



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

2013 - Año del Bicentenario de la Asamblea General Constituyente de 1813.

SAN LUIS, 14 MAR 2013

**VISTO:**

El EXP-USL:11662/2012, mediante el cual la Comisión de Carrera de la carrera “Tecnatura Universitaria en Procesamiento de Minerales” eleva el Anteproyecto de modificación del plan de estudios, regido por Ordenanza del Consejo Directivo N° 13/09; y

**CONSIDERANDO:**

Que la Comisión de Intertecnicaturas, luego de una serie de reuniones, elaboró un informe final en el cual se hace un análisis del estado actual de situación de las distintas Tecnicaturas que dependen de esta Facultad.

Que de ese análisis surge la propuesta de realizar distintas modificaciones a las Tecnicaturas, de manera que las mismas tengan coordinación que abarque todos los aspectos de las mismas, se intenta también una coordinación en la franja horaria del dictado de las materias que la componen, en las materias que componen un ciclo básico, en el crédito horario y en la cantidad de horas que debe tener un ciclo de formación específico.

Que la Comisión de Carrera de la misma, luego de un revisión realizada en la estructura de la malla curricular de la “Tecnatura Universitaria en Procesamiento de Minerales” y con las sugerencias que emanan de la Comisión de Intertecnicaturas consideró la necesidad de realizar algunas modificaciones a la malla original

Que resulta conveniente la reformulación de materias y de los contenidos mínimos de las mismas.

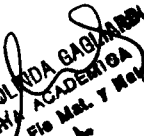
Que es política de esta Facultad establecer acciones que favorezcan el desarrollo académico.

Que debe establecerse también un nuevo régimen de correlatividades acorde con este nuevo ordenamiento.

Que la Comisión de Asuntos Académicos aconseja aprobar la propuesta.

Cpde. ORDENANZA N° 011-13  
EEG  
NNH

  
FELIX D. NIETO QUINTAS  
DECANO  
Fac. de Cs. Fco. Mat. y Nat.  
U.N.S.L.

  
EMILIA OLINDA BAGNARDI  
SECRETARIA ACADEMICA  
Fac. de Cs. Fís. Mat. y Nat.  
U. N. S. L.



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

2013 - Año del Bicentenario de la Asamblea General Constituyente de 1813.

Que considerando la propuesta de modificación del Plan de Estudio elevada por la Comisión de Carrera de la carrera “Tecnatura Universitaria en Procesamiento de Minerales”, el informe de Secretaría Académica y el despacho de la Comisión de Asuntos Académicos, el Consejo Directivo en su Sesión Ordinaria del día 7 de marzo de 2013 resolvió por unanimidad: Aprobar la modificación del Plan de Estudios de la carrera: “Tecnatura Universitaria en Procesamiento de Minerales”.

Por ello y en virtud de lo acordado en su Sesión Ordinaria del día 7 de marzo de 2013 y en uso de sus atribuciones

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

**ORDENA:**

**ARTÍCULO 1º.-** Aprobar la modificación del Plan de Estudios de la Carrera: “**TECNATURA UNIVERSITARIA EN PROCESAMIENTO DE MINERALES**” establecido por Ordenanza N° 13/09-CD- cuya Malla Curricular se detalla en el **ANEXO I** de la presente, dejando constancia que será de aplicación a partir del Año Lectivo 2013.-

**ARTÍCULO 2º.-** Establecer equivalencias automáticas entre las materias de los planes regidos por Ordenanza del Consejo Directivo N° 13/09 y las del presente plan, según **ANEXO II** de la presente.-


**ARTÍCULO 3º.-** Aprobar los contenidos mínimos de las asignaturas que se detallan en el **ANEXO III** de la presente.-

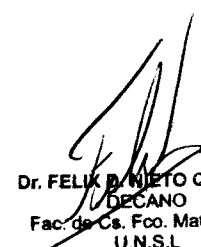
**ARTÍCULO 4º.-** Elevar la presente disposición al Consejo Superior de la Universidad Nacional de San Luis, en cumplimiento a lo establecido en el Artículo 85º, inc. g) del Estatuto Universitario.-

