



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

## FORMULARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE ASIGNATURAS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA

**CARRERA: LICENCIATURA EN GEOLOGÍA**

**PLAN DE ESTUDIOS:** 2006 y 2012

**ASIGNATURA: GEOLOGÍA MINERA -- CÓDIGO: 3240**

**DOCENTE RESPONSABLE:** Dr. Manuel DEMARTIS

**EQUIPO DOCENTE (Colaboradores):** Dra. María Natalia MAFFINI

**AÑO ACADÉMICO:** 2018

**REGIMEN DE LA ASIGNATURA:** Cuatrimestral

**RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:** (para cursado)

| <i>Aprobada</i>                | <i>Regular</i>                 |
|--------------------------------|--------------------------------|
| Yacimientos Minerales I (3220) | Yacimientos Minerales I (3220) |
| Práctica de campo I (3715)     | Práctica de campo I (3715)     |

**CARGA HORARIA TOTAL:** 56 hs.

**TEÓRICAS - PRÁCTICAS:** 56 hs.

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:** Obligatoria y Optativa (según el Plan)

### A. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura se ubica en el Área de Petrología y Minería del vigente Plan de Estudios. Esta asignatura se desarrolla en un cuatrimestre, con una carga horaria total de 56 (cincuenta y seis) horas. Se imparte mediante el desarrollo de clases teórico – prácticas. Es de carácter optativa u

obligatoria (según plan de estudio) y la cursan los educandos que están en los últimos años de su carrera.

## **B. OBJETIVOS PROPUESTOS**

Esta asignatura está dividida en tres partes sucesivas y complementarias, la primera en la que se desarrollan algunos temas que relacionan la industria minera con otras ramas de la actividad económica y la inserción de la misma en la actividad productiva; la segunda en la que se estudian y evalúan las etapas del proceso minero propiamente dicho: prospección, exploración, desarrollo, preparación y explotación mediante laboreo subterráneo y a cielo abierto, donde también se imparten algunos conocimientos respecto de los métodos y equipamiento más comunes para el tratamiento mecánico o mineralúrgico de las rocas; y la tercera en la que se imparten los conocimientos básicos de la evaluación del impacto ambiental, con el objetivo de evitarlo o disminuirlo hasta niveles compatibles con una actividad económica responsable y sustentable con el medio ambiente.

## **C. CONTENIDOS BÁSICOS DEL PROGRAMA A DESARROLLAR**

Durante el cursado de esta materia se pretende:

- Desarrollar en los educandos el interés por la investigación y su aplicación práctica.
- Conocer y manejar el léxico técnico, propio de la actividad minera.
- Motivar en el alumno el planteo y análisis de problemáticas relacionadas con la materia y con las ciencias geológicas y movilizarlo a la búsqueda e investigación bibliográfica.

Asimismo durante el desarrollo de la materia, los alumnos deberán alcanzar el conocimiento y la comprensión de:

- La relación de la Geología Minera con las otras materias relacionadas del plan de estudios vigente y sus objetivos fundamentales.
- Distintas etapas del proceso minero: prospección, exploración, desarrollo, preparación y explotación.
- Conocimientos elementales de la evaluación y remediación del impacto ambiental causado específicamente por la actividad minera.

## **D. FUNDAMENTACIÓN DE LOS CONTENIDOS**

Esta asignatura es especialmente importante para aquellos egresados que profesionalmente trabajen en algún yacimiento o cantera en explotación, o en tareas de prospección, exploración, desarrollo - preparación o explotación.

Durante el cursado de esta materia se pretende:

- Desarrollar en los educandos el interés por la investigación y su aplicación práctica.
- Conocer y manejar el léxico técnico de la geología minera.
- Motivar en el alumno el planteo y análisis de problemáticas relacionadas con la materia y con las ciencias geológicas y movilizarlo a la búsqueda e investigación bibliográfica.

## **E. ACTIVIDADES A DESARROLLAR**

Las clases son obligatorias y tienen la modalidad de ser teórico – prácticas, desarrollándose en dos partes: una primera parte donde se explica la teoría de los conocimientos y conceptos a adquirir para la formación profesional del educando. En la segunda parte de la clase eminentemente práctica, se pretende que los cursantes evalúen, -con el apoyo de los docentes y con bibliografía actualizada-, los distintos grados de desarrollo y los avances de proyectos mineros de Argentina, tanto estén en sus etapas de prospección, exploración o de explotación.

