haber aprobado:

- Materias Obligatorias.
- Materias Optativas.
- Práctica Profesional Supervisada.
- Trabajo Integrador Final.

Materias obligatorias: son aquellas que se consideran imprescindibles para la formación del/la estudiante, tanto en aspectos teóricos como prácticos. Estas otorgan una sólida base para la constitución de un/a profesional acorde al perfil y alcances de la carrera.

Materias optativas: son aquellos espacios curriculares que el/la estudiante puede elegir dentro de diversas áreas disciplinares vinculadas al campo del conocimiento de la carrera. El carácter optativo de estos espacios curriculares permite que sus contenidos, conforme a las demandas de cambio tecnológico y posibilidades futuras, se modifiquen sin necesidad de efectuar cambios en el plan de estudio. Las materias optativas deberán cumplir con los requisitos de regularidad y aprobación. El crédito horario a completar por el/la estudiante es de al menos ciento veinte (120) horas. La nómina de las materias optativas podrá ampliarse y/o modificarse de acuerdo a eventuales requerimientos. Cada materia optativa deberá tener un crédito horario que no supere las sesenta (60) horas.

Al inicio de las actividades académicas el Departamento de Minería publicará las materias optativas que se dictarán en el año lectivo, cada una con su correspondiente correlatividad.

Se contempla la posibilidad de acreditar, sujeto a análisis de pertinencia disciplinar por parte de la Comisión de Carrera, asignaturas o cursos impartidos en otras áreas de la Universidad Nacional de San Luis u otra universidad donde el/la estudiante pueda trasladarse.

Práctica Profesional Supervisada: es la realización de una estancia tutelada en una empresa o en un centro de investigación estatal o privado, donde se pretende que los/las estudiantes se familiaricen con la dinámica del trabajo de una empresa o centro laboral para complementar su formación.

La Práctica Profesional Supervisada se registrará por normativa complementaria al Plan de Estudio.

Trabajo Integrador Final: es una instancia de trabajo individual que le permitirá al/la estudiante cerrar un ciclo de estudios superiores. Este Trabajo Integrador Final es un espacio de formación práctica que constituye una oportunidad de aplicación e integración de conocimientos y competencias a efectos de resolver problemas de ingeniería.



**Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y  
Naturales**

El Trabajo Integrador Final se registrá por normativa complementaria al Plan de Estudio.

**DE LOS REQUISITOS DE INGRESO**

ARTÍCULO 9°.- Establecer que las condiciones de ingreso a la carrera Ingeniería en Minas, serán las que oportunamente estipule la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales y la Universidad Nacional de San Luis.

ARTÍCULO 10°.- Establecer que el Régimen de Correlatividades se reglamenta en normativa complementaria a la presente.

**DE LOS CONTENIDOS CURRICULARES BÁSICOS**

ARTÍCULO 11°.- Los contenidos curriculares básicos están clasificados en cuatro (4) bloques de conocimiento distribuidos a lo largo del plan de estudio de la carrera. El plan de estudio incluye actividades de proyecto y diseño de ingeniería para estimular la capacidad de análisis, síntesis y espíritu crítico del/la estudiante. Comprende también, actividades para desarrollar habilidades para la comunicación oral y escrita e incluye como parte de la currícula la asignatura Inglés, para que el/la estudiante adquiera conocimiento básico en un idioma extranjero. Además, se incluyen contenidos de ciencias sociales y humanidades orientados a concientizar a los/las estudiantes sobre sus responsabilidades sociales y el impacto de sus intervenciones.

Bloques de conocimiento establecidos en el Anexo I IF-2021-32020856-APN-SECPU#ME de la resolución ministerial RESOL-2021-1545-APN-ME:

1°) Ciencias Básicas de la Ingeniería (CBI) - 945 horas sobre 710 horas mínimas exigidas en el estándar: incluye los contenidos curriculares y los fundamentos necesarios para el desarrollo de las competencias lógico-matemáticas y científicas para las carreras de ingeniería, en función de los avances científicos y tecnológicos, a fin de asegurar una formación conceptual para el sustento de las disciplinas específicas.

