



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa  
Tel.: 02954-425166 - 422026 - Fax.: 432535  
Email: [fexactas@unlpam.edu.ar](mailto:fexactas@unlpam.edu.ar)  
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL  
de LA PAMPA

RESOLUCION N°: 44-1112

SANTA ROSA, 29 ABR 2005

VISTO:

El Expediente N°: 409/04, y;

CONSIDERANDO:

Que el docente del Departamento de Recursos Naturales, Dr. ALBOUY, Edgardo René eleva para su aprobación el programa de la asignatura "**CLIMATOLOGIA E HIDROLOGIA GENERAL**" para la carrera Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente (Plan 1996);

Que en Sesión Ordinaria del día 31 de marzo de 2.005 el Consejo Directivo aprobó por unanimidad el Despacho de la Comisión de Enseñanza, por el cual se aconseja aprobar el programa de la asignatura "**CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGIA GENERAL**" para la carrera Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente (Plan 1996) a partir del ciclo lectivo 2.004;

POR ELLO:

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y  
NATURALES**

**RESUELVE:**

**ARTICULO 1º.** - Aprobar el programa de la asignatura "**CLIMATOLOGIA E HIDROLOGIA GENERAL**" para la carrera Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente (Plan 1996) a partir del ciclo lectivo 2.004, que como Anexo I, II, III, IV, V y VI forma parte de la presente Resolución.

**ARTICULO 2º.** - Regístrese, comuníquese. Dése conocimiento al Departamento Alumnos, Departamento de Recursos Naturales, Secretaría Académica, CENUP y a el docente Dr. ALBOUY Edgardo René. Cumplido, archívese.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
ES COPIA

DE LA RESOLUCION DEL CONSEJO DIRECTIVO  
DADA CON FECHA 11/04/05  
REGISTRADA BAJO EL N° 44

FIRMA  
MARIA INES GREGORIO  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Cs. Exactas y Naturales

*[Firma]*  
Ing. Agr. Edgardo R. Albouy  
Prof. Dept. Recursos Naturales  
Fac. Cs. Exactas y Naturales





FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES  
Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa  
Tel.: 02954-425166 7 422026 - Fax.: 432535  
Email: [fexactas@unlpam.edu.ar](mailto:fexactas@unlpam.edu.ar)  
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL  
de LA PAMPA

1

Corresponde al Anexo I de la Resolución N° 44/05

## ANEXO I

**DEPARTAMENTO DE:** Recursos Naturales

**ASIGNATURA:** Climatología e Hidrología General

**CARRERA - PLAN:** Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente  
(Plan 1996)

**CURSO** 02

**RÉGIMEN:** cuatrimestral

**CARGA HORARIA:** 144 horas

- Teóricos: 64 horas
- Prácticos: 80 horas

**CICLO LECTIVO:** 2004

**EQUIPO DOCENTE DE LA CÁTEDRA:**

- Dr. Edgardo René Albouy — Profesor Adjunto Dedicación Simple

### OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA

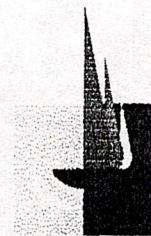
El objetivo de la asignatura es el estudio y análisis de los conceptos climatológicos básicos otorgando fundamental importancia a la influencia que éstos tienen en el movimiento, almacenamiento y transferencia de agua en la tierra. Se tratan asimismo las distintas fases por las que pasa el agua en su recorrido cíclico para luego proporcionar las bases de hidrología de superficie y subterránea que son necesarias para el trabajo del hidrólogo.





FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa  
Tel.: 02954-425166 7 422026 - Fax.: 432535  
Email: [fexactas@unlpam.edu.ar](mailto:fexactas@unlpam.edu.ar)  
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL  
de LA PAMPA.

2

Corresponde al Anexo II de la Resolución N° 44/05

## **ANEXO II**

**ASIGNATURA:** Climatología e Hidrología General

**CICLO LECTIVO:** 2004

### **PROGRAMA ANALÍTICO**

**Tema 1.** Climatología e Hidrología. El ciclo hidrológico . Definición de Climatología e Hidrología. Clima y tiempo: definición. Factores y elementos del clima. El ciclo hidrológico: concepto y elementos. Tiempo de residencia. Hidrosfera: definición. Descripción del movimiento del agua. Almacenamiento de agua en la hidrosfera. Climatología aplicada a la hidrología: introducción. Procesos atmosféricos que influyen sobre las componentes del ciclo hidrológico: radiación, temperatura, insotación, presión, humedad, viento y precipitación: definición y conceptos básicos. Humedad: tensión de vapor, humedad absoluta, déficit de saturación, humedad específica, humedad relativa, proporción de mezcla y punto de rocío. Medida de las variables meteorológicas: unidades, estaciones climatológicas e instrumentos: pirheliómetros, termómetros, heliógrafos, barómetros, psicrómetros, veletas, anemómetros, pluviómetros y pluviógrafos.

