

# INSTITUTO DE CIENCIAS POLARES, AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Año: 2024



Universidad Nacional de Tierra del Fuego,  
Antártida e Islas del Atlántico Sur.

**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:**  
Geología de Yacimientos (ABG17)

**CÓDIGO:** ABG17  
**AÑO DE UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS:**  
4 año  
**FECHA ULTIMA REVISIÓN DE LA ASIGNATURA:**  
2024-02-19  
**CARRERA/S:** Licenciatura en Geología V1,

**CARÁCTER:** CUATRIMESTRAL (1ro)  
**TIPO:** OBLIGATORIA  
**NIVEL:** GRADO  
**MODALIDAD DEL DICTADO:** PRESENCIAL  
**MODALIDAD PROMOCION DIRECTA:** NO  
**CARGA HORARIA SEMANAL:** 7 HS  
**CARGA HORARIA TOTAL:** 112 HS

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellido	Cargo	e-mail
MONICA PATRICIA DEL ESCAYOLA	Profesora Asociada (exclusiva)	mescayola@untdf.edu.ar
MAURICIO ALBERTO GONZALEZ GUILLOT	Profesor Adjunto (exclusivo)	mgonzalez@untdf.edu.ar
LUCIANA CARILLA	Profesora Jefa de Trabajo Prácticos (simple)	lcarilla@untdf.edu.ar

## 1. FUNDAMENTACION

El dictado de la materia está orientado a que los egresados de la carrera Licenciatura en Geología concluyan sus estudios con una sólida base de conocimientos apropiada a su inserción profesional-laboral en actividades vinculadas a los yacimientos de minerales metalíferos, no metalíferos y rocas de aplicación. El programa ofrece los contenidos necesarios para la tipificación de yacimientos mineros y su génesis; de este modo contribuye a las actividades profesionales reservadas al título de licenciado en geología (resolución ministerial n° 1254/2018 - artículo 28) relacionadas a (i) la cuantificación, cualificación y exploración de reservas de recursos geológicos, y (ii) control geológico de la explotación de recursos y de áreas de riesgo. Los contenidos ofrecen además una base vinculada a los alcances del título de licenciado/a en geología que expide la UNTDF sobre los yacimientos mineros (puntos 6, 7, 11, 16 y 20 de la Reso CS N°014/2021).

Se considera importante orientar el dictado de la materia desde un enfoque metalogénico y modelado de yacimientos sobre la base de conceptos petrológicos y geoquímicos en un contexto geotectónico de la tectónica de placas.

El programa presenta un balance entre los tres tipos de yacimientos magmáticos, hidrotermales y sedimentarios, pero a su vez incluye temas sobre exploración, explotación y desarrollo de informes técnicos. El programa contempla el dictado de clases teóricas y prácticas con una carga horaria respectiva de 50% cada parte de la materia.

## **2. OBJETIVOS**

### **a) OBJETIVOS GENERALES**

Se espera que el alumno comprenda los procesos mediante los cuales se generan las concentraciones de minerales en la corteza terrestre, conozca los principales tipos de yacimientos y entienda su relación con la tectónica de placas. Asimismo, deberá aprender los conceptos y las metodologías aplicadas al estudio de los diversos modelos de yacimientos minerales, de manera tal que pueda lograr un adecuado conocimiento sobre la génesis de los depósitos en función de los diferentes procesos geológicos.

Los objetivos perseguidos son que el alumno al final del curso se encuentre en condiciones de:

- (i) Identificar tipologías de yacimientos y sus procesos de mineralización con conocimiento de minerales de mena y ganga.
- (ii) Interpretar en diversos ejemplos historias de procesos de alteración-mineralización.
- (iii) Contextualizar los distintos yacimientos minerales con la tectónica de placas.

### **b) OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Al concluir el curso, el alumno deberá estar en condiciones de:

- (i) Identificar y tipificar distintos tipos de yacimientos mineros.
- (ii) Identificar e interpretar estadíos de procesos de alteración-mineralización en las tipologías de yacimientos más significativas.
- (iii) Identificar y explicar los controles de mineralización con el objetivo de definir metalotectos para una amplia tipología de depósitos.
- (iv) Comprender los procesos genéticos de los yacimientos mineros.
- (v) Conocer los ciclos metalogenéticos y las provincias metalogenéticas de la República Argentina.
- (vi) Conocer principios y etapas de la exploración y explotación de yacimientos minerales.
- (vii) Adquirir nociones básicas sobre la elaboración de un reporte técnico de exploración según normas internacionales.

