

FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

## RESOLUCIÓN N° 566

SANTA ROSA, 18 de diciembre de 2015

### VISTO:

El Expte. N° 1003/15, iniciado por el Director del Departamento de Recursos Naturales, S/Eleva Programa de la asignatura "CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA GENERAL"; y

### CONSIDERANDO:

Que el Dr. Pablo DORNES, docente a cargo de la cátedra "CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA GENERAL", que se dicta para la carrera Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente (Plan 2015), eleva programa de la citada asignatura para su aprobación a partir del ciclo lectivo 2019.

Que el mismo cuenta con el aval del Dr. Carlos SCHULZ, docente de espacio curricular afín, y el de la Mesa de Carrera de la Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente.

Que la Sra. Decana, en uso de las atribuciones conferidas por la Resolución N° 487/15 del Consejo Directivo, ordena la confección del Acto Resolutivo correspondiente.

### POR ELLO:

**LA DECANA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

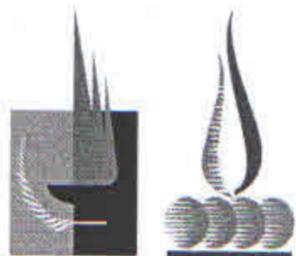
### RESUELVE:

**ARTÍCULO 1º.-** Aprobar el Programa de la asignatura "CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA GENERAL" correspondiente a la carrera Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente (Plan 2015), a partir del ciclo lectivo 2019, que como Anexos I, II, III, IV, V, VI y VII forma parte de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 2º.-** Regístrese, comuníquese. Dése conocimiento a Secretaría Académica, a los Departamentos Alumnos y de Recursos Naturales, al Dr. DORNES y al CENUP. Cumplido, archívese.

  
Mg. Ing. Pablo DORNES  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

  
Lic. Graciela Lorna A...  
DECANA  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

**Universidad Nacional de La Pampa**

Corresponde a la Resolución N° 566/15

## ANEXO I

**DEPARTAMENTO:** Recursos Naturales

**ASIGNATURA:** CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA GENERAL

**CARRERA:** Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente

**PLAN:** 2015

**CURSO:** Tercer año

**RÉGIMEN:** Cuatrimestral (Segundo cuatrimestre)

**CARGA HORARIA SEMANAL:** 8 horas

**Teóricos:** 4 horas

**Prácticos:** 4 horas

**CARGA HORARIA TOTAL:**

**Total:** 128 horas

**CICLO LECTIVO:** a partir de 2019

**EQUIPO DOCENTE DE LA CÁTEDRA:**

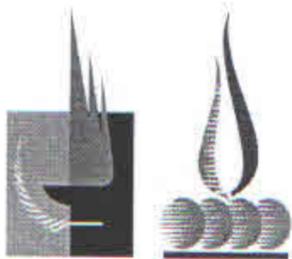
Profesor Adjunto (dedicación Exclusiva): Dr. Pablo F. DORNES

Jefe de Trabajos Prácticos (dedicación Simple) Mg. Rocío Noelia COMAS

## **FUNDAMENTACIÓN**

Las disciplinas de Climatología e Hidrología son fundamentales en la formación del Ingeniero en Recursos Naturales y Medio Ambiente. El conocimiento de conceptos de física de la atmósfera, litósfera, hidrósfera y su relación con los aspectos biológicos constituye un aspecto esencial para el desarrollo de actividades de diagnóstico, planificación, uso, conservación, predicción e investigación de los recursos naturales y el medio ambiente.

Desde el punto de vista curricular, y considerando que la asignatura Climatología e Hidrología General dentro de la Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente forma parte del grupo denominado de tecnologías básicas, es prioridad poder nutrir a partir de la descripción de procesos, variables hidroclimáticas y su dinámica, a las asignaturas posteriores o de tecnologías aplicadas y contribuir así, al perfil del Ingeniero en Recursos Naturales y Medio Ambiente.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

**Universidad Nacional de La Pampa**

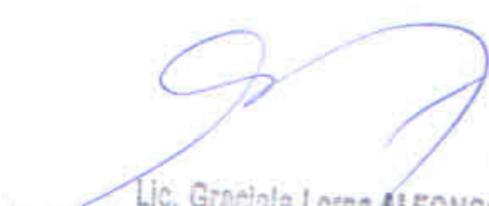
Corresponde al ANEXO I de la Resolución N° 566/15