**Tema 2.** Datos Climáticos. Recolección de datos climáticos. Series climáticas. Análisis de datos de lluvia: módulo pluviométrico anual medio, lluvia media mensual, lluvia diaria. Yetograma. Curvas intensidad-duración. Estimación de valores de las variables





FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa

Tel.: 02954-425166 7 422026 - Fax.: 432535

Email: [fexactas@unlpam.edu.ar](mailto:fexactas@unlpam.edu.ar)

Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



3

UNIVERSIDAD NACIONAL  
de LA PAMPA

meteorológicas para una zona. Lluvia media en una zona: media aritmética, polígonos de Thiessen y método de las curvas isoyetas. Evaporación, transpiración, evapotranspiración, evapotranspiración real y potencial: concepto, unidades y métodos para su cálculo.

**Tema 3.** El agua en la superficie: Oceanografía y Potamología: concepto. Cuenca fluvial o hidrográfica. Escurrimiento y régimen fluviales. Cuenca hidrográfica: delimitación y planimetración. Características de forma de una cuenca: índice de compacidad, relieve, curva hipsométrica, pendiente y densidad de drenaje. Déficit de escurrimiento. Coeficiente de escurrimiento. Cuenca hidrológica y cuenca hidrogeológica. Cuenca intermontana. Generalidades de la hidrología de llanuras.

**Tema 4.** El ciclo del escurrimiento. Aforos en cursos de agua. Semimódulos. Curva de gastos. Escalas o limnímetros. Limnigrafos. Limnigramas. Clases de limnigrafos. Aforos con molinete. Aforos químicos. Aforo con flotadores. Aforo con Vertederos. Tratamiento de datos de aforo. Presentación de datos. Curva de caudales clasificados: construcción y puntos más característicos. Análisis de hidrogramas: partes del hidrograma y separación de componentes de origen subterráneo. Curva de agotamiento del hidrograma. Caudal básico o de estiaje. Relación aguas superficiales y aguas subterráneas.

**Tema 5.** El agua en el suelo. El suelo: definición y horizontes. Textura y estructura del suelo. La infiltración: definición. Capacidad de infiltración: definición. Factores que afectan la infiltración. El agua en el suelo: agua retenida por fuerzas no capilares y agua retenida por fuerzas capilares. Agua no retenida por el suelo. Humedad del suelo: definición y medición. Contenido de humedad de un suelo. Parámetros característicos:





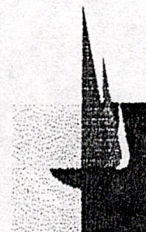
FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa

Tel.: 02954-425166 7 422026 - Fax.: 432535

Email: [fexactas@unlpam.edu.ar](mailto:fexactas@unlpam.edu.ar)

Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



4

UNIVERSIDAD NACIONAL  
de LA PAMPA

grado de humedad, capacidad de campo, grado de saturación y capacidad de retención específica. Distribución vertical del agua en el suelo: zonas de saturación y aireación. Estado de presiones del agua en el suelo.

**Tema 6.** Balance hídrico; concepto y forma general de la ecuación del balance hídrico. Ecuación del balance hídrico de un embalse, lago o superficie de agua libre. Balance hídrico de agua en el suelo. Balance hídrico en cuencas fluviales. Balance hídrico de la zona saturada. Balance hídrico de la zona no saturada. Concepto de reservas hidráulicas y recursos hidráulicos.

