



ok

R- DNAT - 2020 - 0106

Salta, 19 de febrero de 2020

EXPEDIENTE Nº 10.461/2019

VISTAS:

Las presentes actuaciones mediante las cuales la Dra. Vanina Lucrecia López, eleva matriz curricular con sus contenidos programáticos para la aprobación de la asignatura Yacimientos Minerales, correspondiente al Plan de Estudio 2010, de la carrera Geología que se dicta en esta Unidad Académica, y

CONSIDERANDO:

Que a fs. 45, la Escuela de Geología eleva Planilla de Control y sugiere se apruebe la propuesta de la misma.

Que tanto la comisión de Docencia y Disciplina e Interpretación y Reglamento a fs. 46, aconsejan aprobar la Matriz Curricular, Programa Analítico y sus objetivos particulares, Programa de Trabajos Prácticos y sus objetivos particulares, Bibliografía y Reglamento de Cátedra.

Que en virtud de lo expresado, corresponde emitir la presente de acuerdo a los términos estipulados en su parte dispositiva.

POR ELLO y en uso de las atribuciones que le son propias:

EL VICEDECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

R E S U E L V E :

ARTÍCULO 1º.- APROBAR y poner en vigencia a partir del periodo lectivo 2020 lo siguiente: Matriz Curricular, Programa Analítico con sus objetivos particulares, Programa de Trabajos Prácticos con sus objetivos particulares, Bibliografía y Reglamento de Cátedra, correspondientes a la asignatura Yacimientos Minerales, carrera Geología - plan 2010, elevados por la docente Dra. Vanina Lucrecia López, que como Anexo, forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º.- DEJAR INDICADO que **SI** se adjunta el archivo digital de los contenidos programáticos de la asignatura, dispuestos por Resolución CDNAT-2013-0611.

ARTÍCULO 3º.- HACER saber a quien corresponda, por Dirección de Alumnos fotocópiase siete (7) ejemplares de lo aprobado, uno para el CUECNa, Escuela de Geología, Biblioteca de Naturales, Dirección de Docencia, Cátedra y para la Dirección de Alumnos y siga a esta para su toma de razón y demás efectos, publíquese en el Boletín Oficial de la Universidad Nacional de Salta.
mc

ESP. ANA PATRICIA CHAVEZ
SECRETARIA ACADEMICA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

ESP. VIRGILIO NÚÑEZ
VICEDECANO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES



R- DNAT - 2020 - 0106

Salta, 19 de febrero de 2020

EXPEDIENTE N° 10.461/2019

MATRIZ CURRICULAR

DATOS BÁSICOS DEL ESPACIO CURRICULAR	
Nombre: YACIMIENTOS MINERALES	
Carrera: GEOLOGÍA	Plan de estudios: 2010
Tipo: (oblig/optat) ...OBLIG.....	Número estimado de alumnos: 40
Régimen: Anual 1° Cuatrimestre X.	2° Cuatrimestre
CARGA HORARIA: Total: ...90 horas	Semanal: ...6 horas
Aprobación por: Examen Final ...X...	Promoción

DATOS DEL EQUIPO DOCENTE			
Responsable a cargo de la actividad curricular: Dra. Vanina L. López de Azarevich			
Docentes (incluir en la lista al responsable)			
Apellido y Nombres	Grado académico máximo	Cargo (Categoría)	Dedicación en horas semanales
López de Azarevich. Vanina L.	Dra.	Prof. Adj. SD	20
Arnosio, Marcelo J.	Dr.	JTP SD	20
Auxiliares no graduados			
N° de cargos rentados:		N° de cargos ad honorem:	

DATOS ESPECÍFICOS/DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR
OBJETIVOS
<ul style="list-style-type: none"> • Adquirir conocimientos sobre las tipologías, composición mineral, texturas y estructuras de los yacimientos minerales metálicos y no metálicos, la relación entre minerales de mena, ganga y roca de caja, de las épocas metalogénicas y los ambientes geotectónicos vinculados. • Lograr un manejo de vocabulario adecuado y específico relacionado con Yacimientos Minerales, en sus aspectos mineralógico, geológico y genético. • Potenciar habilidades y criterios en los campos de estudio especificados a partir de las herramientas brindadas por el/los docentes. • Promover el desarrollo de observaciones que fortifiquen un espíritu crítico que permita al

A
 [Handwritten signature]



R- DNAT - 2020 - 0106

Salta, 19 de febrero de 2020

EXPEDIENTE N° 10.461/2019

alumno familiarizarse con la identificación de mineralizaciones metálicas y no metálicas, el reconocimiento de evidencias composicionales y texturales que soporten las interpretaciones sobre la génesis de los mismos, y tareas de investigación vinculadas.

PROGRAMA

Contenidos mínimos según Plan de Estudios

Los contenidos mínimos aprobados por Res. CDNAT-2009-0165 son: Génesis y procesos de formación de yacimientos metalíferos, no metalíferos y rocas de aplicación. Tipologías y clasificación de los depósitos. Factores geológicos y localización. Principales yacimientos metalíferos y no metalíferos, mundiales y argentinos.

Introducción y justificación (ANEXO I)

Programa Analítico con objetivos específicos por unidad (ANEXO I)

Programa de Trabajos Prácticos/Laboratorios/Seminarios/Talleres con objetivos específicos (ANEXO 1)

ESTRATEGIAS, MODALIDADES Y ACTIVIDADES QUE SE UTILIZAN EN EL DESARROLLO DE LAS CLASES (Marcar con X las utilizadas)

Clases expositivas	X	Trabajo individual	X
Prácticas de Laboratorio	X	Trabajo grupal	X
Práctica de Campo	X	Exposición oral de alumnos	X
Prácticos en aula (resolución de ejercicios, problemas, análisis de textos, etc.)	X	Diseño y ejecución de proyectos	
Prácticas en aula de informática	X	Seminarios	
Aula Taller		Docencia virtual	
Visitas guiadas	X	Monografías	
Prácticas en instituciones		Debates	

OTRAS (Especificar): Pasantías rentadas, de acuerdo con la disponibilidad de las empresas del medio.