**CLASES TEÓRICAS-PRÁCTICAS:** Presenciales. Cuatro horas semanales

## **F. NÓMINA DE TRABAJOS PRÁCTICOS**

Las clases prácticas de la asignatura incluirán un solo tema práctico a desarrollar a lo largo del cuatrimestre de manera coordinada con las clases teóricas. Consistirá en una monografía que los alumnos realizarán a partir de la búsqueda y sistematización de información vía web, publicaciones periódicas y demás publicaciones varias, donde se plasmarán todos los conceptos vertidos en las clases teóricas en algún caso real de algún yacimiento a su elección, integrando así los contenidos desarrollados en la asignatura en cuestión y de otras materias de la carrera, específicamente Yacimientos Minerales I. Esta búsqueda y sistematización se realizará a lo largo de las clases teórico-prácticas y como actividades no-presenciales, pudiendo llevarlo a cabo en grupos de hasta 3 (tres) alumnos. El objetivo del práctico es que el alumno pueda, con la orientación de los docentes, aplicar los conocimientos teóricos adquiridos, en un ejemplo práctico de su elección, simulando una situación habitual en la industria minera, identificando y evaluando los conceptos observados en el caso escogido. Durante la última clase, cada alumno o grupo de alumnos expondrá ante sus compañeros y docentes su caso. Finalmente se realizará una síntesis y comparación, teniendo en cuenta especialmente las tareas de prospección y exploración, métodos de explotación y beneficio, e impactos ambientales y tareas de remediación en casa casos, de acuerdo con sus características particulares.

## **G. HORARIOS DE CLASES:**

Martes de 09:00 a 13:00 hs (día y hora definitivos a confirmar con la Secretaría de Asuntos Académicos del Departamento).

## **HORARIO DE CLASES DE CONSULTAS:**

Miércoles de 16:00 a 18:00 hs (o en cualquier otro horario de la semana a acordar con los estudiantes, en función de las disponibilidades).

## **H. MODALIDAD DE EVALUACIÓN:**

**Evaluación parcial:** Además de las evaluaciones durante el desarrollo de las clases, se prevé una evaluación parcial escrita sobre los contenidos abordados al final del cursado, previo a la regularización. También se prevé un examen recuperatorio, que se tomará al finalizar el cuatrimestre.

**Evaluación Final:** La evaluación final de los alumnos regulares consiste en un examen oral, donde el Tribunal designado evalúa los conocimientos adquiridos por los educandos durante el cursado de la materia. Si los alumnos no han alcanzado la regularidad (condición de “libre”), previo al examen oral deberán aprobar un examen práctico con la presentación de la información actualizada de algún proyecto minero de Argentina, con similares características de los desarrollados durante las clases de la asignatura. Luego de su aprobación, deberá aprobar el examen oral.

## **J) CONDICIONES DE REGULARIDAD:**

Para regularizar la materia se debe:

- Tener una asistencia a las clases teórico – prácticas del 80 %, como mínimo.
- Aprobar y presentar una carpeta (puede ser en soporte digital) con la monografía requerida en el trabajo práctico sobre el proyecto seleccionado durante el cursado de la materia.
- Aprobar los exámenes parciales con nota mayor a 5 (cinco), lo cual implica una aprobación de más del 60% de los contenidos evaluados.

## **J) CONDICIONES DE PROMOCIÓN:**

No está contemplada la promoción.

## PROGRAMA ANALÍTICO

### A. CONTENIDOS

**1 - Minería.** Conceptos generales. Características propias de la minería. Factores económicos comunes. Actividad minera: viejos y nuevos mitos y realidades. Producción: recurso natural - trabajo - capital - Estado - empresa. Riqueza.

**2 - Etapas del proceso minero.** Prospección: inicial y avanzada. Exploración: inicial y avanzada, superficial y subterránea. Laboreo de exploración. Costos de prospección y primeras inversiones en exploración de yacimientos nuevos. Perforaciones en la etapa de Exploración: Objetivos. Sistemas y métodos. Preparaciones previas. Aire Reverso (RC). Diamantina (DDH). Ventajas y desventajas de cada uno.