**ARTÍCULO 5º.-** Comuníquese, dese al Boletín Oficial de la Universidad Nacional de San Luis para su publicación, insértese en el Libro de Ordenanza, publíquese en el Digesto Administrativo y archívese.-

**ORDENANZA N° 011-13**

EEG  
NNH

  
**DR. EDILMA OLINDA BAGLIANNI**  
SECRETARIA ACADEMICA  
Fac. de Cs. Fís. Mat. y Nat.  
U.N.S.L.

  
**Dr. FELIX B. NIETO QUINTAS**  
DECANO  
Fac. de Cs. Fís. Mat. y Nat.  
U.N.S.L.

**ANEXO I**


**ORDENAMIENTO CURRICULAR Y CORRELATIVIDADES**

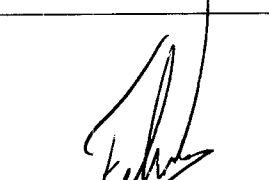
**“TECNICATURA UNIVRESITARIA EN PROCESAMIENTO DE MINERALES”**

Nº	ASIGNATURA	Nº de Cuatr	CORRELATIVIDADES			CHS	CHT
			Para Cursar		Para Rendir		
			TPA	MA	MA		
<b>PRIMER AÑO</b>							
1	Matemática	I	-	-	-	8	120
2	Física	I	-	-	-	8	120
3	Informática	I	-	-	-	4	60
4	Química	II	-	-	-	8	120
5	Fundamentos de Geología	II	-	-	-	4	60
6	Construcciones	II	1-2	-	1-2	4	60
7	Mecánica Aplicada	II	1-2	-	1-2	4	60
<b>SEGUNDO AÑO</b>							
8	Química Analítica y Análisis de Menas	III	4	-	4	4	60
9	Sistemas de Representación	III	-	-	-	4	60
10	Dibujo Asistido por Computadora	III	-	-	-	4	60
11	Mineralogía y Petrografía	III	5	-	5	4	60
12	Yacimientos de Minerales	III	5	-	5	4	60
13	Electrotecnia	IV	-	-	-	4	60
14	Tratamiento de Minerales	IV	11	-	11	8	120
15	Fundamentos de Metalurgia Extractiva	IV	11	-	11	4	60
16	Fundamentos de Laboreo de Minas	IV	12	-	12	4	60
<b>TERCER AÑO</b>							
17	Experimental	V	14	-	14	6	90
18	Servicios de Plantas de Tratamiento de Minerales	V	14	-	14	4	60
19	Hidrometalurgia	V	14	-	14	4	60
20	Seguridad, Higiene y Medio Ambiente	V	-	-	-	4	60
21	Legislación Minera y del Trabajo	V	-	-	-	2	30
22	Reciclado de Materiales y Trat. de Efluentes	VI	19	-	19	4	60
23	Economía y Evaluación Económica de Proyectos	VI	-	-	-	4	60
24	Responsabilidad Social Empresaria	VI	-	-	-	2	30
25	Ambiente Laboral	VI	-	-	-	2	30
26	Proyecto Integrador	VI	-	-	-	8	120
27	Práctica Técnica Supervisada						200
<b>CRÉDITO HORARIO TOTAL</b>							<b>2000</b>