PROCESOS DE EVALUACIÓN

De la enseñanza

Se analizará la efectividad de la enseñanza a través de la participación del alumno, el cumplimiento de los objetivos y cronograma de la asignatura, la vinculación de teoría/práctica y entre temas sucesivos, lo que se verá reflejado indirectamente en las prácticas de campo y la presentación de los trabajos prácticos y los exámenes correspondientes.



R- DNAT - 2020 - 0106

Salta, 19 de febrero de 2020

EXPEDIENTE N° 10.461/2019

Del aprendizaje

Se tomarán dos exámenes parciales para evaluar el aprendizaje del alumno, para los cuales deberá tener presentados y aprobados todos los trabajos prácticos propuestos en el plan de trabajos prácticos de la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA (ANEXO II)

REGLAMENTO DE CÁTEDRA (ANEXO III)

ANEXO I

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

La asignatura Yacimientos Minerales es de régimen cuatrimestral y se encuentra emplazada en cuarto año de la Carrera de Geología (Plan 2010) de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Salta. La asignatura correlativa previa es Mineralogía II.

Es una asignatura GEOLÓGICA BÁSICA, y de carácter integrador, ya que en ella se relacionan conocimientos geológicos sobre minerales, tipos de rocas y estructuras, adquiridos por los alumnos en los primeros 3 años de la carrera, con una orientación hacia aquellos que desarrollan anomalías de elementos y minerales en la corteza terrestre. Se encuentra estructurada con un dictado teórico orientado a cada tipología de yacimiento minerales y trabajos prácticos relacionados a la identificación de texturas y estructuras mineralizadas y sus relaciones paragenéticas. Esta organización permite la optimización de la enseñanza desde el punto de vista conceptual y a su vez pragmático mediante la aplicación de metodologías introducidas en las asignaturas previas.

Los contenidos se hallan agrupados en 16 unidades programáticas teóricas, sucesivamente vinculadas en el avance del conocimiento previo y la secuencialidad de los estudios propios de la disciplina, incluyendo los trabajos prácticos.

Desde el punto de vista del desarrollo profesional, el alumno podrá hacer uso de sus habilidades, conocimientos y experiencias previas en los campos de estudio especificados para la materia. Se busca promover el desarrollo de observaciones que fortifiquen un espíritu crítico que permita al alumno familiarizarse con la identificación de mineralizaciones metálicas y no metálicas, el reconocimiento de evidencias composicionales y texturales que soporten las interpretaciones sobre la génesis de los mismos, y tareas de investigación vinculadas.



R- DNAT - 2020 - 0106

Salta, 19 de febrero de 2020

EXPEDIENTE N° 10.461/2019

Se plantea desarrollar la enseñanza dentro de un contexto ético, de respeto mutuo, humildad y de responsabilidad social, pilares básicos en el desempeño como individuos y futuros profesionales, y perdurables en el tiempo. Dentro de este contexto social y cultural el ambiente armónico adecuado permitirá que el proceso de enseñanza-aprendizaje pueda cumplirse como la extensión natural misma de la vocación docente.

PROGRAMA ANALÍTICO CON OBJETIVOS PARTICULARES PARA CADA UNIDAD

UNIDAD N° 1. INTRODUCCIÓN A LOS YACIMIENTOS MINERALES

Objetivos:

- Manejo de vocabulario adecuado y específico relacionado con Yacimientos Minerales: vocabulario geológico, genético, minero.
- Reconocimiento de la vinculación con otras disciplinas, dentro de las áreas específicas de la geología y otras ciencias.
- Reconocimiento de la importancia de los yacimientos minerales, su caracterización, tipificación, historia y su extrapolación hacia la economía cotidiana como bien de consumo humano.
- Elaboración e interpretación de cuadros estadísticos, de variables económicas, políticas, sociales, etc., actuales e históricas, mundiales y regionales.

Contenidos:

- I. Depósitos y yacimientos minerales. Definición. Disciplinas afines, relación entre Mineralogía, Petrología, Geología Estructural, Geoquímica.
- II. Historia sobre el descubrimiento y clasificación de yacimientos minerales. Procesos de formación de yacimientos minerales: magmatismo, volcanismo, metamorfismo regional y metasomatismo, sedimentación clástica y química, residuales, hidrotermales.
- III. Componentes de los yacimientos minerales: mena, ganga y roca de caja. Menas metálicas: metales preciosos, de base y ferrosos. Menas no metálicas y rocas de aplicación. Afinidad geoquímica de los elementos de mena, ley mineral, valor de *background*, anomalía geoquímica, factor de concentración. Paragénesis, secuencia paragenética.
- IV. Emplazamiento y morfología de los yacimientos minerales: uni-, bi- y triextendidos.
- V. Ejemplos mundiales (*World Class*), sudamericanos y argentinos.



R- DNAT - 2020 - 0106

Salta, 19 de febrero de 2020

EXPEDIENTE N° 10.461/2019

UNIDAD N° 2. TEORÍAS GENÉTICAS

Objetivos:

- Diferenciación de la evolución histórica del campo de acción comprendido en el estudio de los depósitos minerales, desde los primeros intentos realizados para comprender los procesos geológicos formadores de los yacimientos minerales, a los modelos actuales que conforman los sistemas minerales integrados en tipologías.
- Discriminación de las distintas teorías genéticas de formación de depósitos minerales, en función de las evidencias texturales, mineralógicas y estructurales de la mineralización.
- Reconocimiento de las asociaciones geoquímicas de la mena, roca encajante, relación de P/T, procesos vinculados a la mineralización, como base de las diversas clasificaciones propuestas.

Contenidos:

- I. Desarrollo histórico de las teorías genéticas sobre la formación de yacimientos minerales. Alcances.
- II. Caracterización e identificación de procesos genéticos según: i) La relación temporal entre la mineralización y la roca encajante: singenéticos y epigenéticos; ii) El proceso interno o externo involucrado en su génesis: endógenos (hipógenos), exógenos (hipérgenos) y diagenéticos; iii) La relación genética entre la mineralización y la roca encajante: idiogenéticos y xenogenéticos.
- III. Procesos hidrotermales. Definición y composición de los fluidos. Fuentes de los fluidos, fluidos meteóricos, magmáticos, metamórficos, cognatos, marinos, interacción y mezcla de fluidos. Canales y mecanismos de circulación y descarga. Alteración hidrotermal: definición, condiciones de P/T, composición mineralógica, zonación. Mecanismos de transporte y precipitación de menas.
- IV. Ejemplos mundiales (*World Class*), sudamericanos y argentinos.

