



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA**

*Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*

Programa de:

## **HIDROGEOLOGÍA APLICADA**

### DATOS DE LA ASIGNATURA

Departamento: Geología Aplicada

RTF:--

Hs. Semanales Clases Teóricas: 2

Hs. Semanales Clases Laboratorio: 2

Bloque: Geológicas Aplicadas

Aprobación HCD:

Revisión Fecha:

Aprobación HCD:

Revisión Fecha:

Semestre: *noveno*

Correlativas Obligatorias:

- Asignaturas: Geología de los Recursos Hídricos (Plan 2012)

Correlativas Aconsejadas:

- Asignaturas: Geofísica

Programa Sintético:

Hidrodinámica. Hidroquímica. Prospección y exploración hidrogeológica. Diseño de perforaciones y captaciones de aguas subterráneas. Explotación y conservación de acuíferos. Hidrogeología ambiental, agua subterránea y medio ambiente, contaminación de aguas subterráneas, vulnerabilidad de acuíferos. Recomposición y restauración de acuíferos. Marco legal y normativo.

# **PROGRAMA ANALÍTICO**

## **LINEAMIENTOS GENERALES**

La materia Geología de los Recursos Hídricos (Plan 2012) pertenece al Cuarto año (segundo semestre) de la carrera de Geología. Está diseñada para proporcionar al alumno competencias básicas para: definir, analizar y evaluar una cuenca hidrogeológica, reconocer los sistemas acuíferos involucrados, e interpretar sus características y evolución hidrodinámica e hidroquímica. Apunta a que los alumnos adquieran los conocimientos básicos necesarios para interpretar los procesos hidrológicos subterráneos que forman parte del ciclo hidrológico, relacionándolos a los procesos hidrológicos superficiales, entendiendo el ciclo hidrológico completo. Brinda herramientas y metodologías de adquisición de datos para definir e interpretar hidrogeológicamente una cuenca y las relaciones existentes entre agua superficial y subterránea.

El escenario profesional de un hidrogeólogo en la actualidad, requiere de una formación integral respecto de la explotación, protección y preservación del recurso hídrico subterráneo, una mirada ambiental hacia la problemática del uso del agua subterránea en distintas actividades, y el conocimiento de técnicas avanzadas y metodología de cálculo para el correcto desempeño de sus funciones. Estas competencias teóricas y prácticas exceden la formación básica que puede ofrecer una carrera de grado y se plantean como formación de carácter optativa, dirigida a los alumnos con intereses en la temática.

La materia tiene una visión ambiental del aprovechamiento del recurso hídrico subterráneo, considerando la vulnerabilidad natural de los acuíferos, en función del impacto ambiental que se produce por la acción de las personas y sus actividades económicas.

Los contenidos temáticos y actividades prácticas están específicamente diseñadas contemplando los requerimientos actuales hacia los profesionales que se desempeñan en los ámbitos de la hidrogeología intentando cubrir la evolución posible en la materia en los próximos años.

## **METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA**

La metodología de enseñanza contemplará las siguientes modalidades de clases:

**Clases teóricas y teórico prácticas:** en donde se impartirán los aspectos teóricos y conceptuales de cada unidad temática a través de exposición por parte de los docentes, fomentando la participación activa de los estudiantes con tareas y actividades de interpretación, y guiados por los docentes.

La modalidad del dictado de la asignatura incluye el uso del Laboratorio de Enseñanza Virtual (LEV) de la FCEFyN y está abierta a contemplar ciertos grados de virtualidad, sobre todo en actividades que requieran del uso de paquetes informáticos, intentado que los alumnos puedan tener la opción de tomar estas actividades de forma remota, si así resultare conveniente.

**Trabajos Prácticos en Laboratorio de Computación:** con la finalidad de ejecutar e implementar herramientas informáticas (estadísticas, SIG, modelos hidrogeológicos), pudiendo también ser ejecutadas de forma, remota si así resultare conveniente.

**Prácticos de Campo:** Consisten en mediciones y observaciones de variables hidrológicas de superficie, suelo y subsuelo, aplicación de software específicos e interpretación de resultados a los fines de desarrollar competencias prácticas para resolución de problemas.

## **SISTEMA DE EVALUACIÓN**

### **Condiciones para la regularización de la materia**

- 1- Tener aprobadas las materias correlativas.
- 2- Asistir al 80% de las clases teóricas y prácticas.
- 3- Aprobar un trabajo final integrador.
- 4- Presentar y aprobar todos los trabajos que se exijan durante el desarrollo de las actividades prácticas.

### **Condiciones para la promoción de la materia**

- 1- Cumplir con todas las condiciones de regularización
- 2- Aprobar todas las actividades con una nota mayor a 7 (siete)

## **CONTENIDOS TEMÁTICOS**

### **Unidad 1. Hidrodinámica.**

Definición de condiciones de flujo, aplicación de técnicas avanzadas para el desarrollo de mapas hidrodinámicos, cálculos de velocidad de flujo y tiempos de residencia, aplicación de técnicas avanzadas para determinación de relaciones agua superficial subterránea.

### **Unidad 2. Hidroquímica e isotopía.**

Hidroquímica, empleo de herramientas de interpretación hidroquímicas e isotópicas, confección de mapas e interpretación de resultados, análisis evolutivos.

