

## GUÍA PROGRAMÁTICA DEL CURSO

### HIDROGEOLOGIA

#### 1. DATOS GENERALES

- a) Código: **CA-24**
- b) Prerrequisitos: **Geología Aplicada CA-15 e Hidrología CA-17**
- c) Ciclo: **Séptimo**
- d) Año lectivo: **2019**
- e) Responsable: **Ing. Agr. MSc. David Horacio Estrada Jeréz**

#### 2. DESCRIPCIÓN DEL CURSO:

El curso de Hidrogeología proporciona al estudiante de Gestión Ambiental los conocimientos sobre el comportamiento hidrológico subterráneo del agua, sus implicaciones y los medios de prospección en la aplicación en las diferentes disciplinas de Gestión de Recursos Ambientales.

El curso se aplicará a una Hidrogeología Ambiental el cual trata sobre las características y el comportamiento del agua subterránea y su relación con el ambiente.

Dado que al ambiente lo componen los recursos naturales y el hombre, en el análisis ambiental del agua subterránea se considerará las vinculaciones e incidencias mutuas entre esta, el suelo, el aire, el agua superficial, el agua meteórica y la biota.

El curso lo integran nueve unidades en las cuales se estudian aspectos que conllevan a entender el comportamiento hídrico en el subsuelo, sus consecuencias, sus relaciones con el agua superficial, así como las causas de contaminación, la protección del agua subterránea frente a la contaminación y el agotamiento, y los medios de descontaminación existentes..

### 3. COMPETENCIAS

#### 3.1 Genéricas

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Compromiso con la preservación del medio ambiente

#### 3.2 Específicas

- Identificar los principios hidrogeológicos para establecer mecanismos de acción en la protección de acuíferos, flujos de agua superficial y el agotamiento.
- Aplicar la hidrogeología en la solución de problemas de gestión, manejo, administración y planeación de los recursos hídricos.
- Identificar las medidas correctoras para evitar la contaminación de los acuíferos.

### 4. CONTENIDOS, TECNICAS DE APRENDIZAJE Y ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN DEL CURSO

RESULTADO DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	TECNICAS / ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS DE EVALUACION
Interpretar las generalidades que conlleva el aprendizaje de la hidrogeología.	<b>Unidad 1: CONCEPTOS BASICOS</b> 1.1. Concepto de Hidrogeología. 1.2. La hidrogeología en la sociedad. 1.3. Historia de la hidrogeología. 1.4. La hidrogeología moderna. 1.5. La hidrogeología virtual: el zahorí. 1.6. Distribución del agua en la Tierra. 1.7. Importancia del agua subterránea. 1.8. Ventajas e inconvenientes del agua subterránea en relación con las	Lectura dirigida.  Investigación documental.  Mapa conceptual explicativo.  Exposición visual de los conceptos, objetos y situaciones a través de teorías, explicación de	Comprobación de lectura.  Discusión en grupo.  Tarea individual.  Exposición de tarea de investigación por grupos.  Evaluación escrita.

	<p>superficiales.</p> <p>1.9. El ciclo hidrológico global.</p> <p>1.10. El balance hidrológico.</p> <p>1.11. Recursos y reservas hidrológicas.</p>	<p>temas específicos (fotografías, dibujos, esquemas, gráficas, entre otros).</p> <p>Análisis de documentos</p>	
<p>Analizar la diversidad de acuíferos existentes según su clasificación.</p> <p>Reconocer las características que lo preservan.</p>	<p><b>Unidad 2: LOS ACUÍFEROS</b></p> <p>2.1. Definición de acuífero.</p> <p>2.2. Cuencas hidrogeológicas.</p> <p>2.3. Parámetros hidrogeológicos: - Porosidad. - Permeabilidad. - Transmisividad.</p> <p>2.4. Clasificación de los acuíferos.</p> <p>2.5 Laboratorio determinación de porosidad, permeabilidad y transmisividad.</p>	<p>Lectura dirigida.</p> <p>Exposición visual del tema a través de fotografías, imágenes, gráficas y pistas tipográficas.</p> <p>Mapa conceptual explicativo.</p>	<p>Preguntas intercaladas durante la enseñanza.</p> <p>Evaluación a través de preguntas dirigidas.</p>
<p>Reconocer la hidrogeoquímica como ciencia base en el movimiento del agua subterránea.</p> <p>Establecer la necesidad de su aplicación en varios ámbitos.</p> <p>Identificar los elementos perjudiciales en el agua que desmerecen su aplicación.</p> <p>Analizar la dirección de los flujos de agua</p>	<p><b>Unidad 3: HIDROGEOQUÍMICA</b></p> <p>3.1. Relaciones entre la litología y la composición de las aguas subterráneas.</p> <p>3.2. El movimiento del agua subterránea y su composición química.</p> <p>3.3. Clasificación de las aguas subterráneas.</p> <p>3.4. Metales pesados en el agua Subterránea.</p> <p>3.5 Laboratorio resolver Problema Hipotético.</p>	<p>Lectura dirigida.</p> <p>Exposición visual del tema a través de fotografías, imágenes y gráficas.</p> <p>Tarea de Investigación de un tema.</p> <p>Mapa conceptual explicativo.</p> <p>Tarea sobre los 3 puntos.</p>	<p>Preguntas intercaladas durante la enseñanza.</p> <p>Mesa redonda y discusión correspondiente a la investigación.</p> <p>Evaluación escrita.</p>

