



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico
Matemáticas y Naturales

"2020 – AÑO DEL GENERAL MANUEL BELGRANO Y
BICENTENARIO DE LA AUTONOMÍA DE LA PROVINCIA DE SAN LUIS"

SAN LUIS, 14 SEP 2020

VISTO:

El EXP–USL: 5613/2020, en el cual se eleva el Anteproyecto de creación de la carrera Tecnicatura Universitaria en Minería y normativa complementaria; y

CONSIDERANDO:

Que la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales, en el año 2009 implementa dos carreras enfocadas en el sector productivo minero: la Tecnicatura Universitaria en Explotación Minera, Plan de Estudios OCD N° 15/2009, RM N° 666/2011 y la Tecnicatura Universitaria en Procesamiento de Minerales, Plan de Estudios OCD N° 13/2009 y RM N° 1337/2014.

Que luego de cuatro años del dictado de las carreras mencionadas se producen sendos cambios en los planes de estudio mediante OCD N° 14/2013 y OCD N° 11/2013, como una propuesta de la Comisión de Intertecnicaturas de modificaciones que abarquen todos los aspectos del desarrollo de éstas y una coordinación en la franja horaria del dictado de las materias.

Que la mencionada Comisión realizó la reformulación de materias y contenidos mínimos en el ciclo básico y específico de formación, buscando un lenguaje adecuado a todas las carreras.

Que mediante el presente plan se han unificado ambas carreras como una propuesta de carrera única que abarque tanto los aspectos de la explotación y exploración como de procesamientos mineros.

Que esta propuesta tiende a: a) optimizar los recursos tanto académicos como físicos de instalaciones y equipos; b) agrupar la inscripción en una sola carrera y c) dotar al futuro profesional de un perfil más abarcativo que le permita acceder más fácilmente a puestos laborales en el sector minero.

Que la Comisión de Asuntos Académicos, luego de debatir el anteproyecto aconseja su aprobación en general y en particular con las modificaciones propuestas.

Que el Consejo Directivo, en su sesión virtual ordinaria del día 3 de setiembre de 2020, resolvió por unanimidad aprobar el anteproyecto con los cambios y adecuaciones establecidas en dicha sesión.

**Por ello, y en uso de sus atribuciones
EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS Y NATURALES
ORDENA:**

ARTÍCULO 1º.- Proponer ante el Consejo Superior la creación de la carrera "TECNICATURA UNIVERSITARIA EN MINERÍA" en el ámbito de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales.

ARTÍCULO 2º.- Aprobar el Plan de Estudios de la Carrera Tecnicatura Universitaria en Minería, de acuerdo con lo expresado en la presente norma.

ARTÍCULO 3º.- Presentación sintética de la Carrera:

Denominación de la Carrera: Tecnicatura Universitaria en Minería.

Título que otorga: Técnico/a Universitario/a en Minería.

Nivel: pregrado.

Modalidad: presencial.

Carácter: permanente

Años de duración: TRES (3).

Carga horaria total: 2.015 horas-reloj.

Corresponde a Ordenanza CD N°

004 20

Handwritten signature
Dra. A. Marcela Printista
Decana
FCFMMN – UNSL

Handwritten signature
CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS Y NATURALES



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico
Matemáticas y Naturales

"2020 – AÑO DEL GENERAL MANUEL BELGRANO Y
BICENTENARIO DE LA AUTONOMÍA DE LA PROVINCIA DE SAN LUIS"

ARTÍCULO 4º.- Los/las estudiantes que hayan completado la totalidad de las exigencias curriculares del presente plan de estudios obtendrán el título de Técnico/a Universitario/a en Minería.

ARTÍCULO 5º.-

OBJETIVOS

- Contar con una carrera de amplia formación y de relevancia para el sector productivo minero.
- Disponer de una instancia formativa de significativa importancia institucional.
- Formar profesionales técnicos capacitados en la explotación, exploración y procesamiento de yacimientos mineros.
- Formar profesionales técnicos capacitados en la extracción y transporte de rocas y productos minerales.

