

## PROGRAMA DE CURSO GEOLOGÍA AMBIENTAL

### A. Antecedentes generales del curso:

Departamento	Geología (DGL)					
Nombre del curso	Geología ambiental	Código	GL5302	Créditos	3	
Nombre del curso en inglés	<i>Environmental geology</i>					
Horas semanales	Docencia	2	Auxiliares	--	Trabajo personal	3
Carácter del curso	Obligatorio	X		Electivo		
Requisitos	GL5213: Hidrogeología					

### B. Propósito del curso:

El curso tiene como propósito que los y las estudiantes apliquen información geológica a los procesos que ocurren a partir de la interacción entre la actividad antrópica y el medioambiente.

En el curso se introducen contenidos sobre el efecto que tienen las actividades antrópicas sobre los sistemas naturales e intervenidos, considerando la contaminación y el cambio climático, como también las limitaciones físicas que imponen los procesos geológicos a las actividades humanas que implican vulnerabilidad de la población y la infraestructura civil.

Los y las estudiantes investigarán diversos casos de estudio en los cuales se compila y analiza información geológica en una perspectiva ambiental, junto con comparar las diferentes estrategias de mitigación utilizadas en un marco de responsabilidad profesional.

Finalmente, los y las estudiantes del curso realizarán una investigación, a partir de información geológica de distinta naturaleza para establecer una línea de base ambiental y proponer estrategias de mitigación a problemáticas ambientales asociadas a los impactos de las actividades humanas.

El curso tributa a las siguientes competencias específicas (CE) y genéricas (CG):

CE6: Analizar y evaluar los procesos geológicos (volcánicos, geoquímicos, hidrogeológicos, sedimentológicos y geomorfológicos) con fines científicos y aplicados respecto a la planificación del territorio, diseño, construcción y mantenimiento de estructuras ingenieriles.

CE8: Interpretar los procesos de formación de los recursos minerales y energéticos para la investigación científica y aplicada.

**CG1: Comunicación académica y profesional**

Comunicar en español de forma estratégica, clara y eficaz, tanto en modalidad oral como escrita, puntos de vista, propuestas de proyectos y resultados de investigación fundamentados, en situaciones de comunicación compleja, en ambientes sociales, académicos y profesionales.

**CG2: Comunicación en inglés**

Leer y escuchar de manera comprensiva en inglés variados tipos de textos e informaciones sobre temas concretos o abstractos, comunicando experiencias y opiniones, adecuándose a diferentes contextos de acuerdo a las características de la audiencia.

**CG3: Compromiso ético**

Actuar de manera responsable y honesta, dando cuenta en forma crítica de sus propias acciones y sus consecuencias, en el marco del respeto hacia la dignidad de las personas y el cuidado del medio social, cultural y natural.

**CG5: Sustentabilidad**

Concebir y aplicar nuevas estrategias de solución a problemas de ingeniería y ciencias en el marco del desarrollo sostenible, considerando la finitud de recursos, la interacción entre diferentes actores sociales, ambientales y económicos, además de las regulaciones correspondientes.

**C. Resultados de aprendizaje:**

Competencias específicas	Resultados de aprendizaje
CE6, CE8	RA1: Utiliza información sobre procesos geológicos (volcánicos, geoquímicos, hidrogeológicos, sedimentológicos y geomorfológicos), así como de formación de recursos minerales y energéticos, para explicar problemas relacionados con la contaminación, cambio climático y riesgos geológicos.
CE6, CE8	RA2: Analiza información geológica, de distinta naturaleza para evaluar el efecto en los ecosistemas de las actividades extractivas, agrícolas, industriales y de almacenamiento de residuos y/o riesgos geológicos, considerando estrategias de mitigación correspondientes.
CE6	RA3: Propone estrategias para el manejo sustentable de sistemas naturales e intervenidos, basándose en información geológica de distinta naturaleza, con el fin de proponer medidas que permitan asegurar el bienestar de la población, ecosistemas y de la infraestructura.

Competencias genéricas	Resultados de aprendizaje
CG1	RA4: Produce textos escritos y presentaciones, basados en el análisis de información geológica para explicar problemas relacionados con la contaminación, cambio climático y riesgos geológicos y proponer estrategias para un manejo sustentable de sistemas naturales e intervenidos.
CG1, CG2	RA5: Lee, en inglés y español, textos académicos, artículos científicos e informes técnicos sobre casos de contaminación, cambio climático y riesgos geológicos, sintetizando información que usa para el análisis de casos de estudio.
CG3	RA6: Analiza éticamente casos límites de contaminación y/o riesgos geológicos, considerando como variables el bienestar de la población, de los ecosistemas y de la infraestructura civil, en un marco de responsabilidad profesional.
CG5	RA7: Propone estrategias para el manejo sustentable de sistemas naturales e intervenidos, fundamentándolas en la evidencia geológica, considerando cómo la intervención antrópica genera efectos a futuro.