**ORDENANZA N° 0 1 1 - 1 3**

EEG  
NNH

  
**DR. EDILMA OLINDA GAGLIARDI**  
SECRETARÍA ACADEMICA  
Fac. de Cs. Fís. Mat. y Nat.  
U. N. S. L.

  
**Dr. FELIX QUIETO QUINTAS**  
DECANO  
Fac. de Cs. Fís. Mat. y Nat.  
U.N.S.L.



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

**ANEXO II**

**EQUIVALENCIAS AUTOMÁTICAS**

**“TECNICATURA UNIVERSITARIA EN PROCESAMIENTO DE MINERALES”**

“TECNICATURA UNIVERSITARIA EN PROCESAMIENTO DE MINERALES” OCD-N° 013/09		“TECNICATURA UNIVERSITARIA EN PROCESAMIENTO DE MINERALES” OCD-N° .....
		<b>PRIMER AÑO</b>
Matemáticas	con	Matemática
Física	con	Física
Informática	con	Informática
Química	con	Química
Principios de Geociencias	con	Fundamentos de Geología
Estática y Resistencia de Materiales	con	Construcciones (*)
Mecánica Aplicada I	con	Mecánica Aplicada (*)
		<b>SEGUNDO AÑO</b>
Química Analítica y Análisis de Menas	con	Química Analítica y Análisis de Menas
Sistema de Representación	con	Sistemas de Representación
	con	Dibujo Asistido por Computadora
Mineralogía y Petrografía	con	Mineralogía y Petrografía
Yacimientos Minerales	con	Yacimientos de Minerales
Electrotecnia	con	Electrotecnia
Tratamiento de Minerales I	con	Tratamiento de Minerales (*)
Metalurgia Física	con	Fundamentos de Metalurgia Extractiva (*)
Laboreo	con	Fundamentos de Laboreo de Minas
		<b>TERCER AÑO</b>
Experimental II	con	Experimental
Plantas de Tratamiento de Minerales	con	Servicios de Plantas de Tratamiento de Minerales
Hidrometalurgia	con	Hidrometalurgia
Seguridad e Higiene y Medio Ambiente	con	Seguridad, Higiene y Medio Ambiente
Legislación Minera y del Trabajo	con	Legislación Minera y del Trabajo
Economía y Evaluación Económica de Proyecto	con	Economía y Evaluación Económica de Proyectos

(\*) El alumno deberá rendir un coloquio

**ORDENANZA N° 011-13**

EEG  
NNH

**DR. EDILMA OLINDA BAGLIARDI**  
SECRETARIA ACADÉMICA  
Fac. de Cs. Fís. Mat. y Nat.  
U.N.S.L.

**Dr. FELIX NIETO QUINTAS**  
DECANO  
Fac. de Cs. Fco. Mat. y Nat.  
U.N.S.L.



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

### ANEXO III

## CONTENIDOS MÍNIMOS DE LAS ASIGNATURAS DEL PLAN DE ESTUDIOS “TECNICATURA UNIVERSITARIA EN PROCESAMIENTO DE MINERALES”

### 1.- MATEMÁTICA (120 cht)

**Contenidos mínimos:** Trigonometría. Vectores en el plano. Números reales. Funciones. Derivada. Integral. Ecuaciones Diferenciales.

### 2.- FISICA (120 CHT)

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

### 3.- INFORMATICA (60 CHT)

**Contenidos Mínimos:** Nociones básicas de computación. Nociones de sistemas operativos, herramientas de internet .world-wide, procesador de textos, planillas de cálculo. software para presentaciones y graficación.

### 4.- QUIMICA (120 CHT)

**Contenidos mínimos:** Estructura de la materia. Modelos atómicos. Teoría Mecánico cuántica. Estados de agregación de la materia. Gases. Líquidos. Soluciones. Oxido-reducción. Estructura molecular. Moléculas diatómicas. Teoría de enlace: valencia. Teoría del orbital molecular.

### 5.- FUNDAMENTOS DE GEOLOGÍA (60 CHT)

**Contenidos mínimos:** 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.

### 6.- CONSTRUCCIONES (60 CHT)

**Contenidos Mínimos:** Estática: operaciones con fuerzas. 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.


### 7.- MECÁNICA APLICADA (60 CHT)

**Contenidos mínimos:** 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; Mantenimiento de equipos: Sistemas de Mantenimiento.

### 8.- QUIMICA ANALITICA Y ANALISIS DE MENAS (60 CHT)

**Contenidos mínimos:** Análisis de menas: muestreo, disolución y disgregación..Volumetría

Cpde. ORDENANZA N° 011-13  
EEG  
NNH

  
FELIX D. NIETO QUINTAS  
DECANO  
Fac. de Cs. Fco. Mat. y Nat.  
U.N.S.L.

  
EDILMA OLINDA RABLIANS  
SECRETARIA ACADÉMICA  
Fac. de Cs. Fco. Mat. y Nat.  
U.N.S.L.