ARTÍCULO 6º.- ALCANCES DEL TÍTULO

El/la Técnico/a Universitario/a en Minería podrá:

- Asistir en el manejo de explosivos, en la realización de voladuras de rocas, en la ejecución de túneles, galerías, pozos y obras de contención y en el sostén de empujes de terrenos, métodos y sistemas de explotación y exploración.
- Colaborar en la construcción e instalación de obras mineras civiles, industriales y electromecánicas, destinadas a viviendas, depósitos, talleres, salas de motores y máquinas, sistemas de extracción y transporte de rocas y productos minerales.
- Ayudar a proveer y distribuir agua, energía, desagües, aire comprimido, ventilación e iluminación, evacuación y cerramiento de aguas, galerías de derrame, sistemas de bombeo, terraplenes y represas.
- Colaborar con la prestación de servicios auxiliares para el mantenimiento de máquinas y motores de uso minero, herramientas y lamparería.
- Colaborar con el cuidado de la higiene y la seguridad en las minas y canteras y en los procesos metalúrgicos según las normas vigentes.
- Asistir en la realización de mensuras privadas y judiciales de yacimiento mineros, concesiones de exploración y cateo y de explotación, relevamiento de superficie y de labores subterráneas de todo tipo.
- Asistir en la operación de plantas de trituración, molienda, clasificación y concentración de productos minerales, alimenticios y cualquier otro producto industrial.
- Colaborar en el estudio, diseño y ubicación de residuos industriales (relaves) comunitarios, entre otros.

ARTÍCULO 7º.- PERFIL DEL TÍTULO

El/la Técnico/a Universitario/a en Minería es un profesional con:

- Capacidades y conocimientos para operar y mantener los procesos relacionados con la extracción y el procesamiento de minerales, incluida la metalurgia extractiva.
- Capacidades para colaborar en la dirección y control de la totalidad de las actividades requeridas para un determinado proyecto hasta su efectiva concreción, teniendo en cuenta los criterios de seguridad, impacto ambiental, relaciones humanas, calidad, productividad y costos.
- Interés por velar por el medio ambiente.
- Competencias para buscar, seleccionar, aprender y aplicar nuevos conocimientos.
- Interés de integrarse en el ámbito educativo, científico, y tecnológico.

Corresponde a Ordenanza CD N°

004 20


Dra. A. Marcela Primitista
Decana
FCFMN - UNSL


Ing. Gustavo Bralero
Decano
FCFMN - UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico
Matemáticas y Naturales

"2020 – AÑO DEL GENERAL MANUEL BELGRANO Y
BICENTENARIO DE LA AUTONOMÍA DE LA PROVINCIA DE SAN LUIS"

ARTÍCULO 8º.- CONDICIONES DE INGRESO

Son requisitos para ingresar a la carrera, los establecidos por las normas vigentes nacionales y de la Universidad Nacional de San Luis al momento del ingreso.

ARTÍCULO 9º.- Establecer la estructura curricular de la carrera según ANEXO ÚNICO de la presente disposición.

ARTÍCULO 10º.- CONTENIDOS MÍNIMOS

1- Matemática

Trigonometría. Vectores en el plano. Números Reales. Funciones. Derivada. Integral. Ecuaciones diferenciales

2- Física

Sistema de medición. Magnitudes físicas. Unidades. Estática. Cinemática. Dinámica. Energía. Fluidos. Electricidad. Magnetismo. Óptica geométrica

3- Informática y Estadística

Herramientas de software. Análisis estadístico para minería. Problemas estadísticos en un yacimiento minero. Introducción a probabilidades y sus Distribuciones de Variables Aleatorias y sus aplicaciones prácticas. Representaciones gráficas. Población y muestra. Tipos de Muestreo estadístico: probabilísticos y no probabilísticos. Intervalos de confianza para la media poblacional para muestras grandes. Regresión Lineal.