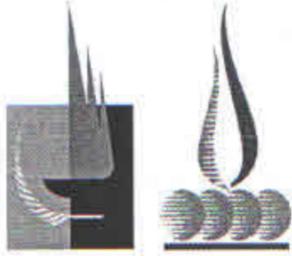
### **OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA**

El objetivo de la asignatura es el estudio del sistema climático y del ciclo hidrológico. El estudio se focaliza en la identificación y descripción de los procesos que intervienen en los flujos de energía y masa entre la atmósfera, hidrósfera, litósfera y biósfera y sus respectivos subsistemas. En particular, la asignatura aborda el análisis de los factores y elementos climatológicos y su influencia en el movimiento, almacenamiento y transferencia de agua en la tierra, y que permita:

- Identificar la existencia de fenómenos de distintas escalas que determinan a la formación del clima.
- Desarrollar un análisis crítico de las distintas metodologías usadas para describir y cuantificar los procesos hidroclimáticos.
- Otorgar herramientas y conocimientos para analizar y describir la influencia de factores y elementos hidroclimáticos en ámbito de los recursos naturales y el medio ambiente.
- Valorar la medición, tratamiento y elaboración de datos hidroclimáticos, y el análisis de su distribución espacial y temporal para el manejo y protección de los recursos naturales.
- Contextualizar la asignatura dentro de la problemática real, como lo es la incertidumbre asociada a la falta de suficientes datos u observaciones y buscar soluciones a los problemas mediante la aplicación de estrategias basadas en los conocimientos adquiridos.

  
Ing. Ing. Pedro Marcelo GARCIA  
SECRETARIO ACADÉMICO  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

  
Lic. Graciela Lorna ALFONSO  
DECANA  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

Corresponde a la Resolución N° 566/15

## ANEXO II

**ASIGNATURA:** CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA GENERAL

**CICLO LECTIVO:** a partir de 2019

### **PROGRAMA ANALÍTICO**

#### **PARTE I: FUNDAMENTOS DE CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA**

##### **UNIDAD 1: Introducción**

Definición de Climatología, Hidrología. Sistema Climático. Clima y tiempo: definición. Factores y elementos del clima: descripción y unidades. Escalas climáticas. Ciclo Hidrológico, concepto, elementos y procesos. Tiempo de residencia. La Atmósfera. Composición y estructura: masa y densidad. Variación climática: forzantes naturales y antropogénico. Escalas de variabilidad: anomalías, cambio climático y calentamiento global. Procesos de retroalimentación. Estación meteorológica e instrumental. Tipos de observaciones y datos meteorológicos. Sistema convencional y moderno. Sensores remotos.

#### **PARTE II: COMPONENTES ASTRONÓMICOS, DE CIRCULACIÓN GENERAL Y GEOGRÁFICOS DEL CLIMA**

##### **UNIDAD 2: Componente astronómica del clima**

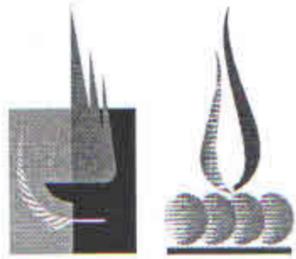
Relaciones sol y tierra: características orbitales de la tierra y movimientos de rotación y traslación. Solsticios y equinoccios. Radiación solar. Variación de la radiación solar por factores astronómicos e interacción con la atmósfera. Leyes de radiación solar. Variación diaria y anual. Radiación astronómica, global, directa y difusa. Radiación terrestre y atmosférica. Efecto invernadero. Heliofanía astronómica. Duración del día y fotoperíodo.

##### **UNIDAD 3: Balance de Energía**

Balance energético global. Distribución de la radiación de onda corta y larga. Radiación neta. Equilibrio energético tierra-atmósfera. Albedo. Balance diurno y nocturno. Efecto invernadero. Mecanismos de transferencia de calor. Calor latente y el calor sensible. Flujo de calor al suelo. Transporte horizontal de energía. Instrumentos de medición.