### **Unidad 3. Exploración del Agua Subterránea.**

Diferentes Métodos. Inventario de Datos Geológicos. Aplicación de métodos geofísicos indirectos.

### **Unidad 4. Obras de Captación**

Captaciones de Agua Subterránea: Métodos y equipos de perforación y de captaciones. Perforaciones, Pozos de Gran Diámetro, Pozos de Drenes Horizontales, Galerías Filtrantes. Proyecto, Legajo Técnico, Memoria de Cálculo, Materiales, Diferentes Etapas de Construcción. Formas y Equipos de Extracción de Agua.

### **Unidad 5. Hidráulica de Obras de Captación**

Implementación de metodologías de cálculo. Métodos de Equilibrio. Métodos de No Equilibrio. Métodos de No Equilibrio Modificados. Métodos de Recuperación. Determinación del Radio de Influencia. Interferencia. Eficiencia de Pozos. Modelación de acuíferos, software y herramientas informáticas para tratamiento y resolución de ensayos de bombeo y modelación de sistemas acuíferos.

## **Unidad 6. Contaminación y Ambiente**

Contaminación del Agua Subterránea, Origen, Diferentes Tipos. Formas de Contaminación. Comportamiento de los contaminantes en medios saturados y no saturados, porosos y discontinuos. Mecanismos de Contaminación. Prevención, mitigación y control de contaminantes en aguas subterráneas y medios no saturados. Vulnerabilidad de Acuíferos. Impacto Ambiental sobre el recurso Hídrico Subterráneo. Restauración y recomposición de medios afectados.

## **Unidad 7. Modelado agua subterránea.**

Introducción al concepto de modelado de aguas subterráneas. Ecuación del flujo de agua subterránea. Hipótesis de cálculo. Modelos matemáticos. Modelos conceptuales de simulación y pronóstico. Simulación y optimización. Reproducción física, analógica y matemática. Ventajas y limitaciones.

## **Unidad 8. Balance Hídrico**

Métodos y técnicas de cálculo e interpretación de procesos hidrogeológicos y balance hidrogeológico, recarga natural y artificial de acuíferos, aprovechamiento integral.

## **Unidad 9. Legislación de aguas subterráneas**

Leyes Nacionales y Provinciales, Leyes Decretos Resoluciones y Ordenanzas Relacionadas al Recurso Hídrico Subterráneo. Acuíferos Transfronterizos.

## **LISTADO DE ACTIVIDADES PRACTICAS**

### **Actividades Prácticas**

#### **1- SIG aplicados a la hidrogeología**

Trabajo práctico utilizando SIG para confeccionar mapas equipotenciales y de isoprofundidad, determinando la dirección de flujo, zonas de recarga y descarga, relación agua superficial y subterránea, tiempo de tránsito del agua subterránea entre dos puntos, relación entre la dinámica del agua subterránea y la geomorfología, aspectos hidroquímicos.

#### **2- Diseño de Perforaciones**

Análisis de información hidrogeológica y diseño de perforaciones, confección de legajos técnicos para realizar la inscripción de una perforación ante la autoridad de aplicación.

#### **3- Ensayo de Bombeo**

Aplicación métodos de ensayo de bombeo en captaciones para definir las condiciones hidráulicas del acuífero ensayado, ajustando la modalidad con el fin de cumplimentar requisitos previstos en la normativa de la autoridad de aplicación.

#### 4- Vulnerabilidad de acuíferos/restauración de acuíferos

Cálculo de la vulnerabilidad natural y riesgo de contaminación de acuíferos en escenarios dados mediante el empleo de diferentes metodologías. Empleo de metodología para recomposición y remediación de acuíferos.

#### 5- Modelado de acuíferos

Aplicación de software libres para modelado de acuíferos, análisis de comportamientos y resultados.

#### DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICA	30
FORMACIÓN PRACTICA:	
○ Resolución de problemas	10
○ Experimental/laboratorio	10
○ Campo	10
<b>TOTAL DE LA CARGA HORARIA</b>	<b>60</b>

#### DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE

ACTIVIDAD		HORAS
PREPARACIÓN TEÓRICA		40
PREPARACIÓN PRACTICA:		40
○ Resolución de problemas		20
○ Experimental/laboratorio		20
	<b>TOTAL DE LA CARGA HORARIA</b>	<b>80</b>

## **BIBLIOGRAFÍA**

- BENÍTEZ, A. 1972. ***Captación de Aguas Subterráneas*** Ed. Dossat S.A. Barcelona, España.
- BLARASÍN, M. Y OTROS. 2014. ***Aguas Subterráneas de la provincia de Córdoba***. Ed. Univ. Nacional Río Cuarto. Argentina
- CASTANY, G. 1976. ***Tratado Práctico de las Aguas Subterráneas*** Ed Omega. España
- CUSTODIO, E. y LLAMAS, M. 1976. ***Hidrología Subterránea*** Ed. Omega. Barcelona. España
- DAVIS, S. y R. WIEST. 1977. ***Hidrogeología*** Ed. Ariel. Barcelona. España.



Universidad Nacional de Córdoba  
2024

**Hoja Adicional de Firmas  
Informe Gráfico**

**Número:**

**Referencia:** Analítico optativa

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 6 pagina/s.