## **3. CONDICIONES DE REGULARIDAD Y APROBACION DE LA ASIGNATURA**

En cumplimiento con la Resolución N° 350/14 Reglamento General de Estudios de Pregrado y Grado, se obtiene la regularidad de la materia al cumplir con la totalidad de las siguientes instancias:

3.1. Asistencia: Se requiere para mantener la regularidad de la materia una asistencia mínima a las clases del 70%.

3.2. Regularización: se tomarán dos parciales con opción a sus respectivos recuperatorios y un seminario. Los parciales serán de carácter escrito, con un mínimo de contenidos correctos correspondientes al 60%.

3.3. Al finalizar la asignatura el alumno deberá exponer un seminario oral cuyo tema será a elección del alumno, sobre una oferta preestablecida por el cuerpo docente, y será calificado como “aprobado” o “desaprobado”.

3.4. Recuperatorios: tanto los parciales como el seminario se podrán recuperar seis días hábiles con posterioridad a la fecha de la primera instancia de evaluación (parciales y seminarios).

3.5. Aprobación del examen final: será de carácter oral; consiste en la evaluación de temas abordados en las clases teóricas y prácticas. La nota mínima para su aprobación es 4 y un máximo de 10. Para rendir el examen final deberá haber regularizado la materia y tener aprobadas las correlativas correspondientes (tener aprobadas: mineralogía I y examen de suficiencia en computación; tener regularizadas: petrología de rocas ígneas, petrología de rocas

metamórficas, sedimentología y geofísica).

3.6. Exámenes libres: para los alumnos libres, el examen consistirá en dos partes: una escrita, donde se evaluará la parte teórico-práctica, y otra oral con la que se evaluarán los contenidos teóricos y deberá realizar una exposición oral correspondiente al seminario. Para considerar aprobado el examen, el alumno deberá aprobar ambas instancias y la exposición oral. Deberá haber regularizado y aprobado las correlativas correspondientes (detalladas en el apartado 3.5).

## 4. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### PROGRAMA ANALÍTICO

4.1. CONTENIDOS MÍNIMOS: Génesis y procesos de formación de yacimientos metalíferos, no metalíferos y rocas de aplicación. Tipologías y clasificación de los depósitos. Mineralogía y texturas. Factores geológicos y localización. Relación de los yacimientos con la roca de campo. Análisis de testigos corona y factor de recuperación. Ciclos metalogenéticos en la República Argentina. Recursos minerales en Argentina y Tierra del Fuego. Minerales comerciales.

### 4.2. CONTENIDOS TEMÁTICOS TEÓRICOS

Unidad 1: Geología de Yacimientos. Definición y relación con otras disciplinas. Formación de depósitos minerales. Modelos de depósitos. Terminología específica de yacimientos minerales (recurso, reserva, depósito mineral, mena, ganga, alteración, yacimiento). Clasificación de los recursos minerales según su uso (industriales, estratégicos, energéticos, sustento, etc.), según su génesis endógena o exógena. Estilos y formas de mineralización (texturas y estructuras). Clasificación sistemática de los minerales de mena, características físicas y químicas y distribución espacial de sus yacimientos.

Unidad 2. Características del manto y fusión. Condiciones físico-químicas para la concentración de elementos de importancia económica. Ofiolitas tipos y mineralizaciones asociadas. Dunitas, cromititas: cromititas de alto Al, cromititas de alto Cr, ambiente tectónico y procesos genéticos. Procesos y mineralizaciones de PGE y PGM. Depósitos de kimberlitas y otros depósitos diamantíferos asociados. Ejemplos mundiales.

Unidad 3: Procesos Ígneos formadores de mineralizaciones. Magmas y metalogénesis. Diferencias en fertilidad de los diversos magmas. Fusión parcial y cristalización fraccionada como procesos formadores de menas minerales. Inmiscibilidad líquida como proceso formador de menas minerales. Procesos de mineralización en magmas máficos. Modelos de mineralización en intrusiones máficas estratificadas, mineralizaciones de sulfuros de Ni-Cu y complejos tipo Alaska-Ural.