4- Sistemas de Representación

Fundamentos de la geometría métrica. Movimiento de la figura en el plano. Movimiento de la figura en el espacio. Ángulos. Geometría plana. Figuras planas simples. Relación métrica en el plano. Áreas. Geometría proyectiva. Sistema diédrico. Representación de elementos fundamentales. Geometría plana. Relaciones métricas y aplicaciones. Geometría en el espacio. Cónicas. Generalidades. Elipse, hipérbola y parábola. Representación de elementos fundamentales. Superficies topográficas. Definición y representación de elementos fundamentales. Aplicaciones a la geología y minería. Normas técnicas. Manejo de las principales herramientas asistida por computación.

5- Química

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. Físico-química de superficies.

6- Fundamentos de Geología

Sistema Tierra. Conceptos geológicos básicos. Principios fundamentales. Nociones de tiempo y espacio. Tectónica global. Ciclo de las rocas. La deformación de los materiales rocosos. Procesos morfogenéticos externos.

Corresponde a Ordenanza CD N° 004 20


Dra. A. Marcela Primitista
Decana
FCFMN - UNSL


Ing. Susana Brando
Prof. Titular
FCFMN - UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico
Matemáticas y Naturales

"2020 – AÑO DEL GENERAL MANUEL BELGRANO Y
BICENTENARIO DE LA AUTONOMÍA DE LA PROVINCIA DE SAN LUIS"

7- Construcciones

Estática: operaciones con fuerza. Geometría de las masas. Equilibrio de las chapas. Trabajos virtuales. Resistencia de materiales. Tensiones y deformaciones. Estado lineal, biaxial y triaxial de tensiones. Tracción y compresión simples. Corte simple. Flexión simple. Corte y deformaciones en la flexión. Sistemas hiperestáticos. Materiales. Elementos de unión. Estructuras. Hormigón. Muros.

8- Mecánica Aplicada

Elementos de máquinas: Aplicaciones. Mecanismos comunes utilizados en las máquinas. Lubricación. Normalización y metrología dimensional. Elementos de tecnología mecánica. Máquinas herramientas. Sistemas de fabricación. Materiales ferrosos y no ferrosos. Tratamientos térmicos. Soldaduras. Termodinámica: Principios, Transformaciones, Ciclos, Motores, Generadores de Vapor. Calderas, Compresores y aire comprimido.

9- Mecánica de Rocas y Voladuras

Comportamiento mecánico de las rocas, de la corteza terrestre. Manejo de las falcillas de proyección estereográfica. Aplicación. Propiedades fisico-mecánicas de las rocas y las discontinuidades geológicas. Mecanismos de deformación discontinuos. Deformación continua. Tensiones naturales. Teoría de fallas. Estabilidad de taludes. Propiedades y características de los explosivos. Explosivos industriales y su fabricación. Accesorios de voladura. Selección de explosivos. Voladuras en bancos. Voladuras y excavaciones en túneles. Vibraciones.

10- Química Analítica y Análisis de Menas

Análisis de menas: muestreo, disolución y disgregación. Volumetría y Complejometría. Titulaciones complejométricas. Curvas de titulación, determinación de dureza en aguas. Espectroscopía de Absorción y Emisión Atómica. Espectrofotómetros: AA y ICP-OES; preparación de patrones. Cálculos. Análisis de distintos minerales de: Hierro, Cobre, Plomo; Zinc. Alcalinos Térreos, Oro, Plata: Preparación y disolución de las menas más comunes. Distintos métodos de determinación: Ventajas y desventajas.

11- Mineralogía y Petrografía

Conceptos y metodología para la identificación y estudio de las principales especies minerales. Nociones sobre simetría y cristalografía. Nociones de cristalografía y geoquímica: Clasificación y reconocimiento mesoscópico de los minerales de importancia petrogenética y económica. Reconocimiento de los minerales formadores de rocas. Técnicas de análisis instrumentales modernas. Rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias

12- Electrotecnia

Circuitos de corriente continua: Instrumentos de medición. Circuitos de corriente alterna. Circuitos polifásicos. Impedancia. Potencia en circuitos de corriente alterna- Máquinas de corriente continua. Máquinas de corriente alterna. Sistemas de generación de la energía eléctrica. Transporte y distribución. Instalación eléctrica. Protecciones.