**Tema 7.** Hidrología subterránea. La franja capilar y la superficie freática: definición. Definición de acuífero, acuicludo, acuitardo y acuífugo. Formaciones geológicas como acuíferos. Tipos de acuíferos: acuíferos libres y acuíferos confinados. Origen de la presión hidráulica en los acuíferos confinados. Porosidad: definición de porosidad total y eficaz. Porosidad primaria y secundaria. Retención específica; definición. Factores que influyen en la porosidad. El potencial hidráulico: definición. Gradiente hidráulico: definición. La ley de Darcy. Permeabilidad o conductividad hidráulica: definición y unidades. Velocidad de Darcy y velocidad real del flujo subterráneo. Valores de porosidad y permeabilidad de materiales granulares. Transmisividad. El coeficiente de almacenamiento en acuíferos elásticos. El coeficiente de almacenamiento en acuíferos libres.

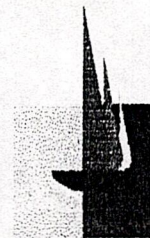
**Tema 8.** Mapas de isopiezas o isofréatico. Líneas de flujo subterráneo. Zonas de recarga, circulación y descarga de los acuíferos. Hidráulica de los pozos: nivel estático y nivel dinámico. Depresión. Cono de depresión o descensos. Curva





FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa  
Tel.: 02954-425166 7 422026 - Fax.: 432535  
Email: [fexactas@unlpam.edu.ar](mailto:fexactas@unlpam.edu.ar)  
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL  
de LA PAMPA

5

depresión-distancia. Curva depresión-tiempo. Radio de influencia. Caudal específico o característico. Caudal crítico. Ensayo de bombeo ; concepto y objetivos.

**Tema 9.** Propiedades físicas, químicas y bacteriológicas del agua. Forma en que se encuentran las sustancias disueltas. Expresión de las concentraciones. Balance de aniones y cationes en un análisis químico. Representaciones gráficas de los análisis químicos: mapas de isocloruros y de isoconductividad, gráficos columnares, diagramas en coordenadas radiales, diagramas de Stiff, gráficos bidimensionales, diagrama triangular de Piper. Calidad del agua: total de sólidos disueltos: constituyentes principales, secundarios, menores y traza. Fuentes naturales de los constituyentes iónicos principales. Principales fenómenos modificadores del quimismo del agua. Clasificación de las aguas. Calidad del agua: criterios y normas de aptitud para consumo humano. ganadero, riego y uso industrial.

**Tema 10.** Tipos de clima y su distribución en el mundo. Clasificaciones climáticas del territorio argentino. Principales recursos hídricos superficiales y subterráneos de la república Argentina.





FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES  
Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa  
Tel.: 02954-425166 7 422026 - Fax.: 432535  
Email: [fexactas@unlpam.edu.ar](mailto:fexactas@unlpam.edu.ar)  
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL  
de LA PAMPA

6

Corresponde al Anexo III de la Resolución N° 44/05

### ANEXO III

**ASIGNATURA:** Climatología e Hidrología General

**CICLO LECTIVO:** 2004

### **BIBLIOGRAFIA**

Custodio, E. y M. R. Llamas, 1983. Hidrología subterránea. Segunda Edición. Tomos 1 y 11. Ediciones Omega. Barcelona. 2350 pp.

Davis, G. y De Wiest, R., 1971. Hidrogeología. Ediciones Ariel. Barcelona. 563 pp.

De Fina, A. y Ravello, A., 1979. Climatología y fenología agrícolas. Tercera edición. Eudeba. Buenos Aires.

Gil Olcina, A. y Olcina Cantos, J., 1997. Climatología general. Ediciones Ariel. Barcelona.

Kovacs, Gyorgy, 1983. General principles of flat-land hydrology. International Talk about Hydrology of large flatlands. Olavarria, Argentina. Tomo 1: 298-356

Koeppen, Wilhelm, 1948. Climatología, con un estudio de los climas de la tierra. Fondo de cultura económica. Mexico.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES  
Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa  
Tel.: 02954-425166 / 422026 - Fax. 432535  
Email: [exactas@unlpam.edu.ar](mailto:exactas@unlpam.edu.ar)  
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>

UNIVERSIDAD NACIONAL  
de LA PAMPA



- Linsley, R., M. Kohler, J. Paulhus, 1975. Hidrología para ingenieros. Segunda edición. McGraw-Hill Book Co. USA. 386 pp.
- Remenieras, G., 1974. Tratado de hidrología aplicada. Segunda edición. Editores técnicos asociados S.A. Barcelona. 515 pp.
- Schulz, O., 1999. Agua y medio ambiente. Primera edición. COSYPRO Quemú-Quemú. La Pampa. 190 pp.
- Strahler, A. N., 1982. Geografía física. Sexta edición. Ediciones Omega. Barcelona. 767 pp.
- Usunoff, E., M. Varni, P. Weinzellet y R. Rivas, 1999. Hidrogeología de grandes llanuras: la pampa húmeda argentina. Boletín Geológico y Minero, Vol. 110, Número 4: 391-406.
- Instituto Tecnológico y Geominero de España, Madrid.





FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa  
Tel.: 02954-425166 / 422026 - Fax. 432535  
Email: [fexactas@unlpam.edu.ar](mailto:fexactas@unlpam.edu.ar)  
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



8

UNIVERSIDAD NACIONAL  
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo IV de la Resolución N 44/05

## ANEXO IV

**ASIGNATURA** Climatología e Hidrología General

**CICLO LECTIVO**: 2004

### PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS

**Trabajo práctico 1**: Ciclo hidrológico. Objetivo: Comprender el concepto de ciclo hidrológico. Análisis de sus componentes. Análisis de distintas formas de representación de ciclo hidrológico.

**Trabajo práctico II**: Variables meteorológicas. Objetivo: Revisión de las unidades y el instrumental empleado en las medidas de las variables meteorológicas: pirheliómetros, termómetros, heliógrafos, barómetros, psicrómetros, veletas, anemómetros, pluviómetros y ptuviógrafos.

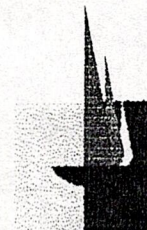
**Trabajo práctico III**: Precipitación. Objetivo: Calcular la altura de agua precipitada en un área. Analizar temporal y especialmente una serie de registros pluviométricos.

**Trabajo práctico IV**: Evaporación y evapotranspiración. Objetivo: Aplicación y análisis de los métodos más comunes de estimación de la evaporación y evapotranspiración.





FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES  
Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa  
Tel.: 02954-425166 7 422026 - Fax.: 432535  
Email: [fexactas@unlpam.edu.ar](mailto:fexactas@unlpam.edu.ar)  
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL  
de LA PAMPA

9

**Trabajo práctico V:** Hidrología superficial. Aforo con molinete. Objetivo:

Tratamiento de datos de aforo. Estudio y análisis del régimen de un curso superficial. Cálculo del caudal instantáneo por una sección con el empleo del molinete hidrométrico.

**Trabajo práctico VI:** Hidrología superficial. Hidrogramas. Objetivo: Análisis de hidrogramas. Separación de componentes de escorrentía de origen subterráneo.

**Trabajo práctico VII:** Hidrología subterránea. Objetivo: Trazado de un mapa de curvas isopiezas. Análisis del flujo subterráneo en el acuífero estudiado. Aplicación de la ley de Darcy.

**Trabajo práctico VIII:** Hidroquímica. Objetivo: Estudio de las diferentes formas gráficas de representar análisis químicos y análisis de la aptitud del agua para distintos usos.



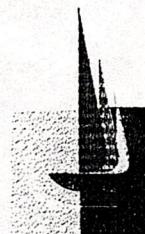


FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa  
Tel.: 02954-425166 / 422026 - Fax. 432535

Email: [fexactas@unlpam.edu.ar](mailto:fexactas@unlpam.edu.ar)

Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



10

UNIVERSIDAD NACIONAL  
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo V de la Resolución 44/05

## ANEXO V

**ASIGNATURA:** Climatología e Hidrología General

**CICLO LECTIVO:** 2004

### ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVEN

Durante el desarrollo del cursado se preven como actividades especiales:

- un viaje de campo de un día de duración al área del Valle Argentino y río Salado con el objeto de realizar una práctica de aforos con molinete hidrométrico y observar distintos instrumentos de medida de las variables hidrológicas y
- una visita a una estación meteorológica con el fin de observar el funcionamiento de diferente instrumental de medición de las variables climáticas.





FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa  
Tel.: 02954-425166 / 422026 - Fax. 432535  
Email: [fexactas@unlpam.edu.ar](mailto:fexactas@unlpam.edu.ar)  
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



11

UNIVERSIDAD NACIONAL  
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo VI de la Resolución N° 44/05

## ANEXO VI

**ASIGNATURA:** Climatología e Hidrología General

**CICLO LECTIVO:** 2004

## PROGRAMA DE EXAMEN

Corresponde al Programa Analítico del Anexo II