Se compone de los espacios curriculares:

Ciencias Básicas de la Ingeniería	Materias	Crédito Horario
	Álgebra I	90
	Cálculo I	105
	Fundamentos de la Programación	60



**Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y  
Naturales**

(Carga Horaria Mínima 710 h)	Álgebra II	90
	Física I	90
	Química	120
	Cálculo II	120
	Física II	90
	Sistemas de Representación	90
	Probabilidad y Estadística	45
	Modelos Matemáticos Aplicados a la Minería	45
<b>TOTAL DE CREDITO HORARIO</b>		<b>945</b>

2°) Tecnologías Básicas (TB) - 825 horas sobre 545 horas mínimas exigidas en el estándar: incluye los contenidos curriculares basados en las ciencias exactas y naturales y los fundamentos necesarios para el desarrollo de las competencias científico-tecnológicas que permiten la modelación de los fenómenos relevantes a la Ingeniería en formas aptas para su manejo y eventual utilización en sistemas o procesos. Sus principios fundamentales son aplicados luego en la resolución de problemas de ingeniería.

Se compone de los espacios curriculares:

Tecnologías Básicas	Materias	Crédito Horario
	Química Analítica	75
	Fundamentos de Geología para Ingeniería	60
	Estática y Resistencia de Materiales	60
	Electrotecnia	60
	Mineralogía	90
	Mecánica de Rocas	75



**Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y  
Naturales**

(Carga Horaria Mínima 545 h)	Mecánica Aplicada Minera	60
	Fundamentos de Geoestadística	45
	Simulación de Operaciones Mineras	60
	Petrografía y Geología de Yacimientos Minerales	90
	Software de Diseño y Planificación Minera	60
	Topografía	90
<b>TOTAL DE CREDITO HORARIO</b>		<b>825</b>

3°) Tecnologías Aplicadas (TA) - 1005 horas sobre 545 horas mínimas exigidas en el estándar: incluye los contenidos curriculares para la aplicación de las Ciencias Básicas de la Ingeniería y las Tecnologías Básicas y los fundamentos necesarios para el diseño, cálculo y proyecto de sistemas, componentes, procesos o productos, para la resolución de problemas y para el desarrollo de las competencias propias de la terminal.

Se compone de los espacios curriculares:

Tecnologías Aplicadas (TA)	Materias	Crédito Horario
(Carga Horaria Mínima 545 h)	Construcciones	45
	Tecnología de Explosivos	60
	Fundamentos de Laboreo	90
	Tratamiento de Minerales I	75
	Tratamiento de Minerales II	75
	Máquinas y Servicios Mineros	60
	Exploración y Evaluación de Yacimientos Minerales	90



**Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y  
Naturales**

	Perforaciones y Sondeos	60
	Diseño de Plantas de Tratamiento de Minerales	90
	Proyecto Minero	90
	Metalurgia Extractiva	90
	Ingeniería en Excavaciones	90
	Proyecto Metalúrgico	90
<b>TOTAL DE CREDITO HORARIO</b>		<b>1005</b>

4°) Ciencias y Tecnologías Complementarias (CTC) - 480 horas sobre 365 horas mínimas exigidas en el estándar: incluye los contenidos curriculares y los fundamentos necesarios para poner la práctica de la Ingeniería en el contexto profesional, social, histórico, ambiental y económico en que ésta se desenvuelve, asegurando el desarrollo de las competencias sociales, políticas y actitudinales del ingeniero/a para el desarrollo sostenible.

Se compone de los espacios curriculares:

Ciencias y Tecnologías Complementarias (CTC)	Materias	Crédito Horario
(Carga Horaria Mínima 365 h)	Introducción a la Ingeniería	45
	Inglés	45
	Evaluación Económica e Ingeniería de Proyectos Mineros	75
	Medio Ambiente en Minería	75
	Legislación Minera y Ética Profesional	60



**Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y  
Naturales**

	Seguridad y Salud en el Trabajo	45
	Fundamentos de Administración, Gerencia y Gestión de Proyectos	75
	Gestión Organizacional y de las Personas	30
	Responsabilidad Social Empresaria	30
<b>TOTAL DE CRÉDITO HORARIO</b>		<b>480</b>

Total de horas del plan de estudio por trayectos de formación

TRAYECTO DE FORMACIÓN	Crédito Horario
Ciencias Básicas de la Ingeniería (CBI)	945
Tecnologías Básicas (TB)	825
Tecnologías Aplicadas (TA)	1005
Ciencias y Tecnologías Complementarias (CTC)	480
MATERIAS OPTATIVAS	120
PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA	200
TRABAJO INTEGRADOR FINAL	200
<b>TOTAL DE HORAS DEL PLAN DE ESTUDIO</b>	<b>3775</b>

ARTÍCULO 12º.- Aprobar la Malla Curricular del Plan de Estudio de la Carrera Ingeniería en Minas cuyo detalle se especifica en el ANEXO I de la presente ordenanza.



**Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y  
Naturales**

ARTÍCULO 13°.- Especificar los Contenidos Curriculares Mínimos de la Carrera Ingeniería en Minas obrantes en el ANEXO II de la presente ordenanza.

ARTÍCULO 14°.- Disponer que el reglamento de la Práctica Profesional Supervisada de la Carrera Ingeniería en Minas se regirá por normativa complementaria.

ARTÍCULO 15°.- Disponer que el reglamento del Trabajo Integrador Final de la Carrera Ingeniería en Minas se regirá por normativa complementaria.

ARTÍCULO 16°.- Elevar la presente Ordenanza al Consejo Superior de la Universidad Nacional de San Luis para su ratificación.

ARTÍCULO 17°.- Comuníquese, publíquese en el Boletín Oficial de la Universidad Nacional de San Luis y en el Digesto Administrativo, insértese en el Libro de Ordenanzas y archívese.

MBB

Documento firmado digitalmente según Ordenanza Rectoral N° 15/21, por la Sra. Decana Dra. Alicia Marcela PRINTISTA y el Sr. Secretario General Ing. Gustavo Gabriel BRAÜER.

ANEXO I

Malla de Actividades Curriculares de la carrera Ingeniería en Minas

ACTIVIDADES CURRICULARES		CUATRIMESTRE	CHS	CHT
N°	PRIMER AÑO			
1	Álgebra I	1	6	90
2	Cálculo I	1	7	105
3	Fundamentos de la Programación	1	4	60
4	Introducción a la Ingeniería	1	3	45
5	Álgebra II	2	6	90
6	Física I	2	6	90
7	Química	2	8	120
CARGA HORARIA 1C			20	300
CARGA HORARIA 2C			20	300
CARGA HORARIA ANUAL			40	600
SEGUNDO AÑO				
8	Cálculo II	1	8	120
9	Física II	1	6	90
10	Sistemas de Representación	1	6	90
11	Inglés	1	3	45

Facultad de Ciencias  
Físico Matemáticas y Naturales

12	Química Analítica	2	5	75
13	Fundamentos de Geología para Ingeniería	2	4	60
14	Estática y Resistencia de Materiales	2	4	60
15	Electrotecnia	2	4	60
CARGA HORARIA 1C			23	345
CARGA HORARIA 2C			17	255
CARGA HORARIA ANUAL			40	600
TERCER AÑO				
16	Mineralogía	1	6	90
17	Construcciones	1	3	45
18	Mecánica de Rocas	1	5	75
19	Mecánica Aplicada Minera	1	4	60
20	Probabilidad y Estadística	1	3	45
21	Modelos Matemáticos Aplicados a la Minería	2	3	45
22	Fundamentos de Geoestadística	2	3	45
23	Tecnología de Explosivos	2	4	60

Facultad de Ciencias  
Físico Matemáticas y Naturales

24	Fundamentos de Laboreo	2	6	90
25	Tratamiento de Minerales I	2	5	75
	CARGA HORARIA 1C		21	315
	CARGA HORARIA 2C		21	315
	CARGA HORARIA ANUAL		42	630
CUARTO AÑO				
26	Simulación de Operaciones Mineras	1	4	60
27	Petrografía y Geología de Yacimientos Minerales	1	6	90
28	Tratamiento de Minerales II	1	5	75
29	Software de Diseño y Planificación Minera	1	4	60
30	Máquinas y Servicios Mineros	1	4	60
31	Medio Ambiente en Minería	2	5	75
32	Exploración y Evaluación de Yacimientos Minerales	2	6	90
33	Evaluación Económica e Ingeniería de Proyectos Mineros	2	5	75

Facultad de Ciencias  
Físico Matemáticas y Naturales

34	Topografía	2	6	90
35	Perforaciones y Sondeos	2	4	60
OP	OPTATIVA	(*)		(*)
	CARGA HORARIA 1C		23	345
	CARGA HORARIA 2C		26	390
	CARGA HORARIA ANUAL		49	735
QUINTO AÑO				
36	Diseño de Plantas de Tratamiento de Minerales	1	6	90
37	Legislación Minera y Ética Profesional	1	4	60
38	Seguridad y Salud en el Trabajo	1	3	45
39	Proyecto Minero	1	6	90
40	Metalurgia Extractiva	1	6	90
41	Fundamentos de Administración, Gerencia y Gestión de Proyectos	2	5	75
42	Gestión Organizacional y de las Personas	2	2	30
43	Responsabilidad Social Empresaria	2	2	30
44	Ingeniería en Excavaciones	2	6	90