Corresponde a Ordenanza CD N° 004 20

Dra. A. Marcela Printista
Decana
FCFMN - UNSL

Susana Brainer
Decana
FCFMN - UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico
Matemáticas y Naturales

"2020 – AÑO DEL GENERAL MANUEL BELGRANO Y
BICENTENARIO DE LA AUTONOMÍA DE LA PROVINCIA DE SAN LUIS"

13- Yacimientos Minerales

Los yacimientos minerales como recurso geológico. Yacimientos minerales endógenos. Yacimientos minerales sedimentarios. Tipos más importantes de depósitos minerales. Ejemplos de yacimientos minerales argentinos 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.

14- Laboreo de Minas

Perforación. Equipos de perforación, Aceros de perforación. Accesorios de perforación. Selección del equipo de perforación. Costos. Generalidades de la explotación de minas. Métodos subterráneos. Descripción. Métodos a cielo abierto. Descripción. Carguío. Clasificación y descripción de equipos de minería subterránea y cielo abierto. Selección de equipos. Costos. Transporte.

15- Tratamiento de Minerales

Objetivo del tratamiento de Minerales. Operaciones de Reducción de Tamaños: Análisis del tamaño de la partícula. Trituradoras. Molinos. Separación por tamaños. Desaguado. Cribado industrial. Concentración por Gravedad. Separación por medios densos. Separación por Flotación. Separación de alta y baja intensidad. Separación electrostática. Aplicaciones.

16- Ambiente Laboral

Propósitos de una Organización. Cultura Organizacional. Estructura Organizacional. Clima Laboral. Comunicación. Conflictos en las organizaciones. Inteligencia emocional. Trabajo en equipo. Liderazgo. Coaching. Negociación. Solución de Problemas. Toma de decisiones.

17- Servicios Mineros

Drenaje. Origen del agua. Clasificación de bombas. Cálculo de bombas e instalaciones de bombeo. Inversiones y costos. Aire comprimido. Generalidades. Compresores para la minería, transmisión del aire comprimido. Capacidad de una planta de aire comprimido. Fortificación. Elementos de fortificación. Diseño de sostenimiento en minería y obras subterráneas. Ventilación de minas. Control de gases, polvos, temperatura. Flujos. Circuitos ventilación. Ventilación natural. Ventilación mecánica. Ventilación auxiliar. Aspectos económicos. Electrificación de minas. Cálculo y selección de componentes de una red. Inversiones y costos. Servicios mineros. Descripción, Infraestructura. Inversiones. Costos. Servicios mineros. Descripción infraestructura. Inversiones. Costos. Instalaciones auxiliares, que brindan servicio a una planta como compresores, sistemas de generación de energía in situ, bombas de vacío, centrales de bombeo, de lubricación.

18- Plantas de Tratamiento de Minerales

Conceptos básicos. Flujograma de Ingeniería, el balance de masas, balance metalúrgico con sus respectivos puntos de control y tomas de muestras.

Corresponde a Ordenanza CD N.º

004 20

A. Marcela Printista
Decana
FCFMN - UNSL

Susana Berruti
Decana
FCFMN - UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico
Matemáticas y Naturales

"2020 – AÑO DEL GENERAL MANUEL BELGRANO Y
BICENTENARIO DE LA AUTONOMÍA DE LA PROVINCIA DE SAN LUIS"

19- Metalurgia Extractiva

Fundamentos y campos de acción de la metalurgia extractiva. Pirometalurgia: tratamientos térmicos de beneficiación de minerales, alto horno, procesamiento de matas, refinación térmica. Hidrometalurgia: Métodos de lixiviación, absorción con carbón activado, extracción por solventes, precipitación con metales (proceso Merrill Crowe). Electrometalurgia: Electrólisis en la recuperación de metales.