Unidad 4: Procesos magmáticos-hidrotermales formadores de mineralizaciones. Propiedades físicas y químicas del agua. Formación de una fase acuosa magmática. Características de las soluciones hidrotermales. Partición fluido-fundido de elementos trazas. Contenidos de agua y profundidad en granitos relacionado a procesos formadores de mineralizaciones. Modelos para la formación de depósitos tipo pórfidos de Cu, Mo y W. Flujos de fluidos relacionados a plutones graníticos. Depósitos tipo greisen. Depósitos de skarns. Procesos magmáticos-hidrotermales de escasa profundidad: los depósitos epitermales de Au-Ag-(Cu). Enriquecimiento supergénico.

Unidad 5: Procesos hidrotermales formadores de mineralizaciones. Fluidos en la corteza terrestre y sus orígenes. La movilidad de los fluidos hidrotermales en la corteza terrestre. Factores que afectan la solubilidad de los metales. Mecanismos de precipitación de los metales en solución. Interacciones fluido/roca. Alteraciones hidrotermales. Zonación de metales y secuencias

paragenéticas. Procesos formadores de mineralizaciones tipo VMS y SEDEX. Depósitos minerales asociados a fluidos metamórficos ácuo carbonáticos, fluidos connatos y fluidos meteóricos superficiales.

Unidad 6: Yacimientos pegmatíticos. Clasificación: familias petrogenéticas y ambientes de formación. Composición química y mineralógica, estructura interna. Petrogénesis pegmatítica. Mecanismos y tipos de emplazamiento. Potencial económico. Distritos y grupos pegmatíticos de la provincia Pegmatítica Pampeana.

Unidad 7: Procesos sedimentarios superficiales asociados a formación de yacimientos. Procesos sedimentarios químicos y mecánicos, reacciones de meteorización química. Geología, mineralogía y génesis de depósitos lateríticos, de arcillas, evaporíticos (de sales, litio, boratos y de yeso) y químicos (formaciones de hierros bandeados). Yacimientos calcáreos (calcíticos y dolomíticos). Yacimientos de origen clástico (áridos), depósitos de placer. Rocas ornamentales y de aplicación. Turba.

Unidad 8: Tectónica de placas y metalogénesis. Yacimientos minerales en el contexto de la tectónica global. Patrones en la distribución de los depósitos minerales. Evolución cortical y metalogénesis. Ciclos metalogenéticos en la República Argentina. Recursos minerales en Argentina y Tierra del Fuego.

#### 4.3. CONTENIDOS TEMÁTICOS PRÁCTICOS

TP 1. Conceptos básicos de mineralogía. Terminología. Identificación y descripción de propiedades de las distintas clases minerales. Definiciones: mena mineral, ganga y estéril. Minerales de mena. Minerales de alteración.

TP 2. Formas, estructuras y texturas. Identificación y descripción de estructuras mineralizadas. Identificación en muestra de mano de especies minerales y texturas de muestras representativas de zonas de alteración mineralización de diversos tipos de yacimiento.

TP 3. Exploración mineral. Definiciones y conceptos básicos. Depósitos de minerales económicos. Geología de exploración. Prospección y exploración geoquímica. Utilización de imágenes satelitales. Lectura de mapas y planos minero-geológicos en la búsqueda de yacimientos minerales. Métodos de muestreo.

TP 4. Yacimientos tipo pórfido y epitermales. Descripción de muestras de mano representativas. Minerales de mena y de ganga de los yacimientos tipo pórfiros. Zonas de alteración Análisis de controles estructurales. Ejemplos de exploración y explotación de pórfidos y sistemas epitermales de la República Argentina. Ejemplo Agua Tapada.

TP 5. Explotación mineral. Definiciones básicas. Diferencias principales entre minería a cielo abierto y subterránea. Ejemplos argentinos y mundiales. Origen y formación de turberas. Yacimientos de turba. Ejemplos de turberas fueguinas y mundiales. Conceptos básicos. Su ubicación dentro del código de minería.

TP 6. Logueo de testigos. Conceptos básicos. Análisis de testigos corona y factor de recuperación.

TP 7. Minerales industriales, clasificación y usos. Yacimientos de calizas y de yesos en Argentina. Minerales cerámicos. Boratos.

TP 8. Yacimientos pegmatíticos. Clasificación. Mineralización en relación a su petrogénesis.