UNIDAD N° 3. CLASIFICACIÓN DE YACIMIENTOS MINERALES

Objetivos:

- Reconocimiento de las bases de clasificación de los yacimientos minerales, su sustento científico y su evolución histórica.
- Reconocimiento de la importancia de los investigadores de renombre mundial que contribuyeron a la tipificación y clasificación de los yacimientos minerales, a través de teorías y modelos genéticos.



R- DNAT - 2020 - 0106

Salta, 19 de febrero de 2020

EXPEDIENTE Nº 10.461/2019

- Comprensión de los conceptos de tipo y modelo de yacimiento mineral.
- Análisis de la relación entre las diferentes clasificaciones.

Contenidos:

- I. Clasificación de los yacimientos minerales. Conceptos históricos.
- II. Clasificaciones: Beck (1904), Irving (1908), Lindgren (1922), Niggli (1925), Schneidernhorn (1932), Bateman (1957), Smirnov (1982), Cox y Singer (1986).
- III. Clasificación de Zappettini (1999) para yacimientos argentinos.
- IV. Ambientes tectónicos. Vinculación con el desarrollo de los yacimientos minerales. Procesos, asociaciones mineralógicas y geoquímicas.
- V. Ejemplos mundiales (*World Class*), sudamericanos y argentinos.

UNIDAD Nº 4. METALOTECTO Y METALOGÉNESIS

Objetivos:

- Reconocimiento y comprensión de la importancia de los procesos geológicos y su variabilidad en el tiempo en la génesis de los diferentes tipos de yacimientos minerales.
- Reconocimiento de la composición litológica/química y la estructura como condicionantes del emplazamiento de la mineralización.
- Análisis de la evolución de la tectónica de placas, la deriva continental y la variación de la intensidad de los procesos geológicos como causantes de la formación de distintas tipologías de yacimientos minerales a lo largo del tiempo geológico
- Utilización adecuada de los conceptos de metalotecto, metalogénesis, época metalogénica y provincia metalogénica, y sus alcances.
- Comprensión de criterios geológicos válidos en la formulación de teorías y modelos genéticos que sean extrapolables a programas de exploración y estudio de yacimientos minerales con sustento científico.

Contenidos:

- I. Metalogénesis. Definición, alcances y extensión de su uso para yacimientos no metalíferos.
- II. Tectónica de placas: deriva continental, evolución de los Supercontinentes, variación de la intensidad de los procesos corticales a lo largo del tiempo geológico. Apertura y cierre de cuencas, generación de arcos magmáticos y cordilleras submarinas. Inter-relación con la formación de distintas tipologías de yacimientos minerales en el tiempo geológico.
- III. Metalotecto. Definición, caracterización y naturaleza de los metalotectos. Metalotectos definidos en el noroeste argentino (NOA).



R- DNAT - 2020 - 0106

Salta, 19 de febrero de 2020

EXPEDIENTE Nº 10.461/2019

- IV. Época metalogénica. Definición. Épocas metalogénicas del NOA: I (Precámbrico-Mesozoico), II (Cretácico-Eoceno), III (Eoceno-Reciente). Procesos geológicos vinculados y régimen tectónico condicionante para la génesis de los diferentes tipos de yacimientos minerales en el NOA.
- V. Provincia metalogénica. Definición y alcances. Faja metalogénica, Distrito minero. Provincias y fajas metalogénicas de Argentina.
- VI. Ejemplos mundiales (*World Class*), sudamericanos y argentinos.

UNIDAD Nº 5. YACIMIENTOS ORTOMAGMÁTICOS

Objetivos:

- Introducción a la secuencia de estudio de los yacimientos minerales de origen hipógeno magmático.
- Comprensión y aplicación de términos genéticos específicos.
- Caracterización de asociaciones minerales de interés económico, sus texturas, estructuras y paragénesis.
- Vinculación de asociaciones petrogenéticas y ambientes tectónicos de emplazamiento de las diferentes tipologías de yacimientos ortomagmáticos.

Contenidos:

- I. Yacimientos ortomagmáticos: definición, características, clasificación. Yacimientos de cromita estratiforme, cromita podiforme, magnetita, sulfuros de Cu-Ni-Fe, carbonatitas, kimberlitas diamantíferas.
- II. Composición, texturas y estructuras de mena características de cada tipología.
- III. Procesos genéticos de diseminación, inyección, segregación. Asociaciones petrogenéticas, paragénesis.
- IV. Marco tectónico y emplazamiento de cada tipología.
- V. Ejemplos mundiales (*World Class*), sudamericanos y argentinos.

UNIDAD Nº 6. YACIMIENTOS PEGMATÍTICOS

Objetivos:

- Introducción a la secuencia de estudio de los yacimientos minerales de origen hipógeno pegmatítico.
- Comprensión y aplicación de términos genéticos específicos, y de procesos generados por fases de fluidos residuales.



R- DNAT - 2020 - 0106

Salta, 19 de febrero de 2020

EXPEDIENTE Nº 10.461/2019

- Caracterización de asociaciones minerales de interés económico, sus texturas, estructuras y paragénesis.
- Vinculación de asociaciones petrogenéticas y ambientes tectónicos de emplazamiento de las diferentes tipologías de pegmatitas.

Contenidos:

- I. Yacimientos pegmatíticos: definición, características, clasificación. Yacimientos de pegmatitas simples y complejas, clasificación de pegmatitas graníticas, clases, tipos y sub-tipos.
- II. Composición, texturas y estructuras de mena características de cada tipología.
- III. Procesos genéticos de emplazamiento, zonación y reemplazo. Asociaciones petrogenéticas, paragénesis, asociaciones geoquímicas.
- IV. Marco tectónico y emplazamiento de cada tipología.
- V. Ejemplos mundiales (*World Class*), sudamericanos y argentinos.