20- Seguridad, Higiene y Medio Ambiente

Organización de la higiene y seguridad. Marco Normativo. ISO 45001. Higiene Industrial. Contaminantes Físicos y Químicos. Riesgos y enfermedades profesionales. Trabajos con riesgos especiales. Carga térmica. Emergencias. Seguridad basada en comportamientos. Gestión Ambiental. ISO 14001. Aspectos e Impactos Ambientales. Prevención de la Contaminación Ambiental, Monitoreo y Control Ambiental.

21- Legislación Minera y del Trabajo

Introducción. Concesiones mineras. Código de minería y reglamentos. Leyes que regulan las inversiones mineras. Contrato de trabajo. Costo de los beneficios sociales.

22- Topografía

Introducción. Objetivo de la topografía. Representación. Teoría de errores. Medidas lineales y angulares. Uso de la brújula. Poligonales. Instrumentos topográficos. Altimetría. Taquimetría. Triangulación. Elementos de fotogrametría. Técnicas satelitales. Equipos. Sistema de información geográfica (SIG). Teledetección y sistema de información geográfica. Instrumentos y métodos para trabajos subterráneos. Plomación de piques. Replanteos, demarcaciones. Restituciones. Condiciones técnicas y costos de los levantamientos. Proyectos de levantamientos.

23- Economía y Evaluación Económica de Proyectos

Comercialización de minerales. Estructura de comercio internacional. Modalidades. Precios. Elementos de matemáticas financiera. Principios de economía para proyectos. Criterios de decisión de inversiones. Aplicaciones de criterios de decisión. Ingeniería de Proyectos. Ciclo de vida. Estudios de viabilidad.

24- Responsabilidad Social Empresaria

La industria y la sociedad. Teoría de la sustentabilidad y del desarrollo sustentable. Responsabilidad social de las corporaciones. Licencia social para actividades industriales. Acuerdo con la comunidad local. Escenarios futuros de la industria global. Introducción a la responsabilidad social universitaria en el desarrollo de propuestas educativas, científicas y tecnológicas en el ámbito de la minería.

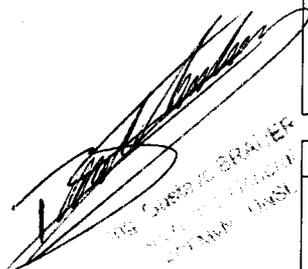
25- Sondeos

Mecánica de suelos. Origen de los suelos. Clasificación. Propiedades. Compresibilidad. Cálculo de asentamiento, tensiones tangenciales y resistencia al corte. Ensayos. Equilibrio plástico de los suelos. Empuje de tierras y estructuras de retención. Cimentaciones y su cálculo. Estabilidad de taludes de suelos. Muestreo y ensayos de suelos. Legislación de fundaciones de obras civiles. Sondeos. Fundamento de las técnicas de sondeos. Sondeo para investigación minera. Sondeos para caracterización geotécnica. Sondeos para alumbramiento de agua.

Corresponde a Ordenanza CD N.º

004 20


Dra. A. Marcela Printista
Decana
FCFMN - UNSL


Dra. Susana Bral
Decana
FCFMN - UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico
Matemáticas y Naturales

"2020 – AÑO DEL GENERAL MANUEL BELGRANO Y
BICENTENARIO DE LA AUTONOMÍA DE LA PROVINCIA DE SAN LUIS"

26- Proyecto Integrador

Etapas y fases de un proyecto minero. Exploración. Estudios. Estudios de perfil, pre factibilidad y factibilidad. Estudios ambientales y legislación vigente. Diseño de mina y selección de equipos. Planta de procesos y concentración. Determinación de costos de capital y de operación. Planificación de la producción y comercialización. Cierre de Mina.

