

Este Curso se fundamenta en la importancia de tener conocimientos de los sistemas acuíferos de una región con el objetivo de gestionar una correcta explotación del mismo, máxime por tratarse de una de las principales fuentes de reserva hídrica.

### Objetivo General

Profundizar los conocimientos básicos del agua subterránea y su relación con el medio ambiente.

### Contenidos mínimos:

El ciclo hidrológico – El agua en el suelo – Balances – Agua subterránea – Flujo en medio poroso – Hidrodinámica – Hidroquímica – Hidrogeoquímica – Contaminación del agua – Legislación.

### Modalidad del Curso:

Teórico – práctico. Visita a una perforación, medición de niveles, aforo, toma de muestras y análisis químicos.

**Fecha:** 16 al 21 de Abril 2012.

**Horario:** Lunes a viernes: 9:00 a 13:00 hs y 15:00 a 19:00 hs. Sábado: Visita a una perforación

**Destinatarios:** Profesionales en cualquier rama de las Ciencias Exactas, Físicas o Naturales, Ingenieros y otros, que quieran adquirir una especialización profesional en gestión de recursos hídricos Subterráneo. Titulados Superiores que deseen realizar una Tesis Doctoral en temas del agua. Estudiantes avanzados de las carreras Tecnicaturas Universitarias en Minas, en Energía y en Recursos Naturales renovables.

**Carga Horaria:** 48 horas.

### Aranceles:

Externos UNPA	\$ 400
Docentes UNPA	\$ 300
Docentes Aportantes al FoPeSCA	\$ 200
Alumnos Avanzados UNPA	Sin Costo

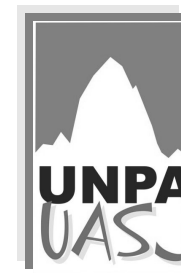
**Forma de pago:** en efectivo o mediante Depósito bancario / transferencia bancaria

**Cuenta Corriente Banco Nación**  
Sucursal: **3210- Pto. San Julián.**  
CBU: **01104756-20000333698862**  
CUIT: **30-65502011-6**

### Inscripciones y Contacto:

Secretaría de Investigación y Postgrado – UASJ.

[adm\\_investiga@uasj.edu.ar](mailto:adm_investiga@uasj.edu.ar)



**Universidad Nacional de la Patagonia Austral**

**Unidad Académica San Julián**

Curso de Postgrado

**Hidrogeología General y Ambiental**

*Dictado por*

**Dr. Carlos Juan Schulz (UNLPam)**

Doctor en Ciencias Geológicas (UNC)

Master en Hidrología Subterránea (Universidad Politécnica de Catalunya, Barcelona)

Integrante de la Asociación Internacional de Hidrogeólogos

Sargento Cabral y Colón  
Puerto San Julián, CP 9310

Santa Cruz

República Argentina

Teléfono: 02962 452319

## Programa analítico

- **Introducción.** El agua en la Naturaleza. El ciclo del agua: expresión simplificada. Breve reseña de los factores que condicionan el ciclo. El ciclo hidrológico: Precipitación, escurrimiento, evapotranspiración e infiltración. Instrumental y estaciones meteorológicas. Mecanismo de la infiltración: tipos de agua en el suelo.
- **El agua en el suelo:** Clasificación y comportamiento. El balance hídrico. El agua en la zona no saturada.
- **Balance hidrológico.** Definición y fórmula simplificada. Evapotranspiración (medidas directas e indirectas). Métodos para el desarrollo del balance.
- **Agua subterránea.** Origen. Clasificación por su posición en el perfil. Características hidráulicas en las zonas: edáfica, intermedia, capilar y saturada. Propiedades de los sedimentos portadores (porosidad, retención específica). Permeabilidad. Transmisividad. Concepto de acuífero. Condiciones del medio (isotropía, anisotropía, homogeneidad, heterogeneidad). Relación entre el agua superficial y el agua subterránea. Distribución de la hidrosfera.
- **Flujo en medio poroso.** Principios que lo rigen. Ley de Darcy (rango de validez). Flujos laminar y turbulento. Ecuación de continuidad. Flujo uniforme y variable. Flujo libre y bajo presión. Flujo radial hacia pozos.
- **Hidrodinámica.** Curvas equipotenciales (isofreáticas e isopiécicas), construcción y propiedades. Red de flujo, elaboración y clasificación por su forma en planta y perfil. Identificación de ámbitos de recarga y de

descarga. Interpretación hidrodinámica cualitativa y cuantitativa. Determinación de parámetros hidráulicos. Transmisividad, permeabilidad, porosidad y almacenamiento. Métodos empíricos, de laboratorio y de campo. Trazadores. Ensayos de bombeo (métodos de equilibrio y de variación, a caudal constante y variable). Ensayos de depresión y de recuperación. Características del pozo de bombeo y de observación. Ensayos en acuíferos libres, confinados y semiconfinados.

- **Hidrogeoquímica:** Propiedades físico-químicas y constituyentes de las aguas, superficiales y subterráneas. Calidad para abastecimiento: comentario de las distintas normativas. Calidad para distintos usos (agrícolas, ganadero, industrial, recreativo, etc.). Origen y características hidrogeoquímicas de los principales constituyentes disueltos de las aguas subterráneas. Representación gráfica de los resultados.
- **Contaminación.** Modos de contaminación de las aguas subterráneas. Principales agentes contaminantes.- Principales fuentes potenciales de contaminación de las aguas subterráneas. Algunos ejemplos: Residuos (líquidos y sólidos) urbanos; Contaminación agrícola; Contaminación por actividades industriales.

Vulnerabilidad de acuíferos. Protección de las aguas subterráneas.

- **Normas y legislaciones,** nacionales e internacionales sobre preservación ambiental; inconvenientes para su aplicabilidad. Principios y medidas. Perímetros de protección. Monitoreo. Grado de vulnerabilidad; métodos para su determinación; ejemplos. Ejemplos locales y extranjeros de deterioro de acuíferos por sobreexplotación y contaminación.

**Práctica:** El curso consta de cuatro trabajos prácticos:

- Balance hídrico.
- Química del agua
- Resolución de Mapas piezométricos
- Resolución de problemas integrales del sistema Agua superficial-subterránea-ambiente con el objetivo de plantear un modelo de gestión.

Se utilizará como metodología la resolución de situaciones problemáticas mediante la utilización de diferentes procedimientos:

- Cálculo de lámina media caída mediante distintos métodos.
- Cálculo de aforo de cursos superficiales mediante distintos métodos.
- Análisis de ensayos de bombeo, resolución de distintas situaciones piezométricas.