UNIDAD Nº 7. YACIMIENTOS DE GREISEN

Objetivos:

- Introducción a la secuencia de estudio de los yacimientos minerales de origen hipógeno greisen.
- Comprensión y aplicación de términos genéticos específicos, y de procesos generados por fases de fluidos residuales y metasomatismo alcalino.
- Caracterización de asociaciones minerales de interés económico, sus texturas, estructuras y paragénesis.
- Vinculación de asociaciones petrogenéticas y ambientes tectónicos de emplazamiento de los greisens.

Contenidos:

- I. Yacimientos de greisen: definición, características, clasificación.
- II. Composición, texturas y estructuras de mena características. Mecanismos de formación de la mena.
- III. Procesos genéticos de emplazamiento, zonación y reemplazo. Asociaciones petrogenéticas, paragénesis, asociaciones geoquímicas.
- IV. Marco tectónico y emplazamiento de greisen.
- V. Ejemplos mundiales (*World Class*), sudamericanos y argentinos.



R- DNAT - 2020 - 0106

Salta, 19 de febrero de 2020

EXPEDIENTE N° 10.461/2019

UNIDAD N° 8. YACIMIENTOS HIDROTERMALES

Objetivos:

- Introducción a la secuencia de estudio de los yacimientos minerales de origen hipógeno hidrotermales.
- Comprensión y aplicación de términos genéticos específicos, y de procesos generados por fases acuosas de fluidos residuales.
- Caracterización de asociaciones minerales de interés económico, sus texturas, estructuras y paragénesis.
- Relación entre alteración hidrotermal y mineralización.
- Vinculación de asociaciones petrogenéticas y ambientes tectónicos de emplazamiento de los yacimientos hidrotermales.

Contenidos:

- I. Yacimientos hidrotermales: definición, características, clasificación. Yacimientos hipo-, meso-, epi-, tele-, lepto- y xenotermiales.
- II. Naturaleza de los fluidos, mezcla y condiciones geoquímicas e isotópicas. Fuente y transporte de los metales.
- III. Alteración hidrotermal, condiciones de P-T y químicas de los fluidos, paragénesis de la alteración, zonación y texturas características de cada tipología.
- IV. Composición, texturas y estructuras de mena características de cada tipología.
- V. Procesos genéticos de emplazamiento, zonación y reemplazo. Asociaciones paragenéticas y geoquímicas.
- VI. Marco tectónico y emplazamiento de cada tipología.
- VII. Ejemplos mundiales (*World Class*), sudamericanos y argentinos.

UNIDAD N° 9. YACIMIENTOS IOCG (IRON-OXIDE COPPER-GOLG)

Objetivos:

- Introducción a la secuencia de estudio de los yacimientos minerales de origen hipógeno hidrotermales de tipo IOCG.
- Comprensión y aplicación de términos genéticos específicos, y de procesos generados por fases acuosas de fluidos residuales oxidantes y reductores.
- Caracterización de asociaciones minerales de interés económico, sus texturas, estructuras y paragénesis.
- Relación entre alteración hidrotermal y mineralización.



R- DNAT - 2020 - 0106

Salta, 19 de febrero de 2020

EXPEDIENTE N° 10.461/2019

- Vinculación de asociaciones petrogenéticas y ambientes tectónicos de emplazamiento de los yacimientos de tipo IOCG.

Contenidos:

- I. Naturaleza de los fluidos, mezcla y condiciones geoquímicas e isotópicas. Fuente y transporte de los metales.
- II. Alteración hidrotermal característica de esta tipología, zonación vertical.
- III. Composición, texturas y estructuras de mena características.
- IV. Procesos genéticos de emplazamiento, zonación y reemplazo. Asociaciones paragenéticas y geoquímicas.
- V. Marco tectónico y emplazamiento.
- VI. Ejemplos mundiales (*World Class*), sudamericanos y argentinos.

UNIDAD N° 10. YACIMIENTOS DE CU PORFÍRICO (Cu-Au-Mo)

Objetivos:

- Introducción a la secuencia de estudio de los yacimientos minerales de origen hipógeno hidrotermales de tipo porfírico (pórfidos de Cu-Au-Mo).
- Comprensión y aplicación de términos genéticos específicos, y de procesos generados por fases acuosas de fluidos residuales mesotermiales.
- Caracterización de asociaciones minerales de interés económico, sus texturas, estructuras y paragénesis.
- Relación entre alteración hidrotermal y mineralización.
- Vinculación de asociaciones petrogenéticas y ambientes tectónicos de emplazamiento de los yacimientos de pórfidos de Cu-Au-Mo.

Contenidos:

- I. Yacimientos porfíricos de Cu-Au-Mo: definición, características, clasificación. Pórfidos de Cu, Cu-Au, Cu-Au-Mo, Mo.
- II. Alteración hidrotermal, condiciones de P-T; naturaleza de los fluidos, mezcla y condiciones químicas. Paragénesis de la alteración, zonación y texturas características.
- III. Fuente y transporte de los metales, composición, texturas y estructuras de mena.
- IV. Procesos genéticos de emplazamiento, zonación y reemplazo. Asociaciones paragenéticas y geoquímicas.
- V. Marco tectónico y emplazamiento de cada tipología.
- VI. Ejemplos mundiales (*World Class*), sudamericanos y argentinos.



R- DNAT - 2020 - 0106

Salta, 19 de febrero de 2020

EXPEDIENTE Nº 10.461/2019

Contenidos:

- I. Yacimientos metamórficos: definición, características. Clasificación según tipo de metamorfismo: térmico, dinámico, dinamo-térmico. Yacimientos metamórficos y metamorfoseados.
- II. Condiciones de P-T; naturaleza y evolución del metamorfismo, condiciones químicas, para cada tipología.
- III. Yacimientos de fases alúmino-silicatadas, ultrabásicas, metálicas asociadas a greenstone belts, skarn silicatados y metálicos. Fuente y transporte de los metales, composición, texturas y estructuras de mena. Asociaciones paragenéticas y geoquímicas.
- IV. Marco tectónico y emplazamiento de cada tipología. Procesos genéticos, zonación y reemplazo.
- V. Ejemplos mundiales (*World Class*), sudamericanos y argentinos.