#### D. Unidades temáticas:

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
1	RA1, RA5	Conceptos generales de la geología ambiental	5 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
1.1. Crecimiento de la población y su efecto en los recursos naturales. 1.2. Contaminación ambiental. 1.2.1. Contaminación de los recursos hídricos. 1.2.2. Contaminación del suelo y el aire. 1.3. Peligros y riesgos geológicos. 1.3.1. Peligro sísmico y volcánico (tsunami). 1.3.2. Remociones en masa. 1.3.3. Riesgos asociados al cambio climático (inundaciones, sequía, olas de calor).		El estudiantado: 1. Utiliza información sobre procesos geológicos y recursos minerales y energéticos, para explicar problemas relacionados con contaminación, riesgos geológicos y cambio climático. 2. Lee, en inglés y español, textos académicos, artículos científicos para extraer y utilizar información sobre distintos tipos de contaminación y/o riesgos geológicos.	
Bibliografía de la unidad		[1], [2], [4], [5]	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
2	RA2, RA4, RA5, RA6	Casos de estudio en geología ambiental	4 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
<p>2.1. Análisis de casos de estudio en contaminación por drenaje ácido, por vertidos industriales y/o por residuos nucleares.</p> <p>2.2. Análisis de un caso de estudio en riesgos geológicos (inundaciones, remociones en masa, terremotos o tsunamis).</p> <p>2.3. Análisis sobre las estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático global.</p>		<p>El estudiantado:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza información geológica sobre contaminación, cambio climático y/o riesgos geológicos, a partir de casos de estudio.</li> <li>2. Compara distintos tipos de contaminación (drenaje ácido, por vertidos industriales y por residuos nucleares) y/o riesgos geológicos, considerando estrategias de manejo sustentable para los distintos ejemplos.</li> <li>3. Lee, en inglés y español, sobre casos de estudio de contaminación, cambio climático y riesgos geológicos, para extraer conceptos, aplicables a ejemplos asociados.</li> <li>4. Lee, en inglés y español, sobre estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático global.</li> <li>5. Expone, de forma pertinente y coherente, desarrollando una línea de exposición/argumentación, sobre el análisis de información geológica, donde compara distintos casos de estudio y sus estrategias de manejo sustentable.</li> <li>6. Integra al análisis de información geológica, aspectos éticos de casos límites, en un marco de responsabilidad profesional.</li> </ol>	
Bibliografía de la unidad		[1], [2], [3], [6]	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
3	RA1, RA2, RA3, RA4, RA7	Aplicaciones	6 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
<p>3.1. Análisis y compilación de datos geológicos de distinta naturaleza para la elaboración de un estudio de caracterización de línea de base ambiental sobre un sistema natural o intervenido.</p> <p>3.2. Discusión sobre estrategias de manejo sustentable (mitigación, adaptación, preservación) del sistema estudiado que considera el estudio de línea de base ambiental.</p>		<p>El estudiantado:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Utiliza set de datos geológicos de distinta naturaleza que se deben interpretar, estableciendo un nivel de base para la caracterización ambiental de sistemas naturales o intervenidos.</li> <li>Propone estrategias para el manejo sustentable de sistemas naturales e intervenidos, con el fin de asegurar el bienestar de la población, ecosistemas y de la infraestructura civil.</li> <li>Redacta un informe sobre la investigación de base con la cual propone estrategias de manejo sustentable, considerando en sus escritos el uso de un lenguaje objetivo, claro y preciso, y gestionando la información proveniente de múltiples fuentes, mediante el uso de citas, figuras y tablas.</li> <li>Expone, de forma pertinente y coherente, sobre su investigación de base y estrategias de manejo sustentable, desarrollando una línea de argumentación clara, precisa y objetiva.</li> </ol>	
Bibliografía de la unidad		[1], [5], [6]	

### E. Estrategias de enseñanza:

El curso considera las siguientes estrategias de enseñanza:

- Clase expositiva.
- Estudio de caso.

### F. Estrategias de evaluación:

Las instancias de evaluación que se contemplan son:

Tipo de evaluación	Resultado de aprendizaje asociado a la evaluación
• Presentaciones grupales de contenido	Evalúa RA1, RA2, RA4, RA5, RA6
• Presentaciones grupales sobre el informe final el cual debe incluir el análisis e interpretación de los datos y proponer estrategias de manejo sustentable.	Evalúa RA2, RA3, RA4, RA5, RA6
• Informes de avance y final sobre el proyecto de estudio.	Evalúa RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA7

### G. Recursos bibliográficos:

#### Bibliografía obligatoria:

- [1] Keller, E (2010). Environmental Geology, 9th Ed. Pearson Prentice Hall, 624 pp.
- [2] Appelo, C & Postma, D (2005). Geochemistry, Groundwater and Pollution. CRC Press 536 pp.
- [3] Schlesinger WH & Bernhardt ES (2013). Biogeochemistry: An Analysis of Global Change, 3rd Ed. Elsevier Academic Press. 688 pp.
- [4] Sparks DL (2002). Environmental Soil Chemistry, 2nd Ed. Elsevier Academic Press. 368 pp.
- [5] IPCC (2021). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- [6] IPCC (2022). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

#### Bibliografía complementaria:

- [7] Wymore AS, Yang WH, Silver WL, McDowell WH, Chorover J Eds (2022). Biogeochemistry of the Critical Zone. Springer. 211 pp.
- [8] Langmuir CH, Broecker W (2012). How to build a habitable planet. Princeton University Press. 736 pp.
- [9] Drever, JI (1997). The geochemistry of Natural Waters. Prentice Hall, 3ª ed. 436 pp.

## H. Datos generales sobre elaboración y vigencia del programa de curso:

Vigencia desde:	Primavera, 2023
Elaborado por:	Alida Pérez
Validado por:	Validación académico: Katja Deckart, Linda Daniele Ajuste: Alida Pérez, Linda Daniele, Valentina Flores Validación CTD de Geología
Revisado por:	Área Gestión Curricular