Facultad de Ciencias  
Físico Matemáticas y Naturales

45	Proyecto Metalúrgico	2	6	90
OP	OPTATIVA	(*)		(*)
	CARGA HORARIA 1C		25	375
	CARGA HORARIA 2C		21	315
	CARGA HORARIA ANUAL		46	690
	SUBTOTAL DE CARGA HORARIA		3255	
OP	OPTATIVAS		(*)	120
PPS	PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA		(**)	200
TIF	TRABAJO INTEGRADOR FINAL		(***)	200
	TOTAL DE CARGA HORARIA		3775	

(\*) El/la estudiante podrá seleccionar, de la nómina propuesta anualmente por el Departamento de Minería, las actividades curriculares optativas que a su criterio considere convenientes a su formación, cubriendo un crédito horario total mínimo de 120 (ciento veinte) horas. Cada materia optativa deberá tener un crédito horario que no supere las sesenta (60) horas.

(\*) Los/las estudiantes pueden iniciar el cursado de una actividad curricular optativa si cumple con las correlatividades necesarias para cursar las mismas.

(\*\*) Los/las estudiantes podrán inscribirse en la Práctica Profesional Supervisada cuando tengan tercer año aprobado y el primer cuatrimestre de cuarto año regularizado.

(\*\*\*) El/la estudiante estará en condiciones académicas de inscribirse al Trabajo Integrador Final, siempre que acrediten la aprobación de al menos el setenta (70) % de las asignaturas de la carrera y hayan regularizado al menos el cuarenta (40) % de las asignaturas correspondientes al 5° año.

Para aprobar el Trabajo Integrador Final deberá tener aprobadas todas las asignaturas del Plan de Estudio y aprobada la Práctica Profesional Supervisada correspondiente al Plan de Estudio.

## ANEXO II

### CONTENIDOS CURRICULARES MÍNIMOS

#### 1. Álgebra I (90 CHT)

Contenidos Mínimos: Lógica. Conjuntos. Vectores. Geometría analítica. Rectas y planos. Cónicas. Sistemas de ecuaciones lineales en dos y tres variables. Inducción matemática. Coordenadas polares.

#### 2. Cálculo I (105 CHT)

Contenidos Mínimos: Funciones. Crecimiento y decrecimiento. Función exponencial y logarítmica. Límite. Continuidad. Derivadas. Aplicaciones de las derivadas. Integrales. Teoremas fundamentales. Aplicaciones.

#### 3. Fundamentos de la Programación (60 CHT)

Contenidos Mínimos: Técnicas de diagramación y programación. Programación estructurada. Sistemas de información y lenguajes de programación. Diseño y representación de algoritmos. Sistemas y procedimientos.

#### 4. Introducción a la Ingeniería (45 CHT)

Contenidos Mínimos: Fundamentos de la ingeniería. Vinculación entre la ciencia, la ingeniería y la tecnología. Minería en la sociedad. Impacto social y ambiental. Etapas de la minería: conceptos generales. Economía. Responsabilidad social.

#### 5. Álgebra II (90 CHT)

Contenidos Mínimos: Matrices y determinantes. Espacios vectoriales. Transformaciones lineales. Ortogonalidad. Autovalores y autovectores. Aplicaciones de álgebra lineal. Parametrización de curvas y superficies.

#### 6. Física I (90 CHT)

Contenidos Mínimos: Mediciones. Magnitudes, escalares y vectoriales. Estática. Comportamiento de los cuerpos y sistemas en equilibrio. Leyes de Newton. Cinemática

en una y dos dimensiones. Dinámica, trabajo y energía. Teorema de la conservación de la energía. Impulso y cantidad de movimiento lineal. Nociones de la dinámica del movimiento circular. Conceptos generales sobre oscilaciones y ondas en medios elásticos. Introducción a la estática y dinámica de los fluidos. Conceptos generales de la termodinámica. Calor, mecánica y trabajo.