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

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.

### **9.-SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN (60 CHT)**

**Contenidos mínimos:** 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. Homología. Afinidad. Congruencia y semejanza. Sistema diédrico. Determinación de los elementos del sistema y condiciones de paralelismo y perpendicularidad. Método ISO. Perspectivas axonométricas y caballera. Fundamentos. Tipos. Representación de elementos fundamentales. Geometría plana. Relaciones métricas y aplicaciones. Geometría en el espacio. Sólidos regulares y poliedros regulares. Cilindro, cono y esfera. Relaciones métricas en el espacio. Cónicas. Generalidades. Elipse, hipérbola y parábola. Sistema diédrico. Verdadera magnitud y distancias. Intersecciones. Sistema de planos acotados. Representación de elementos fundamentales. Intersección y perpendicularidad. Superficies topográficas. Proyecciones estereográficas. Definición y representación de elementos fundamentales. Aplicaciones a la geología y minería.

### **10.- DIBUJO ASISTIDO POR COMPUTADORA (60 CHT)**

**Contenidos mínimos:** Normalización en el dibujo técnico. Normas técnicas. Formatos. Rotulación y acotación. Croquización y escalas. Método ISO. Plantas, elevaciones, cortes, detalles. Manejo de las principales herramientas de software AutoCAD Conocimiento de los formatos. Desarrollo de ejercicios en 2D en base a sistemas de coordenadas (relativas, absolutas y polares), plantilla, y polilínea. Cálculo de área. Introducción al dibujo en 3D.

### **11.- MINERALOGÍA Y PETROGRAFIA (60 CHT)**

**Contenidos mínimos:** 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.

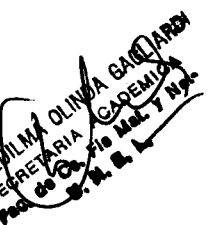
### **12.- YACIMIENTOS DE MINERALES (60 CHT)**

**Contenidos Mínimos:** 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.

Cpde. ORDENANZA N° 0 1 1 - 1 3

EEG  
NNH

  
FELIX D. NIETO QUINTAS  
DECANO  
Fac. de Cs. Fco. Mat. y Nat.  
U.N.S.L.

  
ESTILMA OLINDA BAGNARDI  
SECRETARIA  
Fac. de Cs. Fco. Mat. y Nat.  
U.N.S.L.



Aniversario

1973 / 2013

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

2013 - Año del Bicentenario de la Asamblea General Constituyente de 1813.

### **13.- ELECTROTECNIA (60 CHT)**

**Contenidos Mínimos:** 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.

### **14.- TRATAMIENTO DE MINERALES (120 CHT)**

**Contenidos mínimos:** 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.

### **15.- FUNDAMENTOS DE METALURGIA EXTRACTIVA (60 CHT).**

**Contenidos mínimos:** Principios básicos que gobiernan la separación de minerales vía metalurgia extractiva. Hidrometalurgia: Procesos Físicoquímicos en medio acuoso. Pirometalurgia: Procesos Físicoquímicos en medio seco a altas temperaturas. Electrometalurgia: Procesos Físicoquímicos por medios electrolíticos.

### **16.- FUNDAMENTOS DE LABOREO DE MINAS (60 CHT)**

**Contenidos mínimos:** Importancia de la minería. Etapas de la actividad minera. Fundamentos del laboreo de minas: máquinas para su desarrollo. Métodos de explotación. Inversiones y costos en minería.

### **17.- EXPERIMENTAL (90 CHT)**

**Contenidos mínimos:** Ejecución teórico práctica del estudio del beneficio de los minerales en laboratorio. Trituración, molienda y clasificación. Ensayos de beneficio. Circuitos de plantas de beneficio y de procesos de metalurgia extractiva en laboratorio. Procesos hidrometalúrgicos. Procesos Pirometalúrgicos.