subterránea.			
<p>Reconocer la relación que tienen las aguas subterráneas y las aguas superficiales.</p> <p>Relacionar los cambios de la calidad del agua superficial y subterránea por la acción modificadora del hombre.</p>	<p><b>Unidad 4: RELACIÓN ENTRE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS Y LAS SUPERFICIALES</b></p> <p>4.1. Los manantiales. 4.2. Clasificación de los manantiales. 4.3. Relaciones entre las escorrentías superficial y subterránea. 4.4. Modificaciones introducidas por la acción del hombre.</p>	<p>Lectura dirigida.</p> <p>Exposición visual y explicación del tema a través de fotografías, imágenes y gráficas.</p> <p>Visitar un área en el campo para relacionar factores.</p>	<p>Preguntas intercaladas durante la enseñanza.</p> <p>Ensayo correspondiente a la visita de campo.</p>
<p>Reconocer la existencia de los distintos métodos existentes en la prospección de las aguas subterráneas.</p> <p>Interpretar la capacidad que tienen los distintos tipos de rocas de acumular agua.</p> <p>Aplicar el conocimiento geológico en el reconocimiento de áreas hidrogeológicas, a través del estudio litológico y estructuras presentes representados en un mapa.</p>	<p><b>Unidad 5: PROSPECCIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS</b></p> <p>5.1. Métodos de prospección de aguas subterráneas. -Métodos geológicos. -Métodos geofísicos. 5.2. Prospección de las aguas subterráneas en los distintos tipos de rocas: -Las aguas subterráneas en las rocas metamórficas. -Las aguas subterráneas en las rocas graníticas. -Las aguas subterráneas en las rocas filonianas. -Las aguas subterráneas en las rocas calcáreas. -Las aguas subterráneas en las rocas sedimentarias consolidadas. -Las aguas subterráneas en las rocas sedimentarias no consolidadas. 5.3 Laboratorio Monitoreo de agua de pozos.</p>	<p>Exposición visual y explicación del tema a través de mapas, fotografías, imágenes y gráficas.</p> <p>Visitar un área en el campo para realizar macroscopía geológica, mediante el reconocimiento de rocas y su delimitación en el mapa.</p> <p>Mapa conceptual explicativo.</p> <p>Gira de campo.</p>	<p>Ensayo correspondiente de la visita al campo, analizando un mapa hidrogeológico existente.</p> <p>Entrega de informe de gira de campo.</p> <p>Evaluación escrita.</p>

<p>Interpretar la diversidad de métodos para la captación y explotación de aguas subterráneas</p> <p>Distinguir los diferentes sistemas de perforación existentes para la extracción de agua subterránea.</p>	<p><b>Unidad 6: EXPLOTACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS</b></p> <p>6.1. Captaciones de aguas subterráneas: -Pozos o perforaciones de pequeño diámetro. -Pozos de gran diámetro. -Pozos de drenes horizontales. -Zanjas de drenaje. -Galerías subterráneas.</p> <p>6.2 Sistemas de perforación: -Rotación con circulación directa. -Rotación con circulación inversa. -Percusión a cable. -Roto percusión. -Pozo piloto.</p> <p>6.3. Laboratorio de Pruebas de bombeo: Aforos.</p>	<p>Exposición visual y explicación del tema a través de. fotografías, imágenes y gráficas.</p> <p>Investigación documental explicativo.</p> <p>Mapa conceptual explicativo.</p>	<p>Exposición de la tarea de investigación.</p> <p>Evaluación escrita.</p>
<p>Tener un amplio conocimiento sobre los problemas medioambientales que se derivan de la explotación de aguas subterráneas y las medidas correctoras que se emplean en el marco de la vulnerabilidad.</p>	<p><b>Unidad 7: PROBLEMAS MEDIOAMBIENTALES DERIVADOS DE LA EXPLOTACIÓN DE AGUAS SUBTERRANEAS</b></p> <p>7.1. La sobreexplotación de los acuíferos. 7.2. Consecuencias de la sobreexplotación 7.3. Medidas correctoras. 7.4. La intrusión de las aguas marinas. 7.5. Los procesos antrópicos de Contaminación de acuíferos. 7.6 Zona Subsaturada. 7.7 Zona Saturada. 7.8 Propagación. 7.9 Métodos de muestreo y métodos de análisis de aguas subterráneas. 7.10 Características químicas y bacteriológicas. 7.11 Protección del agua subterránea frente a la contaminación y el agotamiento. 7.12 Técnicas de confinamiento. 7.13 Vulnerabilidad. 7.14 Monitoreo.</p>	<p>Exposición visual del tema a través de. fotografías, imágenes y gráficas.</p> <p>Análisis de documentos.</p> <p>Dejar tareas de investigación por grupos.</p>	<p>Ensayo y discusión en grupo.</p> <p>Exposición de la tarea de investigación.</p>