## 5. RECURSOS NECESARIOS

- Proyector
- Pc
- Laboratorio De Geología, Microscopio Petro-calcográfico, Lupas De Mano

## 6. PROGRAMACIÓN SEMANAL

Semana	Unidad / Módulo	Descripción	Bibliografía
1. TEÓRICOS	Unidad 1	Geología de Yacimientos. Definición y relación con otras disciplinas. Formación de depósitos minerales. Modelos de depósitos. Terminología específica de yacimientos minerales (recurso, reserva, depósito mineral, mena, ganga, alteración, yacimiento). Clasificación de los recursos minerales según su uso (industriales, estratégicos, energéticos, sustento, etc.), según su génesis endógena o exógena.	
2	Unidad 1	Estilos y formas de mineralización (texturas y estructuras). Clasificación sistemática de los minerales de mena, características físicas y químicas y distribución espacial de sus yacimientos.	
3-4	Unidad 2	Características del manto y fusión. Condiciones físico-químicas para la concentración de elementos de importancia económica. Ofiolitas tipos y mineralizaciones asociadas. Dunitas, cromititas: cromititas de alto Al, cromititas de alto Cr, ambiente tectónico y procesos genéticos. Procesos y mineralizaciones de PGE y PGM.	
4	Unidad 2	Depósitos de kimberlitas y otros depósitos diamantíferos asociados. Ejemplos mundiales.	
5	Unidad 3	Procesos Ígneos formadores de mineralizaciones. Magmas y metalogénesis. Diferencias en fertilidad de los diversos magmas. Fusión parcial y cristalización fraccionada como procesos formadores de menas minerales. Inmiscibilidad líquida como proceso formador de menas minerales. Procesos de mineralización en magmas máficos.	
6	Unidad 3	Modelos de mineralización en intrusiones máficas estratificadas y complejos tipo Alaska-Ural.	
7	Unidad 4	Procesos magmáticos-hidrotermales formadores de mineralizaciones. Propiedades físicas y químicas del agua. Formación de una fase acuosa magmática. Características de las soluciones hidrotermales. Partición fluido-fundido de elementos trazas. Contenidos de agua y profundidad en granitos relacionado a procesos formadores de mineralizaciones. Modelos para la formación de depósitos tipo pórfidos de Cu, Mo y W.	
8	Unidad 4	Depósitos de greisen. Depósitos de skarn. Epitermales Au, Ag, Cu.	
9	Unidad 5	Procesos Hidrotermales formadores de mineralizaciones	
10	Unidad 5	Depósitos tipo VMS, SEDEX y MTV	
11	Unidad 6	Yacimientos pegmatíticos. Clasificación: familias petrogenéticas y ambientes de formación. Composición química y mineralógica, estructura interna. Petrogénesis pegmatítica	
12	Unidad 6	Mecanismos y tipos de emplazamiento. Potencial económico. Distritos y grupos pegmatíticos de la Provincia Pegmatítica Pampeana	