#### 7. Química (120 CHT)

Contenidos Mínimos: Química orgánica e inorgánica. Estructura atómica y núcleo. Tabla periódica y enlace químico. Disoluciones y propiedades coligativas. Estequiometría. Termoquímica. Estructura de la materia. Enlace químico en los materiales. Estado de agregación de la materia. Contaminantes químicos. Gases ideales. Gases reales. Ecuaciones. Estado líquido. Viscosidad y fluidez. Tensión superficial. Estructura de los líquidos. Introducción a la Termodinámica. Cinética química. Equilibrio químico. Equilibrio iónico y ácido-base. Equilibrio redox. Procesos electroquímicos. Equilibrio físico de sistemas: Gas-sólido, sólido-líquido y gas-líquido. Presión de vapor. Equilibrio de fases. Fisicoquímica de superficies.

#### 8. Cálculo II (120 CHT)

Contenidos Mínimos: Funciones de varias variables. Límite. Continuidad. Diferenciación. Máximos. Mínimos. Aplicaciones. Integrales múltiples. Aplicaciones. Campos vectoriales. Teorema de Green. Teorema de Gauss. Teoremas de Stokes.

#### 9. Física II (90 CHT)

Contenidos Mínimos: Carga eléctrica y ley de Coulomb. Campo eléctrico. Potencial eléctrico. Conceptos generales sobre capacitores y dieléctricos. Corriente, resistencia y ley de ohm. Introducción a circuitos de corriente continua. Campo magnético. Nociones de la Ley de Ampere. Ley de Faraday. Propiedades magnéticas de la materia. Nociones de circuitos de corriente alterna. Naturaleza y propagación de la luz. Conceptos generales de óptica física y óptica geométrica.

#### 10. Sistemas de Representación (90 CHT)

Contenidos Mínimos: Geometría Plana. Geometría Proyectiva. Perspectiva Axonométrica. Perspectiva Cónica. Sistema diédrico. Normalización en el dibujo técnico. Normas técnicas (IRAM). Formatos de planos. Rotulación. Letras y números. Tipos y uso de líneas. Figuras planas simples. Plantas, vistas, sección y cortes, detalles, acotación y escalas. Método de proyección ISO E. Representación de piezas mecánicas y construcciones civiles. Representaciones mineras, curvas de nivel, plantas de minas a cielo abierto y labores subterráneas. Sección longitudinal y transversal. Proyección estereográfica. Dibujo Asistido por Computadora. Dibujo en 2 dimensiones. Dibujo en 3 dimensiones.

#### 11. Inglés (45 CHT)

Contenidos Mínimos: Declarativos: Sistema de la lengua: aspectos semánticos, morfológico y sintáctico de los bloques nominales y verbales. Análisis discursivos. Procedimentales: Tipos y estrategias de lectura. Uso crítico de recursos de referencia. Condicionales: Propósitos de lectura. Identificación de las estructuras de la información.

#### 12. Química Analítica (75 CHT)

Contenidos Mínimos: Determinaciones cuantitativas: análisis Volumétrico. Volumetría ácido-base. Volumetría de precipitación. Volumetría de complejación. Volumetría de óxido reducción. Determinaciones volumétricas. Análisis gravimétrico. Formación y propiedades de precipitados. Errores en el análisis cuantitativo. Tratamiento de muestra. Preparación y descomposición de la mena y de los productos resultantes de su tratamiento. Métodos instrumentales de análisis. Determinación cuantitativa de los elementos presentes en las menas. Docimasia.

#### 13. Fundamentos de Geología para Ingeniería (60 CHT)

Contenidos Mínimos: Conceptos geológicos básicos de aplicación en la ingeniería. Ciclos de las Rocas. Determinación de los materiales rocosa. Mineralización. Identificación de Minerales. Procesos Morfogenéticos Externos.

14. Estática y Resistencia de Materiales (60 CHT)

Contenidos Mínimos: Estática. Fuerzas. Equilibrio. Geometría de las masas. Resistencia de Materiales. Esfuerzo normal. Corte. Flexión pura. Torsión pura. Empleo de un software computacional educativo “Open Source” para cálculo y/o verificación de solicitaciones y tensiones.

15. Electrotecnia (60 CHT)

Contenidos Mínimos: Circuitos de corriente continua. Circuitos de corriente alterna. Circuitos polifásicos. Instrumentos de medición. Impedancia. Potencia en circuitos de corriente alterna. Motores de corriente continua y alterna. Sistemas de generación de energía eléctrica. Transporte y distribución. Protecciones. Instalaciones eléctricas. Instalaciones eléctricas en ambientes explosivos. Circuitos de potencia y comando.