27- Práctica Técnica Supervisada

Es una actividad práctica que los/las estudiantes pueden realizar bajo supervisión en los establecimientos mineros o empresas afines que admitan a los/las estudiantes con todas las coberturas de seguridad correspondientes. Se espera que los y las estudiantes puedan seleccionar y aplicar los conocimientos adquiridos y ser capaces de adquirir nuevas capacidades propias del ejercicio.

ARTÍCULO 11°.- La Práctica Técnica Supervisada será reglamentada por normativa complementaria.

ARTÍCULO 12°.- REQUISITOS DE IDIOMA INGLÉS

El/la estudiante deberá ser capaz de reconocer las estructuras básicas del idioma inglés y sus correspondencias con las del idioma español, de forma que pueda utilizar bibliografía de la carrera disponible en inglés. Para ello deberá acreditar estos conocimientos al comenzar a cursar el tercer año, mediante la aprobación de una evaluación que consistirá en producir un texto en español a partir del material publicado en inglés en temática específica de minería.

ARTÍCULO 13°.- CONDICIONES PARA LA PERMANENCIA Y GRADUACIÓN

Para la permanencia en la carrera Tecnicatura Universitaria en Minería, el/la estudiante deberá cumplir con lo establecido en el régimen académico de la Universidad Nacional de San Luis y sus normativas complementarias.

Para egresar de la carrera Tecnicatura Universitaria en Minería, el/la estudiante deberá cumplir con el 100% de lo establecido en la presente norma.

ARTÍCULO 14°.- Elevar al Consejo Superior para su conocimiento y demás efectos.

ARTÍCULO 15°.- Comuníquese, publíquese en el Digesto Administrativo y en el Boletín Oficial de la Universidad Nacional de San Luis, insértese en el Libro de Ordenanzas y archívese.

ORDENANZA CD N° 004 20
mvb

Ing. Gustavo BPAUER
Secretario General
FCFMN - UNSL

Dra. A. Marcela Printista
Decana
FCFMN - UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico
Matemáticas y Naturales

"2020 – AÑO DEL GENERAL MANUEL BELGRANO Y
BICENTENARIO DE LA AUTONOMÍA DE LA PROVINCIA DE SAN LUIS"

ANEXO ÚNICO

Código	Asignatura	Régimen	CHS	CHT
PRIMER AÑO				
1	Matemática	C	8	120
2	Física	C	8	120
3	Informática y Estadística	C	4	60
4	Sistemas de Representación	C	4	60
5	Química	C	8	120
6	Fundamentos de Geología	C	4	60
7	Construcciones	C	4	60
8	Mecánica Aplicada	C	4	60
SEGUNDO AÑO				
9	Mecánica de Rocas y Voladuras	C	6	90
10	Química Analítica y Análisis de Menas	C	4	60
11	Mineralogía y Petrografía	C	4	60
12	Electrotecnia	C	4	60
13	Yacimientos Minerales	C	3	45
14	Laboreo de Minas	C	8	120
15	Tratamiento de Minerales	C	8	120
16	Ambiente Laboral	C	2	30
TERCER AÑO				
17	Servicios Mineros	C	4	60
18	Plantas de Tratamiento de Minerales	C	4	60
19	Metalurgia Extractiva	C	4	60
20	Seguridad, Higiene y Medio Ambiente	C	4	60
21	Legislación Minera y del Trabajo	C	2	30
22	Topografía	C	4	60
23	Economía y Evaluación Económica de Proyectos	C	3	45
24	Responsabilidad Social Empresaria	C	2	30
25	Sondeos	C	3	45
26	Proyecto Integrador	C	8	120
27	Práctica Técnica Supervisada	-	-	200

Ref.: (*) En horas-reloj; CHS: Carga Horaria Semanal; CHT: Carga Horaria Total;

C: Cuatrimestral

Carga horaria total de la carrera: 2.015 horas-reloj.

ORDENANZA CD N° 004 20
m vb

Dra. A. Marcela Printista
Decana
FCFMN - UNSL

Dr. Gustavo B. Palacin
Decano
FCFMN - UNSL