UNIDAD Nº 13. YACIMIENTOS ESTRATOLIGADOS DE GÉNESIS MIXTA

Objetivos:

- Introducción a la secuencia de estudio de los yacimientos minerales de origen mixto.
- Comprensión y aplicación de términos genéticos específicos, y de procesos generados por diferentes tipos de yacimientos mixtos, y de acuerdo con su condición de epigénico o singénico.
- Caracterización de asociaciones minerales de interés económico, sus texturas, estructuras y paragénesis, para cada tipo de yacimiento mixto.
- Vinculación de asociaciones petrogenéticas y ambientes tectónicos de emplazamiento de los yacimientos mixtos.

Contenidos:

- I. Yacimientos mixtos: definición, características. Clasificación según tipo genético y la asociación de minerales de mena: VMS, Sedex, MVT.
- II. Condiciones de P-T; naturaleza de los fluidos y metales, condiciones químicas, para cada tipología.
- III. Yacimientos tipo VMS (Volcanic massive sulphides). Fuente y transporte de los metales, composición, texturas y estructuras de mena. Asociaciones paragenéticas y geoquímicas.
- IV. Yacimientos tipo Sedex (Sedimentary-exhalative massive sulphides). Fuente y transporte de los metales, composición, texturas y estructuras de mena. Asociaciones paragenéticas y geoquímicas.



R- DNAT - 2020 - 0106

Salta, 19 de febrero de 2020

EXPEDIENTE N° 10.461/2019

- V. Yacimientos tipo MVT (Mississippi Valley Type). Fuente y transporte de los metales, composición, texturas y estructuras de mena. Asociaciones paragenéticas y geoquímicas.
- VI. Marco tectónico y emplazamiento de cada tipología. Procesos genéticos, zonación y reemplazo.
- VII. Ejemplos mundiales (*World Class*), sudamericanos y argentinos.

UNIDAD N° 14. YACIMIENTOS SEDIMENTARIOS

Objetivos:

- Introducción a la secuencia de estudio de los yacimientos minerales de origen exógeno sedimentario y sedimentario-piroclástico.
- Comprensión y aplicación de términos genéticos específicos, y de procesos generados por diferentes tipos de yacimientos sedimentarios, autóctonos y alóctonos.
- Caracterización de asociaciones minerales de interés económico, sus texturas, estructuras y paragénesis, para cada tipo de yacimiento.
- Vinculación de asociaciones petrogenéticas/mineralógicas y ambientes tectónicos de emplazamiento de los yacimientos exógenos sedimentarios.

Contenidos:

- I. Yacimientos exógenos sedimentarios: definición, características. Clasificación según procesos genéticos de concentración: de concentración mecánica (Placeres), de precipitación química (BIF, Hierro oolítico), de bio-acumulación (Fosforitas, Coquinas, Diatomitas), residuales (Bauxitas, Lateritas de Fe y Ni, Enriquecimiento supergénico).
- II. Yacimientos tipo Placer. Agentes y procesos genéticos, fuente de los minerales y metales, composición, acumulación de la mena y vinculación con la geomorfología. Clasificación: placeres eluviales, coluviales, aluviales, mareales, eólicos, glaciares. Paleoplaceres.
- III. Yacimientos tipo BIF y Hierro oolítico. Agentes y procesos genéticos, fuente de los metales, composición y acumulación de la mena, vinculación con la dinámica mareal y oceánica, bacteriogénesis. Clasificación: BIF tipo Algoma, Lago Superior, Rapitan. Hierro oolítico tipo Clynton, Minnete.
- IV. Yacimientos de bio-acumulación. Agentes y procesos genéticos, composición y acumulación de la mena, vinculación con la dinámica mareal y lacustre. Clasificación: Fosforitas (P), Coquinas (Ca_2CO_3), Diatomitas (Si).



R- DNAT - 2020 - 0106

Salta, 19 de febrero de 2020

EXPEDIENTE Nº 10.461/2019

- V. Yacimientos residuales. Agentes y procesos genéticos, composición y acumulación de la mena, composición de la roca primaria y resultado de la meteorización química. Clasificación: Bauxitas (Al), Lateritas (Ni, Fe), de REE, Enriquecimiento supergénico (Cu).
- VI. Yacimientos sedimentarios-piroclásticos: definición, características. Depósitos de granulado volcánico, perlitas, ignimbritas, pómez.
- VII. Marco tectónico y emplazamiento de cada tipología.
- VIII. Ejemplos mundiales (*World Class*), sudamericanos y argentinos.

UNIDAD Nº 15. YACIMIENTOS ESTRATOLIGADOS EN SEDIMENTOS

Objetivos:

- Introducción a la secuencia de estudio de los yacimientos minerales estratoligados epigenéticos en sedimentos.
- Comprensión y aplicación de términos genéticos específicos, y de procesos generadores de diferentes tipos de yacimientos estratoligados en sedimentos (Cu, Pb-Ag, U).
- Caracterización de asociaciones minerales de interés económico, sus texturas, estructuras y paragénesis, para cada tipo de yacimiento.
- Vinculación de asociaciones petrogenéticas/mineralógicas y ambientes tectónicos de emplazamiento de este tipo de yacimientos.

Contenidos:

- I. Yacimientos estratoligados epigenéticos en sedimentos: definición, características. Clasificación según tipología de mena: U, metales base, Au (Hg).
- II. Condiciones de P-T, fuente de los metales, naturaleza de los fluidos, condiciones químicas, para cada tipología.
- III. Yacimientos estratoligados de U-V-Th. Fuente y transporte de los metales, composición, texturas y estructuras de mena, alteración hidrotermal vinculada. Asociaciones paragenéticas y geoquímicas. Tipologías: yacimientos de U en conglomerados, tipo roll-front, en calcretes, en discordancias, en piroclastitas.
- IV. Yacimientos estratoligados de metales base. Fuente y transporte de los metales, composición, texturas y estructuras de mena, alteración hidrotermal vinculada. Asociaciones paragenéticas y geoquímicas. Tipologías: yacimientos de tipo Zambia (Cu-Pb-Ag), Kupferschiefer (Cu-Pb-Zn).



R- DNAT - 2020 - 0106

Salta, 19 de febrero de 2020

EXPEDIENTE N° 10.461/2019

- V. Yacimientos estratoligados de Au (Hg). Fuente y transporte de los metales, composición, texturas y estructuras de mena, alteración hidrotermal vinculada. Asociaciones paragenéticas y geoquímicas. Tipologías: yacimientos de tipo Carlin (Au-Hg).
- VI. Marco tectónico y emplazamiento de cada tipología. Procesos genéticos, zonación y reemplazo.
- VII. Ejemplos mundiales (*World Class*), sudamericanos y argentinos.