16. Mineralogía (90 CHT)

Contenidos Mínimos: Nociones de cristalografía. Propiedades físicas de los minerales. Mineralogía sistemática. Minerales formadores de rocas y de interés económico.

17. Construcciones (45 CHT)

Contenidos Mínimos: Materiales empleados en construcción: Hormigones, Suelos y Aceros. Principios mecánicos de resistencia. Nociones de estructuras de hormigón. Controles de calidad y resistencia. Ensayos de campo y laboratorio. Nociones de estructuras de suelos. Controles. Ensayos de campo y laboratorio. Caminos Mineros. Mantenimiento. Nociones de estructuras de acero. Cercha metálica. Empleo de software computacional educativo “Open Source”. Nociones de normas de construcción vigentes.

18. Mecánica de Rocas (75 CHT)

Contenidos Mínimos: Rocas: Resistencia, criterios de rotura y comportamiento. Discontinuidades: Resistencia, comportamiento y caracterización. Macizos Rocosos: Clasificaciones geomecánicas. Tensiones Naturales: Orígenes y su medida. Taludes en rocas: Factores influyentes en su estabilidad, los tipos principales de rotura, estabilización de los mismos. Suelos: clasificación. Principios mecánicos de resistencia. Definiciones.

Hidráulica de suelos. Taludes en suelos. Tipos de deslizamientos: clasificación. Métodos de cálculo tradicionales.

19. Mecánica Aplicada Minera (60 CHT)

Contenidos Mínimos: Elementos de máquina. Mecanismos comunes. Uniones fijas y desmontables. Mecanismos y elementos de transmisión. Normalización y Metrología dimensional. Aplicaciones. Mantenimiento. Gestión del mantenimiento.

20. Probabilidad y Estadística (45 CHT)

Contenidos Mínimos: Elementos de estadística descriptiva. Probabilidad y variables aleatorias. Regresión y correlación. Análisis de varianza y diseño factorial. Distribuciones muestrales. Métodos estadísticos. Test de verificación de datos.

21. Modelos Matemáticos Aplicados a la Minería (45 CHT)

Contenidos Mínimos: Análisis numérico: Aproximación a raíces de ecuaciones, métodos de bisección, punto fijo, Newton y secante. Análisis de convergencia. Métodos de interpolación. Aproximación de funciones. Diferenciación numérica. Integración numérica. Ecuaciones diferenciales.

22. Fundamentos de Geoestadística (45 CHT)

Contenidos Mínimos: Elementos de un modelo de recursos. Controles geológicos, dominios de estimación y modelos de bloques. Variografía y continuidad espacial. Recursos recuperables: estimación lineal. Validaciones y reconciliación del modelo de recursos. Clasificación de recursos.

23. Tecnología de Explosivos (60 CHT)

Contenidos Mínimos: Propiedades y características de los explosivos. Explosivos industriales y su fabricación. Mecanismos de rotura. Accesorios de voladura. Selección de explosivos. Parámetros geométricos. Voladuras en bancos. Voladuras amortiguadas. Vibraciones.

24. Fundamentos de Laboreo (90 CHT)

Contenidos Mínimos: La actividad minera y su importancia. Etapas de la minería. Labores fundamentales del desarrollo minero a cielo abierto y subterráneo. Los métodos de explotación de minas y canteras. Explotación de rocas ornamentales y de aplicación industrial.

25. Tratamientos de Minerales I (75 CHT)

Contenidos Mínimos: Conminución y clasificación de minerales. Concentración gravitacional de minerales. Separación sólido líquido.

26. Simulación de Operaciones Mineras (60 CHT)

Contenidos Mínimos: Concepto de operaciones y de modelado de operaciones mineras. Técnicas alternativas de modelado. Operación de modelos: simulación. Simulación de muestras probabilísticas. Herramientas computacionales para el modelado y simulación de operaciones mineras. Análisis y visualización de datos. Interpretación de resultados de la simulación de operaciones mineras. Optimización de operaciones mineras mediante simulación.

