

# DOCTORADO EN INGENIERÍA EN PROCESAMIENTO DE MINERALES

Acreditación CONEAU –Dictamen, del 17 de Noviembre, Sesión N° 411/14 - Carrera N° 11.328/13

## MAESTRÍA EN METALURGIA EXTRACTIVA

Acreditación de la CONEAU, (Res. N° 1069/10) Carrera N° 30.094/10  
Ministerio de Educación de la Nación (Resol. N° 264/11)

# Curso de Posgrado ELECTROMETALUR GIA

**Dra. Ing. Vanesa BAZAN y Dr. Ing. Jorge IPINZA**  
(Docentes Responsables)

**Dra. Ing. Andrea DÍAZ**

**Dr. Jorge IPINZA:** Ingeniero Civil Metalúrgico, Universidad de Concepción, 1990. Doctor en Ciencias de la Ingeniería con Mención en Metalurgia, con especialización en Electroquímica Universidad de Concepción. Año de titulación 2005.

Licenciado en Ciencias de la Ingeniería con Mención en Metalurgia. Universidad de Concepción. Año de titulación 1990. Pasantía de Investigación en la Universidad Libre de Bruselas, Bélgica. Laboratorio de Electroquímica Aplicada bajo la supervisión de los Dres. Jean Luc-Delplancke y Jean Dille (Octubre a Febrero del 2002; Octubre a Febrero del 2004). Ha ocupado cargos de Jefe de Carrera y Decano de Ingeniería.

Actualmente es académico en el Departamento de Ingeniería Metalúrgica y de Materiales de la Universidad Técnica Federico Santa María (Valparaíso) y Jefe de carrera de Ingeniería Civil de Minas (Santiago). Desde el 2014, es representante del Director del Departamento de Ingeniería Metalúrgica y de Materiales (DIMM) en el Campus Santiago-San Joaquín (Delegado) y a partir de abril del 2017, asumirá el

cargo de Director del DIMM Además participa como asesor técnico en metalurgia para diferentes empresas mineras y de Ingeniería.

**Dra. Ing. Vanesa Lucía BAZÁN:** es Ingeniera Química, egresada de la Universidad Nacional de San Juan y Doctora en Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Concepción – Chile. Es Docente del Nucleamiento de Minas de la Facultad de Ingeniería de la UNSJ, donde se desempeña, desde 2003 como docente e investigador- Es Investigador Adjunto del CONICET .Es Directora del programa Maestría en Metalurgia Extractiva. Es Co directora del programa Doctorado en Ingeniería en Procesamiento de Minerales. Co directora del Departamento de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería. Jefe del Laboratorio Químico del Instituto de Investigaciones Mineras. Ha llevado a cabo varias investigaciones en diferentes tipos de minerales enfocado a las tecnologías limpias.

**Dra. Mag. Ing. Andrea DIAZ:** Doctora en Química (2011) egresada de la Universidad Nacional de San Luis, Magíster en Metalurgia Extractiva (2004) e Ingeniera Química (1999) egresada de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina. Su tesis de doctorado se desarrolló sobre el tratamiento de efluentes de una planta minera y su maestría se desarrolló sobre la movilidad de metales pesados en la Cuenca del Río Castaño, estudiando las condiciones fisicoquímicas en las cuales, estos metales son peligrosos. Ha sido becaria del CONICET (2000 – 2004) y se desempeña desde el 2004 como docente e investigadora en el Instituto de Investigaciones Mineras de la Facultad de Ingeniería de la UNSJ. Desde el 2016 es Sub Jefa del Departamento Ingeniería de Minas.

## TIPO DE CURSO

Curso Optativo para los alumnos del Doctorado en Ingeniería en Procesamiento de Minerales y de la Maestría en Metalurgia Extractiva.

Curso de Posgrado de Perfeccionamiento para Ingenieros, Geólogos y otros Profesionales Universitarios relacionados con la temática.

## OBJETIVO DEL CURSO

Al aprobar el curso, se espera que el alumno logre:

- Comprender los fundamentos básicos que definen un proceso electrometalúrgico.