**3 - Preparación y desarrollo.** Elección de la labor de acceso. Pique vertical versus pique inclinado. Otras labores de acceso. Profundización de piques. Perforación de galerías y chimeneas. Avances de rampas. Organización del trabajo.

**4 - Explotación. Minería a cielo abierto.** Introducción. Incidencia de los factores geológicos. Ventajas comparativas del método. Coeficiente de recubrimiento. Taludes. Precorte. Voladuras amortiguadas. Cuerpos alargados y cilíndricos. Canteras asimétricas. Combinación de explotación a cielo abierto y laboreo subterráneo. Nociones sobre perforación y voladura a cielo abierto: Sistemas de perforación (rotopercutivas DTH y TH). Accesorios de perforación. Eficiencia y exactitud en la perforación. Elementos de una voladura en banco. Explosivos. Sistemas de transmisión, detonadores. Evaluación de las voladuras.

**5 - Explotación. Minería subterránea.** Introducción. Factores que influyen en la elección del método. Máquinas, equipos y operaciones mineras esenciales. Descripción de los principales métodos de explotación. Control de fragmentación. Pérdidas y empobrecimiento de menas. Crítica a la elección del método de explotación.

**6 - Tratamiento mineralúrgico.** Generalidades, objetivos, pasos. Conminución (trituration y molienda). Separación por superficies perforadas. Clasificación. Concentración Gravitacional. Separación por medios densos. Separación magnética. Flotación. Hidrometalurgia.

**7 - Impacto ambiental minero.** Introducción. Consideraciones generales. Efectos de la actividad minera sobre el medio ambiente. Impactos particulares. Evaluación del impacto. Métodos de evaluación. Consideraciones finales.

## B. CRONOGRAMA DE CLASES Y PARCIALES

| Semana | Día/<br>Fecha | Teóricos | Prácticos | Laboratorios<br>/ Trabajos de<br>campo | Parciales /<br>Recuperatorios |
|--------|---------------|----------|-----------|--|-------------------------------|
| 1      | 13/03         | X        | X         | ---                                    | ---                           |
| 2      | 20/03         | X        | X         | ---                                    | ---                           |
| 3      | 27/03         | X        | X         | ---                                    | ---                           |
| 4      | 03/04         | X        | X         | ---                                    | ---                           |
| 5      | 10/04         | X        | X         | ---                                    | ---                           |
| 6      | 17/04         | X        | X         | ---                                    | ---                           |
| 7      | 24/04         | X        | X         | ---                                    | ---                           |
| 8      | 01/05         | FERIADO  |           |  |                               |
| 9      | 08/05         | X        | X         | ---                                    | ---                           |
| 10     | 15/05         | X        | X         | ---                                    | ---                           |
| 11     | 22/05         | X        | X         | ---                                    | ---                           |
| 12     | 29/05         | X        | X         | ---                                    | ---                           |
| 13     | 05/06         | X        | X         | ---                                    | X                             |
| 14     | 12/06         | X        | X         | ---                                    | X                             |

## C. BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía obligatoria

- Alonso, R., 2010. "Minería para no mineros". Lecciones básicas sobre Minería y Medio Ambiente. Universidad Nacional de Salta – CONICET.
- Darling, P., 2011. SME Mining Engineering Handbook. 3º Edición. Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc. - EEUU, 1840 p.
- Novitzky, A., 1975. "Métodos de explotación subterránea y planificación de minas". - Buenos Aires.
- Novitzky, A., 1976. "Minería a cielo abierto y su planificación". - Buenos Aires.
- Novitzky, A., 1976. "Transporte y extracción en minas y a cielo abierto". - Buenos Aires.
- Novitzky, A., 1978. "Prospección, exploración y evaluación". - Buenos Aires.
- Petrelli, H., 2003. "Minería subterránea. Equipos, máquinas y operaciones. Métodos de explotación". Apuntes de Cátedra. Departamento de Geología. FCEF-QyN. Universidad Nacional de Río Cuarto.
- Revistas Periódicas Especializadas: Mining Press, Panorama Minero, etc.
- Wills, B.A., Finch, J., 2015. Wills' Mineral Processing Technology -An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery. 8th Edition, Elsevier. 498 p.