27. Petrografía y Geología de Yacimientos Minerales (90 CHT)

Contenidos Mínimos: Petrografía de rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias. Nociones de procesos formadores de rocas. Los yacimientos minerales como recurso geológico. Yacimientos minerales endógenos. Yacimientos minerales sedimentarios. Tipos más importantes de depósitos minerales. Ejemplos de yacimientos minerales argentinos.

28. Tratamiento de Minerales II (75 CHT)

Contenidos Mínimos: Concentración de minerales por los métodos de flotación, medios densos, magnética, y de alta tensión.

29. Software de Diseño y Planificación Minera (60 CHT)

Contenidos Mínimos: Introducción a la operación de paquetes de softwares mineros. Herramientas digitales de planificación. Conceptos de base de datos. Visualizar y procesar base de datos. Visualización en 2D y 3D. Tipos de modelos.

30. Máquinas y Servicios Mineros (60 CHT)

Contenidos Mínimos: Sistemas de transporte. Máquinas de extracción vertical. Maquinaria minera de interior. Maquinaria minera de exterior. Aire comprimido. Termodinámica. Compresores Instalaciones de aire comprimido. Cañerías. Cálculos. Rendimientos. Dimensionamiento de equipos.

31. Medio Ambiente en Minería (75 CHT)

Contenidos Mínimos: Conceptos de contaminación e impacto ambiental. Impacto ambiental de la actividad minera. Concepto de minería sostenible. Informe y evaluación de impacto ambiental. Plan de manejo ambiental. Medidas de control del impacto ambiental de la minería. Monitoreo y muestreo ambiental. Gestión de residuos mineros. Plan de cierre de mina. Introducción al tratamiento de efluentes mineros. Pasivos ambientales mineros. Restauración y remediación de sitios mineros. Marco legal minero-ambiental. Gestión ambiental. Normas ISO 14000.

32. Exploración y Evaluación de Yacimientos Minerales (90 CHT)

Contenidos Mínimos: Exploración geológica de yacimientos minerales. Técnicas geofísicas y geoquímicas aplicadas a la exploración de los recursos geológicos. Teledetección aplicada a los recursos geológicos. Nociones de Geología Estructural. Lecturas de cartas geológicas. Recursos minerales. Investigación del yacimiento. Clasificación de reservas. Técnicas de prospección aplicadas a los recursos geológicos. Tipos de distribución de leyes, cálculo de la ley media. Ley mínima explotable. Curva tonelaje-ley. Cálculo de reservas. Métodos clásicos. Método Geoestadístico. Procesar base de datos. Armado de modelo geológico y de bloques. Análisis de los resultados.

33. Evaluación Económica e Ingeniería de Proyectos Mineros (75 CHT)

Contenidos Mínimos: La economía y las necesidades de elegir. Los sistemas económicos. La producción (la empresa y la producción). Mercado y precios. El enfoque macroeconómico. Intervención del Estado en la economía. Crecimiento económico. La inflación. Concepto y funciones de la ingeniería de Proyectos. Documentación de los Proyectos. Organización del Proyecto. Sociedades de Ingeniería. Ingeniería Básica y de Detalle. Gestión de compras y contratación. Administración de Proyectos. Valor temporal del dinero. Amortización y depreciación. Flujos de caja anuales netos. Estudios de Viabilidad. Métodos de Evaluación de proyectos (tradicionales y actuariales). Análisis de sensibilidad. Evaluación de riesgo en proyectos mineros.

34. Topografía (90 CHT)

Contenidos Mínimos: Definiciones generales de topografía, cartografía y geodesia. Teoría de errores. Mediciones de ángulos, medición de distancias, instrumentos topográficos actuales y de nuevas tecnologías, instrumentos de posicionamiento global. Métodos topográficos, radiación, intersección y altimétricos, replanteos. Elementos de fotogrametría, el vuelo fotogramétrico. Sistemas de representación y diseño cartográfico, sistemas de información geográficas, sistema Posgar 94. Elipsoide WGS 84. Aplicaciones mineras, mensura de minas, cubicación de yacimientos. Topografía subterránea, enlace entre levantamiento subterráneos y superficie, direcciones y gradientes en labores mineras.

35. Perforaciones y Sondeos (60 CHT)

Contenidos Mínimos: La perforación, principios. Equipos. Accesorios. Aceros de perforación. Su selección. Costos. Sondeos. Fundamentos de las técnicas de sondeos. Sondeos para investigación minera. Sondeos para caracterización geotécnica.