### **18.- SERVICIOS DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE MINERALES (60 CHT)**


**Contenidos mínimos:** Flujograma de Ingeniería. Selección de Circuitos de Trituración. Selección de Circuitos de Molienda. Selección del tamaño y tipo de zarandas vibratorias en plantas de trituración de minerales. Tratamiento de Pulpas Minerales. Espesamiento y filtrado. Selección y Aplicación de Clasificadores Espiral. Selección de Hidrociclones Clasificadores. Selección de Circuitos de distribución de Pulpas. Almacenamiento de graneles sólidos. Silos de almacenamiento. Transporte graneles y pulpas.

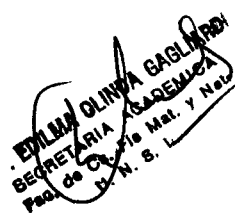
### **19.- HIDROMETALURGIA (60 CHT)**

**Contenidos mínimos:** Separación de los minerales por lixiviación y/o biolixiviación. Termodinámica de los procesos. Recuperación de metales por absorción y/o adsorción, precipitación y electro deposición, teniendo en cuenta los criterios de procesos establecidos. Hidrometalurgia del oro, plata, uranio y cobre.

Cpde. ORDENANZA N° 0 1 1 - 1 3

EEG  
NNH

  
FELIX D. NIETO QUINTAS  
DECANO  
Fac. de Cs. Fco. Mat. y Nat.  
U.N.S.L.

  
EMILIA OLIMPIA GASLINI  
SECRETARIA  
Fac. de Cs. Fco. Mat. y Nat.  
U.N.S.L.



Aniversario  
1973 / 2013

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

2013 - Año del Bicentenario de la Asamblea General Constituyente de 1813.

**20.- SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE (60 CHT)**

**Contenidos mínimos:** Organización de la seguridad. Riesgos y enfermedades profesionales. Trabajos con riesgos especiales. Ambiente en el trabajo. Ventilación. Cargas térmicas. Ruidos y vibraciones Normas de seguridad. Estadística. Legislación.

**21.- LEGISLACIÓN MINERA Y DEL TRABAJO (30 CHT)**

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

**22.- RECICLADO DE MATERIALES Y TRATAMIENTO DE EFLUENTES (60 CHT)**

**Contenidos Mínimos:** Generación de chatarras y residuos metalíferos. Acopio y preparación de menas metálicas secundarias. Tratamiento metalúrgico de menas secundarias. Metalurgia recuperativa, clasificación de efluentes líquidos. Purificación por procesos físicos y químicos. Separación de fases sólido-líquido

**23.- ECONOMÍA Y EVALUACIÓN ECONÓMICA DE PROYECTO (60 CHT)**

**Contenidos mínimos:** Elementos de matemáticas financiera. Principios de economía para proyectos. Criterios de decisión de inversiones. Aplicaciones de criterios de decisión.

**24.- RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIA (30 CHT)**

**Contenidos mínimos:** 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.

**25.- AMBIENTE LABORAL (30 CHT)**

**Contenidos mínimos:** Psicología laboral. Psicología social. La interacción. Conducta social. La percepción. El individuo y el Grupo. Conducta individual; valor. Motivación. Liderazgo. Comunicación. Conflicto. Decisión. Organización.

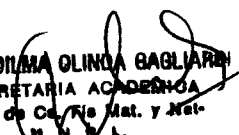
**26.- PROYECTO INTEGRADOR (120 CHT)**


**Contenidos Mínimos:** Flujograma de ingeniería. Balances de masas, agua y metalúrgico. Ensayos de laboratorio. Plantas piloto. Escalamiento. Factores que influyen en el emplazamiento de una planta. Diseño de la planta de procesamiento de minerales a partir de condiciones preestablecidas. Determinación de inversiones y costos. Evaluación económica del proyecto.

**27.- PRÁCTICA TÉCNICA SUPERVISADA (200 CHT)**

**ORDENANZA N° 011-13**

EEG  
NNH

  
Dra. EDILMA OLINDA BAGLIARI  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
Fac. de Cs. Fís. Mat. y Nat.  
U. N. S. L.

  
Dr. FELIX D. NIETO QUINTAS  
DECANO  
Fac. de Cs. Fís. Mat. y Nat.  
U.N.S.L