### Bibliografía complementaria

- Alonso, R., 1995. "Diccionario minero. Glosario de voces utilizadas por los mineros de Iberoamérica". Editorial Consejo Superior de Investigaciones Científicas (Madrid, España). 210 pág. ISBN: 978-84-00-07545-3
- Arteaga-Rodriguez, R., Zapatero-Rodriguez, M.A., 1997. Manual de evaluación técnico-económica de proyectos mineros de inversión. ITGE - Madrid, 574 p. (1º Edición: [http://info.igme.es/SidPDF%5C067000%5C513%5C67513\\_0001.pdf](http://info.igme.es/SidPDF%5C067000%5C513%5C67513_0001.pdf)).
- Ayala-Carcedo, F.J., Vadillo-Fernandez, L., 1989. Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería. ITGE – Madrid, Serie Ingeniería Geoambiental, 321 p. ([http://info.igme.es/SidPDF%5C065000%5C106%5C65106\\_0001.pdf](http://info.igme.es/SidPDF%5C065000%5C106%5C65106_0001.pdf)).
- Bernaola Alonso, J., Castilla Gómez, J., Herrera Herbert, J. 2013. Perforación y voladura de rocas en minería. Universidad Politécnica de Madrid (Madrid), 256 p.  
[http://oa.upm.es/21848/1/20131007\\_PERFORACION\\_Y\\_VOLADURA.pdf](http://oa.upm.es/21848/1/20131007_PERFORACION_Y_VOLADURA.pdf)
- Borisov, S.; Klovov, M. B.; Gornovoi, B., 1976. Labores mineras. Editorial MIR, 480 p.
- Drzymala, J., 2007. Mineral Processing - Foundations of theory and practice of minerallurgy. 1st English edition, Wroclaw University of Technology, 508 p.
- Free, M.L. 2013. Hydrometallurgy: Fundamentals and Applications. First Edition. John Wiley & Sons, Inc. 432 p. ISBN 978-1-118-23077-0
- Fuerstenau, M.C., Han, K.N., 2003. Principles of Mineral Processing. SME, 573 p.
- Gokhale, B.V., 2011. Rotary Drilling and Blasting in Large Surface Mines. CRC Press, Taylor & Francis Group, London, UK. 744 pp. ISBN: 978-0-415-87878-4 (Hbk), ISBN: 978-0-203-84139-6 (eBook)
- Hoover, T., 1923. "Economía minera". - Fondo de Cultura Mejicana. Castellano.
- Kazhdan, A.B., 1977. "Prospección de yacimientos minerales". Editorial MIR Moscú - Castellano. 376 pag.
- Luz, A.B., Sampaio, J.A., França, S.C.A., 2010. Tratamento de Minérios, 5th Edição. CETEM/MCT, Rio de Janeiro. 965 p.
- Marjoribanks, R. 2010. Geological Methods in Mineral Exploration and Mining. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 238 pp.
- McKinstry, H.E., 1962. Geología de minas. Editorial Omega (Barcelona), 671 p.
- Melnick, J., 1954. Curso de explotación de minas. - Editorial Galeón. Chile.
- Mihovilovic, E.M.D., 2001. Hidrometalurgia: fundamentos, procesos y aplicaciones. Santiago de Chile, Chile. 947 p. ISBN: 9562910830, 9789562910835
- Pernía Llera, J.M., López Jimeno, C., Pla Ortiz de Urbina, F., López Jimeno, E. 1987. Manual de perforación y voladura de rocas. Instituto Geológico y Minero de España - Serie: Geotecnia, Madrid. 464 pp. ISBN: 84-505-7007-7
- Sillitoe, R.H. 1995. Exploration and Discovery of Base-and Precious-Metal Deposits in the Circum-Pacific Region During the last 25 years. Resource Geology Special Issue 19. 119 pp. Japan.
- Stoces, B., 1963. Elección y crítica de métodos de explotación en minería. Principios para la explotación de yacimientos. Traducción del alemán - Editorial Omega - 476 pág. Barcelona.



Dr. Manuel DEMARTIS  
Profesor Responsable