UNIDAD N° 16. YACIMIENTOS DE EVAPORITAS Y SALMUERAS DE Li-K

Objetivos:

- Introducción a la secuencia de estudio de los yacimientos minerales de origen exógeno evaporítico y salmueras.
- Comprensión y aplicación de términos genéticos específicos, y de procesos generados por diferentes tipos de yacimientos sedimentarios en ambientes evaporíticos continental y marino.
- Caracterización de asociaciones de minerales y metales en solución de interés económico, sus texturas, estructuras y paragénesis, para cada tipo de yacimiento.
- Vinculación de asociaciones de facies y ambientes tectónicos de emplazamiento de los yacimientos evaporíticos y salmueras asociadas.

Contenidos:

- I. Yacimientos evaporíticos: definición, características. Clasificación según fase evaporítica dominante: cloruros, sulfatos, carbonatos, boratos. Zonación, modelos.
- II. Yacimientos de salmueras de Li-K. Procesos de lixiviación de cationes y aniones de rocas circundantes, transporte, acumulación y concentración en cuencas cerradas.
- III. Marco tectónico y evolutivo de cada tipología.
- IV. Ejemplos mundiales (*World Class*), sudamericanos y argentinos.

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS CON OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Objetivos:

Los objetivos específicos apuntan a que el alumno logre:



R- DNAT - 2020 - 0106

Salta, 19 de febrero de 2020

EXPEDIENTE N° 10.461/2019

- 1) Relacionar el origen de los yacimientos (conocimientos adquiridos en la parte teórica) con las principales características de cada tipología de yacimientos: forma, tamaño, estructuras y texturas, tipo de alteración hidrotermal, paragénesis, etc.,
- 2) Trabajar con ejemplos de yacimientos minerales (descripción macroscópica de muestras de mano y testigos, descripción petrográfica y características geoquímicas)
- 3) Vincular los yacimientos con los aspectos metalogénicos para el NOA y Argentina.

Trabajo Práctico N° 1. Introducción: objetivos y organización de los trabajos prácticos. Los conceptos básicos que comprenden el estudio de los yacimientos minerales: terminología y disciplinas conexas. Ejercicios de aplicación de conocimientos previos de otras disciplinas de la geología en la comprensión de los yacimientos minerales.

Trabajo Práctico N° 2. Tamaño, forma y estructura de los depósitos minerales endógenos y exógenos singenéticos y epigénicos.

Trabajo Práctico N° 3. Texturas de mena: reconocimiento e interpretación. Texturas primarias: texturas de depósitos magmáticos, texturas desarrolladas en espacios abiertos. Texturas secundarias: texturas de exsolución, texturas de reemplazo, textura de recristalización. Texturas de Brechas.

Trabajo Práctico N° 4. Conceptos generales de alteración hidrotermal de depósitos minerales. Tipos de alteración. Caracterización mineralógica y química de las zonas de alteración. Ejemplos e interpretación de las alteraciones mineralógicas.

Trabajo Práctico N° 5. Depósitos de Pórfiro de Cu-Au-Mo. Reconocimiento macroscópico y microscópico de alteración y mineralización en muestra de mano. Asociaciones geoquímicas. Elementos trazadores e indicadores.

Trabajo Práctico N° 6. Depósitos de Skarn. Reconocimiento macroscópico y microscópico de alteración y mineralización en muestra de mano. Asociaciones geoquímicas. Elementos trazadores e indicadores.

Trabajo Práctico N° 7. Depósitos epitermales de alta sulfuración. Reconocimiento macroscópico y microscópico de alteración y mineralización en muestra de mano. Asociaciones geoquímicas. Elementos trazadores e indicadores.



R- DNAT - 2020 - 0106

Salta, 19 de febrero de 2020

EXPEDIENTE N° 10.461/2019

Trabajo Práctico N° 8. Depósitos epitermales de baja sulfuración. Reconocimiento macroscópico y microscópico de alteración y mineralización en muestra de mano. Asociaciones geoquímicas. Elementos trazadores e indicadores.

Trabajo Práctico N° 9: Depósitos vinculados a enriquecimiento supergénico. Conceptos generales. Reconocimiento macroscópico y microscópico de alteración y mineralización en muestra de mano. Asociaciones geoquímicas. Elementos trazadores e indicadores.

Trabajo Práctico N° 10. Depósitos de Uranio: Reconocimiento macroscópico y microscópico de alteración y mineralización en muestra de mano. Asociaciones geoquímicas. Elementos trazadores e indicadores.

Trabajo Práctico N° 11. Minerales y Rocas industriales. Descripción de muestras de mano de perlita, caolinita, diatomeas. Ejemplos argentinos y regionales.

Trabajo Práctico N° 12. Metalogénesis. Metalotectos. Epocas Metalogénicas. Provincias Metalogénicas. Ambientes geodinámicos y distribución de depósitos minerales. Caracterización metalogénica de los recursos metalíferos y no metalíferos de Argentina y del NOA.

TRABAJOS PRÁCTICOS DE CAMPO

Objetivos:

- Aplicación de los conocimientos adquiridos durante el cursado de la asignatura.
- Reconocimiento geológico de campo de diferentes tipos de yacimientos minerales en etapas de exploración y/o explotación en el NOA, y las tareas realizadas en las distintas fases de desarrollo de estos yacimientos, desde su exploración, explotación, tratamiento y comercialización.
- Elaboración de informes geológicos correspondientes.

Circuitos contemplados:

Circuito Puna salteña. Circuito Puna jujeña. Circuito Bajo La Alumbraera. Distrito León – Juramento. Distrito Tonco - Amblayo. (Alternativas sujeta a disponibilidad de movilidad y fondos financieros).



R- DNAT - 2020 - 0106

Salta, 19 de febrero de 2020

EXPEDIENTE Nº 10.461/2019

ANEXO II BIBLIOGRAFÍA

El listado bibliográfico se encuentra organizado de acuerdo con la naturaleza de la bibliografía. La bibliografía es para la consulta y trabajos de docentes y alumnos.