36. Diseño de Plantas de Tratamiento de Minerales (90 CHT)

Contenidos Mínimos: Balance de masas, agua y metalúrgico. Dimensionamientos de equipos de planta de tratamiento de minerales. Apiladores y retomadores de minerales sólidos. Esquemas de instalaciones de áridos, rocas de aplicación, cal y cemento.

### 37. Legislación Minera y Ética Profesional (60 CHT)

Contenidos Mínimos: Aspectos legales de la minería. Código de minería y leyes provinciales. Concesiones mineras, leyes que regulan a las inversiones mineras. Aspectos laborales del sector minero argentino. La Ética: elementos filosóficos del estudio de la ética. El hombre. El conocimiento. La persona. El trabajo. La cultura. Los valores. La moral. El bien.

### 38. Seguridad y Salud en el Trabajo (45 CHT)

Contenidos Mínimos: Seguridad y Salud en el Trabajo. Marco normativo. Contaminantes. Reconocimiento e Identificación, evaluación, medición y control. Contaminantes Químicos y Físicos en Minería. Seguridad en organizaciones productivas. Higiene y Seguridad para la actividad minera. Prevención y protección. Peligros y Riesgos. Reconocimiento, Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos, control y seguimiento. Peligros y Riesgos específicos de la actividad industrial y minera. Daños derivados del trabajo. Incidentes. Accidentes de Trabajo. Enfermedades profesionales. Investigación de incidentes. Emergencia. Formación de Brigadas. Plan de emergencia. Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Norma ISO 45001. Certificación.

### 39. Proyecto Minero (90 CHT)

Contenidos Mínimos: Generalidades de la explotación de minas a cielo abierto (open pit). Determinación de los modelos geológicos, geotécnicos y de bloques. Estimación de reservas mineras. Planificación minera de corto, mediano y largo plazo. Fases y secuencias de la explotación. Selección de los equipos para la extracción. Estimación de costos de capital (Capex) y costos de operación (Opex). Análisis económico, riesgos y sensibilidad del proyecto.

### 40. Metalurgia Extractiva (90 CHT)

Contenidos Mínimos: La aplicación de la metalurgia extractiva. Pirometalurgia: producción de metales y/o aleaciones. Hidrometalurgia: etapas, métodos y procesos para la recuperación de oro, plata, cobre, aluminio y litio. Electrometalurgia: recuperación y refinación de metales. Diagramas de flujo. Aplicaciones industriales.

41. Fundamentos de Administración, Gerencia y Gestión de Proyectos (75 CHT)

Contenidos Mínimos: Reseña de la evolución de las teorías administrativas, sistemas administrativos. La gerencia, tipos, funciones, objetivos, características, autoridad. Principios de la planificación estratégica. Gestión de proyectos, fases, conceptos básicos. Gestión del tiempo. Gestión del costo. Gestión de los riesgos. Gestión de los recursos humanos. Gestión social y Licencia social. Gestión de stock.

42. Gestión Organizacional y de las Personas (30 CHT)

Contenidos Mínimos: Propósitos de una Organización. Cultura Organizacional. Estructura Organizacional. Comportamiento y Aprendizaje Organizacional. Clima Laboral y Comunicación. Conflicto en las Organizaciones. Inteligencia Emocional en las organizaciones. Competencias. Competencias Gerenciales. Trabajo en Equipo. Liderazgo. Coaching efectivo. Negociación. Solución de Problemas. Toma de Decisiones.

43. Responsabilidad Social Empresarial (30 CHT)

Contenidos Mínimos: Orígenes de la RSE, cambios y transformaciones en su significado. Actores de la RSE: organismos públicos, privados y sociedad civil. Impacto en la sociedad y el medio. Discursos y prácticas. Casos de estudio.

44. Ingeniería en Excavaciones (90 CHT)

Contenidos Mínimos: Métodos de explotación subterránea. Planificación minera, desarrollo, preparación e Infraestructura de labores mineras. Requerimientos del sistema de explotación. Equipos, mano de obra e insumos. Instalaciones de servicios mineros: ventilación, desagüe e iluminación. Construcción de pozos, piques y chimeneas. Excavaciones a cielo abierto. Construcción de cavernas. Construcción de tunelería subterránea convencional y mecanizada.

45. Proyecto Metalúrgico (90 CHT)

Contenidos Mínimos: Diseño de un proyecto técnico, económico y financiero de procesamiento de minerales a partir de condiciones preestablecidas.

## Hoja de firmas