	7.15 Normación comunitaria en el uso de aguas subterráneas.		
Entender la importancia de los terrenos llanos en la recarga de acuíferos	<b>Unidad 8: HIDROGEOLOGIA EN LLANURAS</b> 8.1 Llanuras aluviales. 8.2 Caracteres hidrogeológicos.	Exposición visual y explicación del tema a través de fotografías, imágenes y gráficas.  Visita de campo.	Preguntas intercaladas durante la enseñanza.  Ensayo correspondiente a la visita al campo.
Identificar la existencia de recursos hídricos de Guatemala	<b>Unidad 9: EVALUACION DE RECURSOS DE AGUA DE GUATEMALA</b> 9.1 Perfiles del País. 9.2 Usos actuales de los recursos de agua. 9.3 Recursos de agua existentes. 9.4 Recursos de agua por departamento 9.5 Análisis hidrogeológico de la región Trifinio	Exposición visual y explicación del tema a través de fotografías, imágenes, gráficas y mapas.  Investigación documental.	Discusión en grupos.  Exposición de la tarea de investigación por grupos.

## 5. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

## PUNTOS

- Evaluación parcial de conocimientos..... 30
- Evaluación escrita ..... 9
- Informes de Laboratorio ..... 10
- Ejercicios prácticos ..... 3
- Exposición oral..... 8
- Observación de actitudes: puntualidad, honestidad, trabajo en equipo, liderazgo, relaciones interpersonales..... 10
- Evaluación Final..... 30

## 6. HABILIDADES

- Habilidad de investigación y conocimiento de las técnicas y métodos de investigación científica.
- Habilidad técnica de gestión
- Habilidad para trabajar en equipo
- Habilidad para relacionarse con los demás.
- Habilidad para el manejo de la brújula.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- Auge, M. 2004. Hidrogeología ambiental 1 (en línea). Buenos Aires, AR, SEGEMAR. 89 p. Consultado 2 ene. 2012. Disponible en <http://www.gl.fcen.uba.ar/investigacion/grupos/hidrogeologia/auge/HidroGeo.pdf>
- Auge, M. 2005. Perforaciones hidrogeológicas. (en línea). Argentina, UBA. 78 p. Consultado 2 ene. 2012. Disponible en <http://www.gl.fcen.uba.ar/investigacion/grupos/hidrogeologia/auge/PerforacionesHidrogeologicas.pdf>
- Auge, M. 2007. Agua fuente de vida. (en línea). La Plata, AR. UBA. 32 p. Consultado 2 ene. 2012. Disponible en <http://www.gl.fcen.uba.ar/investigacion/grupos/hidrogeologia/auge/aguaFuentedeVida.pdf>
- Auge, M. 2006. Agua subterránea, deterioro y calidad y reserva (en línea). Argentina, UBA, CONICET. 173 p. Consultado 2 ene. 2012. Disponible en <http://www.gl.fcen.uba.ar/investigacion/grupos/hidrogeologia/auge/deterioro.pdf>
- Gil Montes, J. s.f. Recursos hidrogeológicos. (en línea). Consultado 2 ene. 2012. Disponible en <http://ciberia.ya.com/elbrocense/anexos/RECURSOS.pdf>
- Jean Pimienta. 1980. La Captación de Aguas Subterráneas. (en línea). Barcelona, ES. 48 p. Consultado 2 ene. 2012. Disponible en [http://books.google.com.gt/books?id=OPj61eak4ycC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com.gt/books?id=OPj61eak4ycC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- Martínez Alfaro, PE; Martínez Santos, P; Castaño Castaño, S. 2006. Fundamentos de hidrogeología. (en línea). Madrid, ES, Ediciones Mundiprensa, SA. 272 p. Consultado 2 ene. 2012. Disponible en [http://books.google.com.gt/books?id=D3V5OKPZNzWC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com.gt/books?id=D3V5OKPZNzWC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- Losilla, M; Rodríguez, H; Schosinsky, G; Stimson, J; Bethune, D. 2001. Los acuíferos volcánicos y el desarrollo sostenible en América central. (en línea). San José, Costa Rica. 91 p. Consultado 2 ene. 2012. Disponible en [http://books.google.com.gt/books?id=utfSrl8xEIAC&pg=PA33&lpg=PA33&dq=HIDROGEOLOGIA+GUATEMALA&source=bl&ots=Q8V6youGrG&sig=BYG20uQzVueL7I5yRg9muOTLtbl&hl=es&ei=1dqNSqrTFOGFmQfxnLCqDA&sa=X&oi=book\\_result&ct=result&resnum=2#v=onepage&q&f=true](http://books.google.com.gt/books?id=utfSrl8xEIAC&pg=PA33&lpg=PA33&dq=HIDROGEOLOGIA+GUATEMALA&source=bl&ots=Q8V6youGrG&sig=BYG20uQzVueL7I5yRg9muOTLtbl&hl=es&ei=1dqNSqrTFOGFmQfxnLCqDA&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=2#v=onepage&q&f=true)

**EL CURSO SE GANA CON 61 PUNTOS**