A. BIBLIOGRAFÍA DE USO TRADICIONAL

Alonso, R.N., 2006. Ambientes Evaporíticos Continentales de Argentina. INSUGEO, Serie Correlación Geológica, 21: 155-170. ISSN 1514-4186. Tucumán

Alonso, R.N. (comp.), 2007. Minería de Salta. Gobierno de la provincia de Salta. CriSol Ediciones. Salta. 281 pp.

Alonso, R. N. y Ruiz, T., 1997. Asociaciones Minerales en Depósitos de Boratos. Capítulo 16, Ediciones de la Univ. de Barcelona, p: 237-248. Barcelona, España.

Angelelli, V., 1984. Yacimientos metalíferos de la República Argentina. Tomos I y II. Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires. La Plata. 704 pp.

Angelelli, V., Brodtkorb, M.K., Gordillo, C. y Gay, H.D., 1983. Las Especies Minerales de la República Argentina. Servicio Minero Nacional. Buenos Aires. 528 pp.

Arribas, A., Jr., 1995. Characteristics of high-sulfidation epithermal deposits, and their relation to magmatic fluid. Min. Ass. of Canada, v.23, 25 pp.

Asoc. Arg. Geól. Economistas, 2007. Exploración Minera en Argentina: Descubrimientos, Mineralizaciones y Estilos. Publ. Esp. 1, 108 pp. Buenos Aires.

Barnes, J.W., 1995. Ores and Minerals; introducing economic geology. Ed. John Wiley & Sons Ltd, Inglaterra. 181 pp.

Brodtkorb, M. y Gay, H., 1994. Las Especies Minerales de la República Argentina. Publicación Nº 4, 10 pp. U.N.L.P.

Bustillo Revuelta, M. y López Jimeno, C., 1996. Recursos Minerales: tipología, prospección, evaluación, explotación, mineralúrgica, impacto ambiental. Ed. Gráficas Arias Montano S.A., 372 pp. Madrid.

Camus Infanta, F., 2003. Geología de los sistemas porfíricos en los Andes de Chile. Servicio Nacional de Geología y Minería, Chile. 267 pp.

Castro, L., 2000. Rocas de aplicación de la República Argentina. Parte A: Granitos. Revista A.A.G.E.: Año XVI, 12: 44-52. Buenos Aires.



R- DNAT - 2020 - 0106

Salta, 19 de febrero de 2020

EXPEDIENTE Nº 10.461/2019

Corbett, G. y Leach, T., 1996. Controls on hydrothermal alteration and mineralization. Exploration workshop 'Southern Pacific Rim Au-Cu Systems: Structure, alteration and mineralization'. Cap. 4: 56-61.

Craig, J.R. y Vaughan, D.J., 1981. Ore microscopy and ore petrography. Jhon Wiley & sons, New York, 393 pp.

Donnari, E.I., Peralta, E.H., Segal, S.J., Zanettini, J.C.M., Makshev, V. y Mpodozis, C., 1994. Mapa metalogénico de la Frontera Argentino-Chilena entre los 22° y los 34° de latitud sur. Secretaría de Minería de la Nación, Anales Nº 21. Argentina.

Evans, A.M., 1993. Ore geology and industrial minerals. 3° Ed. Blackwell Scientific Publications. Oxford, 390 pp.

Fontbote, L., Amstutz, G.C., Cardozo, M., Cedillo, E. y Frutos, J (eds.), 1990. Stratabound ore deposits in the Andes. Society of Geology Applied to Mineral Deposits SP, vol. 8. 815 pp. Springer-Verlag (Berlin).

García, H.H., 1981. Formas de depósitos minerales. Serie didáctica Nº 4. A. M. P. S.. Bs. As. 54 pp.

Guilbert, J y Park, CH., 1986. The Geology of Ore Deposits. W.H. Freeman & Company. New York. 984 pp.

Hedenquist, J., Izawa, E., Arribas, A. y White, N., 1996. Epithermal gold deposits: Styles, characteristics, and exploration. Society of Resource Geology, Special Publication Nº 1. Tokyo.

Lavandaio, E.O., 1991. Elementos de Geología, Mineralogía y Materias Primas. Panorama Minero Edición Especial. Buenos Aires. 129 pp.

Lavandaio, E.O. y Catalano, E., 2004. Historia de la Minería Argentina. Tomo I y II. SEGEMAR. Anales Nº 40. Buenos Aires.

Laznicka, P. 2006. Giant Metallic Deposits. Future Sources of Industrial Metals. Springer. ISBN-10 3-540-33091-7 Springer Berlin Heidelberg New York. 732 pp.

Llorente Gómez, D. y otros, 1991. Minería Química. ITGE. Ed. Artes Gráficas. Madrid, 652 pp.

Lunar, R. y Oyarzun, R., 1991. Yacimientos Minerales (Técnicas de Estudio - Tipos - Evolución Metalogénica - Exploración). Ed. R. Aredes. Madrid. 938 pp.

Malvicini, L. y Saulnier, M.E., 1979. Texturas de Depósitos Minerales. Asociación Argentina de mineralogía, petrografía y sedimentología, 74 pp.

Mao, J. y Bierlein, F., 2005. Mineral Deposit Research: Meeting the Global Challenge. Proceedings of the Eighth Biennial SGA Meeting Beijing, China. Springer. New York. 1600 pp.



R- DNAT - 2020 - 0106

Salta, 19 de febrero de 2020

EXPEDIENTE Nº 10.461/2019

Méndez, V., Colón, H. y Sureda, R., 2009. Metalogénesis. IX Congreso de Geología Económica, Actas: 9-18. Catamarca.

Oelsner, O., 1961. Atlas of the most important ore mineral parageneses under the microscope. Ed. Pergamon Press. 311 pp. London.

Park, C.F. y Macdiarmid, R.D., 1981. Yacimientos Minerales. Ed. Omega. Barcelona. 512 pp.

Schalamuk, I., Brodtkorb, M. y Leanza, H., 1989. Procesos Metalogénicos. Serie Correlación Geológica Nº 3. Universidad Nacional de Tucumán. 220 pp.