13	Unidad 7	Procesos sedimentarios químicos y mecánicos, reacciones de meteorización química	
14	Unidad 7	Yacimientos calcáreos (calcíticos y dolomíticos). Yacimientos de origen clástico, depósitos de placer. Rocas ornamentales y de aplicación. Turba.	
15	Unidad 8	Tectónica de Placas y Metalogénesis. Ejemplos de Yacimientos Modelo de las distintas tipologías	
16	Unidad 8	Ciclos metalogenéticos en la República Argentina. Recursos minerales en Argentina y Tierra del Fuego	
1.PRÁCTICOS	TP 1	Conceptos básicos de mineralogía. Terminología. Identificación y descripción de propiedades de las distintas clases minerales. Definiciones: mena mineral, ganga y estéril. Minerales de mena. Minerales de alteración	
2	TP 2	Formas, estructuras y texturas. Identificación y descripción de estructuras mineralizadas. Identificación en muestra de mano de especies minerales y texturas de muestras representativas de zonas de alteración mineralización de diversos tipos de yacimientos.	
3	TP 2	Formas, estructuras y texturas. Identificación y descripción de estructuras mineralizadas. Identificación en muestra de mano de especies minerales y texturas de muestras representativas de zonas de alteración mineralización de diversos tipos de yacimientos.	
4	TP 3	Exploración geoquímica. Utilización de imágenes satelitales. Lectura de mapas y planos minero-geológicos en la búsqueda de yacimientos minerales. Métodos de muestreo.	
5	TP 3	Exploración mineral. Definiciones y conceptos básicos. Depósitos de minerales económicos. Geología de exploración.	
6	TP 3	Exploración mineral. Definiciones y conceptos básicos. Depósitos de minerales económicos. Geología de exploración.	
7	TP 4	Yacimientos tipo pórfido y epitermales. Descripción de muestras de mano representativas. Minerales de mena y de ganga de los yacimientos tipo pórfiros. Zonas de alteración Análisis de controles estructurales. Ejemplos de exploración y explotación de pórfiros y sistemas epitermales de la República Argentina. Ejemplo Agua Tapada	
8	TP 4	Yacimientos tipo pórfido y epitermales. Descripción de muestras de mano representativas. Minerales de mena y de ganga de los yacimientos tipo pórfiros. Zonas de alteración Análisis de controles estructurales. Ejemplos de exploración y explotación de pórfiros y sistemas epitermales de la República Argentina. Ejemplo Agua Tapada.	
9	Parcial	Primer Parcial	
10	TP 5	Explotación mineral. Definiciones básicas. Diferencias principales entre minería a cielo abierto y subterránea. Ejemplos argentinos y mundiales. Origen y formación de turberas. Yacimientos de turba. Ejemplos de turberas fueguinas y mundiales. Conceptos básicos. Su ubicación dentro del código de minería	
11	TP 5	Explotación mineral. Definiciones básicas. Diferencias principales entre minería a cielo abierto y subterránea. Ejemplos argentinos y mundiales. Origen y formación de turberas. Yacimientos de turba. Ejemplos de turberas fueguinas y mundiales. Conceptos básicos. Su ubicación dentro del código de minería	
12	TP 6	Logueo de testigos. Conceptos básicos. Análisis de testigos corona y factor de recuperación	

13	TP 7	Minerales industriales, clasificación y usos. Yacimientos de calizas y de yesos en Argentina. Minerales cerámicos. Boratos	
14	TP 8	Yacimientos pegmatíticos. Clasificación. Mineralización en relación a su petrogénesis. Distritos de la Provincia Pegmatítica Pampeana, distribución geográfica y recursos	
15	Parcial	Segundo parcial	
16	Seminario	Seminario	

## 7. BIBLIOGRAFIA DE LA ASIGNATURA

Arndt, N., Ganino, C. 2012, Metals and Society: An Introduction to Economic Geology EEUU Springer. (1 ejemplar)

Actis, R., A. 2006. Diques de Colas y Mineras: Cálculo, diseño, construcción y operación. Fundación Empremin. Argentina. (1 ejemplar).

Herrmann, C., Zappettini, E. 2014, Recursos Minerales, Minería y Medio Ambiente. SEGEMAR, Argentina. (1 ejemplar)

Misra, K.C., 2000 Understanding Mineral Deposits Paises Bajos Kluwer Academic Publishers (1 ejemplar)

Pirajno, F. 2009. Hidrothermal Processes and Mineral Systems EEUU Springer-Verlag (1 ejemplar).

## 8. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Actis, R., A., 2009. Escombreras. Ubicación, estabilidad y contaminación ambiental. Córdoba, Argentina. Fundación Empremin.

Cardó, R., Godeas, M., Márquez, M., Ramallo, E., Zanettini, J., C., 2015. Las Fajas Metalogenéticas Cupríferas de la República Argentina. Buenos Aires, IGRM-SEGEMAR.

Carilla, Luciana. 2021. Plan asistencia técnica para la determinación de proyectos de desarrollo minero y propuestas de mejoras productivas, tecnológicas e implementación de buenas prácticas para el sector turbero de la Provincia de Tierra del Fuego, Aantártida e Islas del Atlántico Sur. Consejo Federal de Inversiones. [http://biblioteca.cfi.org.ar/wp-content/uploads/sites/2/2021/08/informe-final\\_turba-tdf\\_l.carilla.pdf](http://biblioteca.cfi.org.ar/wp-content/uploads/sites/2/2021/08/informe-final_turba-tdf_l.carilla.pdf)

Carilla, Luciana; Jara, Angel; Turel, Andrea; Moser, Leda. Datos geoquímicos multielemento y ubicación de Sitios de muestreo de sedimentos de corriente. Convenio SEGEMAR – SGCH. Hoja 2366-I Mina Pirquitas, Provincia de Jujuy, República Argentina. SERIE CONTRIBUCIONES

TÉCNICAS. GEOQUÍMICA 127/D. Buenos Aires 2016.