- Conocer las distintas variables y la interacción entre ellas de los principales procesos electrometalúrgicos.
- Valorar la importancia de los procesos electrometalúrgicos en la Metalurgia Extractiva.
- Emitir juicio de valor con respecto a la aplicación de un proceso electrometalúrgico.
- Desarrollar hábitos que le permitan actualizar y profundizar los conocimientos adquiridos en relación a la Metalurgia Extractiva.
- Integrarse en equipos multidisciplinarios, para afrontar y resolver adecuadamente los desafíos que se le pudieran presentar en su profesión.
- Identificar problemáticas y dar soluciones a ellas en el contexto del proceso global.

## PROGRAMA ANALÍTICO

- **Tema 1:** Introducción. Principales aplicaciones. Desarrollos históricos.
- **Tema 2:** Conceptos básicos. Celda electroquímica. Convenciones. Ley de Faraday. Eficiencia de corriente y de tensión.
- **Tema 3:** Procesos de electrodo. Conductividad iónica. Movilidad. Números de transporte.
- **Tema 4:** Termodinámica. Potenciales de electrodo reversible. Ecuación de Nernst. Diagramas de Pourbaix. Electrodo de referencia.
- **Tema 5:** Cinética electroquímica. Doble capa eléctrica. Polarización. Mecanismos de control de las reacciones electroquímicas. Reacciones controladas por transferencia de carga. Ecuación de Butler-Volmer. Ecuación de Tafel. Reacciones controladas por transporte de masa. Corriente límite.
- **Tema 6:** Electrocrystalización. Nucleación. Crecimiento de depósitos metálicos.
- **Tema 7:** Introducción a las técnicas electroquímicas. Técnicas estacionarias y no estacionarias. Parámetros de control en la electrodeposición.
- **Tema 8:** Cementación de metales. Diagramas de Evans. Casos del cobre y del oro.  
**Electrorrecuperación y electrorrefino de metales. Casos del oro, plata, cobre, zinc y aluminio.**

- **Tema 9:** Proyecto de reactores electroquímicos. Principales tipos de celdas electrolíticas. Principios de proyectos de celdas.

## MODALIDAD DEL DICTADO DEL CURSO

Se dictarán clases teóricas magistrales y prácticas sobre resolución de problemas de aplicación.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

El curso se evaluará mediante tareas y con un examen final. Las tareas consistirán en el planteo de problemas abiertos para que el alumno investigue y proponga posibles soluciones. El curso se aprobará con una calificación mayor o igual a siete puntos (escala 0-10)

## CARGA HORARIA

Total de horas: 100 (70 presenciales – 30 Trabajos)

## PERIODO DE DICTADO

El curso se desarrollará desde el 05 hasta el 16 de Noviembre de 2018

## HORARIO

Lunes a viernes. Mañana: de 09:00 a 13:00 hs.  
Tarde: de 16:00 a 19:00 hs.

## LUGAR

Aula de Posgrado, Nucleamiento Ingeniería de Minas, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan. Av. Lib. Gral. San Martín 1109 (oeste). San Juan.

## CUPO

Máximo: 20 participantes

## MATRÍCULA

Alumnos del Doctorado y Maestría, cubiertos por el arancel anual del programa.  
Costo del curso \$ 2.000,00.

## INSCRIPCIÓN

Desde el 22 de Octubre al 06 de Noviembre de 2018

Departamento de Estudios de Posgrado,  
Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan.  
Av. Libertador 1109 Oeste  
5400 San Juan – Argentina, Tel: 54 264 4211700 – Int. 291

## INFORMES

Secretaría de Posgrado  
Nucleamiento Ingeniería de Minas  
Avda. Libertador Gral. San Martín 1109 Oeste  
5400 - San Juan.  
Tel: 54 264 4220556, 54 264 4211700 – Int. 437  
Tel/Fax: 54 264 4220556  
E- mail: [lgarcia@unsj.edu.ar](mailto:lgarcia@unsj.edu.ar)



DEPARTAMENTO  
DE INGENIERIA  
DE MINAS



INSTITUTO DE  
INVESTIGACIONES  
MINERAS

**NUCLEAMIENTO INGENIERIA DE MINAS**

**DOCTORADO EN INGENIERÍA  
EN PROCESAMIENTO DE MINERALES**

**MAESTRÍA EN METALURGIA EXTRACTIVA  
Curso de Posgrado**

**ELECTROMETALURGIA**

**DOCENTES**

**Dra. Ing. Vanesa BAZAN y Dr. Ing. Jorge IPINZA**  
(Docentes Responsables)

**Dra. Ing. Andrea DÍAZ**

**2018**