Sillitoe, R.H., 1988. Epochs of intrusion-related copper mineralization in the Andes. Journal of South American Earth Sciences, 1 (1): 89-108.

Sillitoe, R.H., 2003. Iron oxide – copper – gold deposits: an Andean view. Mineralium Deposita, 38: 787–812.

Skinner, B.J. (eds.), 1999. Geology and Ore deposits of the Central Andes, Society of Economic Geologist SP Nº7. 348 pp. Littleton, CO (USA).

Smirnov, V.I., 1982. Geología de Yacimientos Minerales. De. Mir Moscú. 654 pp.

Sureda, R., Gallisky, M., Argañaraz, P. y Daroca, J., 1986. Aspectos metalogénicos del noroeste argentino (provincias de Salta y Jujuy). Rev. Capricornio Vol. 1. N 1. Salta.

Sureda, R., Omarini, R., Mazzuoli, R., Vezzoli, L. y Gioncada, A., 2009. Comentarios sobre la metalogenia miocénica de metales nobles en la Puna y la Cordillera Oriental del NOA. IX Congreso Argentino de Geología Económica, Actas en CD: 71-92. Catamarca, R. Argentina.

Thompson, A.J.B. y Thompson, J.F.H. (Eds.), 1996. Atlas of Alteration: a field petrographic guide to hydrothermal alteration minerals. 119 pp. y anexos. Canadá.

USGS Mineral Deposit Models. 2000. Douglas, B., Stoeser and Heran.(Editors). USGS Digital Data Series DDS-064. Version 1.0.

Valera López, J.A., 1987. Geología de los depósitos de minerales metálicos. Escuela Académica Profesional de Ingeniería de Minas de la UNMSM. Lima, Perú. 449 pp.

Vázquez Guzmán, F., 1987. Geología económica de los recursos minerales. Fundación Gómez-Pardo, Madrid. Pp. 481.

White, N.C. y Hedenquist, J.W., 1990. Epithermal environments and styles of mineralization: variations and their causes, and guidelines for exploration. Jour of Geochemical Exploration, 36: 445-474.

Zappettini, E.O. (Ed.), 1999. Recursos Minerales de la República Argentina. Tomo I y II. SEGEMAR, Anales Nº 35. Buenos Aires, 2173 pp.



R- DNAT - 2020 - 0106

Salta, 19 de febrero de 2020

EXPEDIENTE N° 10.461/2019

Zappettini, E., 2005. Zonación metalogénica y épocas de mineralización en América del Sur. Modelos de depósitos en la Argentina. VIII Congr. Arg. de Geología Económica: 207–214. Bs. As.

B. REVISTAS (VERSIONES IMPRESAS O DIGITALES A TRAVÉS DE LA BIBLIOTECA DE FCN)

Revista de la Asociación Geológica Argentina
Revista de la Asociación de Geólogos Economista
Revista Panorama Minero
Revista Minería
Gacetilla del Área de Minas (UNJu)
Pregón Minero
Mining Press
Revista de la SEG
Economic Geology
International Mining
Engineering and Mining Journal
World Mining Equipment

-Editorial Elsevier: Chemicals geology
Ore geology reviews
Earth and planetary science letters
Engineering Geology
Geochimica et Cosmochimica Acta
Journal of Applied Geophysics
Journal of Geochemical Exploration
Journal of South American Earth Sciences

-Editorial Springer: Geology of Ore Deposits
Lithology and Mineral Resources
Mineralium Deposita
Mineral Deposit Research
Natural Resources Research
Geochemistry International
Journal of Mining Science



R- DNAT - 2020 - 0106

Salta, 19 de febrero de 2020

EXPEDIENTE N° 10.461/2019

-Editorial Wiley: Geophysical prospecting, Resource Geology

C. Actas de congresos y jornadas:

Congreso Argentino de Geología Económica, Jornadas Argentinas de Ingeniería de Minas, Congreso Geológico Argentino, Congreso de Mineralogía y Metalogenia, Congreso Geológico Chileno, Congreso Geológico de Bolivia.

**ANEXO II
REGLAMENTO DE CÁTEDRA**

1. Se confeccionará una nómina de alumnos de acuerdo con la planilla de alumnos inscriptos remitida por la Dirección de Alumnos, para el registro de asistencia y aprobación de trabajos prácticos.
2. El porcentaje de asistencia a clases prácticas no debe ser inferior al 80%.
3. El desarrollo de cada trabajo práctico de acuerdo con el programa vigente constará de fundamentos teóricos de los temas del práctico y de ejercicios de aplicación correspondientes.
4. Los trabajos prácticos son de carácter individual, y deberán presentarse en carpeta tamaño A4, con carátula en donde conste Asignatura, Alumno, Docente, Año. En dicha carpeta deberán constar los contenidos desarrollados y los ejercicios de aplicación realizados, para su aprobación correspondiente. De ser necesario el alumno deberá corregir los mismos para lograr su aprobación.
5. El alumno deberá aprobar cada trabajo práctico para acceder a rendir cada uno de los dos exámenes parciales.
6. Durante el ciclo lectivo se efectuarán dos exámenes parciales escritos. El puntaje mínimo de aprobación es de 60 sobre un total de 100 puntos. En caso de desaprobación se tendrá derecho a una evaluación recuperatoria, en un lapso no menor de siete días.
7. En caso de realizarse viajes de campo durante el ciclo lectivo, el alumno deberá proceder a la elaboración de un informe de carácter grupal. Su presentación se realizará dentro de los 15 días de realizado en viaje correspondiente.
8. El cumplimiento de los puntos detallados implicará alcanzar la condición de regularidad en la asignatura por el término indicado en la reglamentación correspondiente vigente.



R- DNAT - 2020 - 0106

Salta, 19 de febrero de 2020

EXPEDIENTE N° 10.461/2019

9. Para los exámenes finales de alumnos en calidad de Libre, los mismos deberán rendir en primera instancia un examen escrito donde se evaluarán contenidos teóricos y su aplicación práctica, el cual deberá ser aprobado con nota mínima de 4 sobre un total de 10, el cual será corregido por los 3 miembros del tribunal examinador correspondiente. Una vez aprobado este examen escrito, se procederá a tomar el examen oral de la asignatura, que se establece de igual manera para los exámenes regulares.

 