Carilla, Luciana, Turel, Andrea, Moser, Leda. Datos geoquímicos multielemento y ubicación de Sitios de muestreo de sedimentos de corriente Plan LA RIOJA Geológico Minero Hoja 3166-I Chemical, Provincias de La Rioja y San Juan, República Argentina. SERIE CONTRIBUCIONES TÉCNICAS. GEOQUÍMICA 112. Buenos Aires 2014.

Carrasco, Francisco; Rosales, Graciela. "Manual de procedimiento para el registro geotécnico de sondajes". Proyecto El Choco. Estado de Bolívar, Venezuela, 2003.

Haldar, S. K., 2013. Mineral Exploration. Principles and Applications. UK, Elsevier.

Hedenquist, J.W., Izawa, E., Arribas, A., White, N.C. 1996. Epithermal Gold Deposits: Styles, Characteristics and Exploration Japan Resource Geology, Special Publication, N° 1.

Herbert, Juan Herrera ; CASTILLA GÓMEZ, Jorge. "Utilización de técnicas de sondeos en estudios geotécnicos". Departamento de Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas. Laboratorio de Tecnologías Mineras. Madrid, 2012.

Instituto Tecnológico Geominero de España, 1997. Manual de Evaluación Técnico-Económica de Proyectos Mineros de Inversión. Instituto Tecnológico Geominero de España.

Lavandaio, Eddy, 2013. Conozcamos más sobre minería. Buenos Aires, SEGEMAR. Serie Publicaciones 168. 2da Edición.

Marjoribanks, Roger. "Structural Logging of Drill Core". The Australian Institute of Geoscientists. AIG Handbook. Economic and Structural Geology Consultant. Perth, Western Australia.

Malvicini, L., Saulnier, M., E. 1987. "Texturas de depósitos minerales". Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y sedimentología. Serie didáctica n°3.

Ministerio de Desarrollo Productivo. Servicio Geológico Minero Argentino. Instituto de Geología y Recursos Minerales, 2021. "Estudio Geoambiental de Base en la Isla Grande de la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur". Tierra del Fuego, Argentina.  
<https://repositorio.segemar.gov.ar/handle/308849217/4106>.

Mungall, J.E. 2005. The Association Between Chromite and PGE Canada International Platinum Symposium

Ortiz, F.B. 1992. Geología de los Depósitos Minerales Metálicos Colombia Centro de Publicaciones de la Universidad Nacional de Colombia

Palacio, M., B., Godeas, M., 2008. Guía de Minerales de Alteración de la República Argentina.



Robb, L., 2007. Introduction to Ore-Forming Processes. USA. Blackwell Publishing

Segal, S., Crosta, S., 2011. Atlas de Asociaciones Paragenéticas de Menas de la República Argentina. Buenos Aires, IGRM-SEGEMAR. Serie Publicaciones 172.

Stevens, R. 2010. Mineral Exploration and Mining Essentials Canada British Columbia Institute of Technology.

UNSAM-SEGEMAR, 2005. Abrasivos. UNSAM-SEGEMAR

Villarroel, Renato; Merino, Luis; Leiva, Gabriel; Sanchez, Gerardo. "Metodología de caracterización geotécnica a partir de testigos de sondajes de diamantina en rocas alteradas, y su aplicación en minería a rajo abierto y subterránea". Departamento de Ingeniería de Minas. Universidad de Chile.

Zappettini E.O 1999. Recursos Minerales de la República Argentina Argentina SEGEMAR. Anales nº 35. Tomos I y II. Bs. As

Zappettini, E., 2005. Mapa Metalogenético de América del Sur 1:5.000.000. Buenos Aires. IGRM-SEGEMAR. Anales 44.

-----  
Firma del docente-investigador responsable

VISADO		
COORDINADOR DE LA CARRERA	DIRECTOR DEL INSTITUTO	SECRETARIO ACADEMICO UNTDF
Fecha :	Fecha :	

**Este programa de estudio tiene una validez de hasta tres años o hasta que otro programa lo reemplace en ese periodo**