##### **UNIDAD 4: Temperatura**

Temperatura del aire: concepto. Factores que controlan la temperatura: latitud, transparencia atmosférica y naturaleza de la superficie. Distribución geográfica de la temperatura del aire: isotermas. Variación diaria, estacional y anual. Intercambio de calor suelo-aire: calentamiento diurno, enfriamiento nocturno. Gradiente térmico vertical e inversión térmica. Heladas.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

**Universidad Nacional de La Pampa**

Corresponde al ANEXO II de la Resolución N° 566/15

Temperatura del suelo: importancia. Factores y constantes físicas relacionadas. Régimen térmico. Variación diaria y anual de la temperatura con la profundidad: influencia de la textura del suelo, contenido de agua, cobertura y manejo del suelo. Instrumental de medición. Procesamiento de datos de temperatura del aire y suelo, estadística de valores medios y extremos.

#### **UNIDAD 5: Dinámica Atmosférica**

Presión atmosférica: concepto, medición y unidades. Variación diaria y anual. Distribución vertical. Ecuación barométrica. Distribución horizontal: isobaras y gradiente barométrico. Centros de alta y baja presión.

Circulación general de la atmósfera. Anticiclones subtropicales y zona de convergencia intertropical. Zonas frontales. Masas de aire: origen, características y clasificación. Frente frío, cálido, estacionario y ocluido.

Viento: concepto, medición y unidades. Dirección y velocidad del viento. Viento geostrófico, del gradiente y superficial. Vientos planetarios, regionales, locales, estacionales y característicos. Efectos de la superficie sobre el viento. Análisis estadístico de datos barométricos y de viento.

#### **UNIDAD 6: Síntesis del Clima**

El clima y su distribución en el mundo. Zonas. Tipos. Climas tropicales. Climas de latitudes medias. Climas polares y de montaña. Clasificaciones basadas en la combinación de elementos y factores climáticos. Clasificaciones de Köppen y Thornthwaite. Condiciones climáticas en medio urbano y rural. Efecto isla de calor. Regiones climáticas en Argentina. Índices climáticos. Climogramas. Conceptos de fenología.

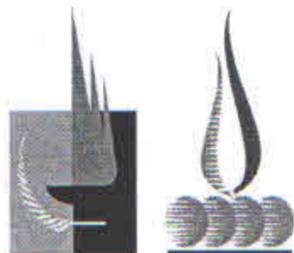
### **PARTE III: COMPONENTES DEL CICLO HIDROLÓGICO - AGUA ATMOSFÉRICA**

#### **UNIDAD 7: Humedad atmosférica y Nubes**

Vapor de agua, importancia. Tensión de vapor actual y de saturación. Contenido de humedad aire: Humedad absoluta, específica, y relativa, proporción de mezcla y déficit de saturación. Variación diaria, anual y zonal de la humedad del aire. Instrumental de medición de la humedad del aire. Condensación. Movimientos verticales del aire y procesos adiabáticos: Gradiente vertical, adiabático seco y saturado. Estabilidad e inestabilidad atmosférica. Nubes: características y clasificación. Determinación de la nubosidad. Nieblas, condensación oculta; causas, características importancia agrícola de cada una. Procesamiento de datos de humedad y uso de tablas psicrométricas.

#### **UNIDAD 8: Precipitación**

Precipitación: concepto y mecanismos de formación. Teorías de la precipitación. Núcleos de condensación o sublimación. Formas y tipos de precipitación. Distribución geográfica y estacional de la precipitación. Caracterización climática de la precipitación. Lluvia



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

**Universidad Nacional de La Pampa**

Corresponde al ANEXO II de la Resolución N° 566/15

diaria, semanal, mensual y anual. Variabilidad de la precipitación: Intensidad, duración y frecuencia. Regímenes de precipitación. Sequías. Distribución espacial de la precipitación. Estimación de la precipitación media areal: media aritmética, polígonos de Thiessen y curvas isohietas. Instrumental de medición de la precipitación. Estimación de la precipitación a partir de radares y satélites meteorológicos. Análisis estadístico de datos de precipitación.

#### **UNIDAD 9 Evaporación y Evapotranspiración**

Evaporación, Transpiración y Evapotranspiración: concepto y unidades. Causas y factores que afectan a la evaporación y evapotranspiración. Distribución geográfica. Evaporación en lámina libre y en el suelo. Estimación por métodos analíticos: transferencia turbulenta, balance de energía, balance de masa. Métodos empíricos, semiempíricos y combinados. Evapotranspiración potencial y real. Evapotranspiración de referencia y de cultivo. Coeficientes de cultivo. Aplicaciones y limitaciones de los diferentes métodos. Instrumental de evaporación y evapotranspiración. Procesamiento estadístico de datos de evaporación y evapotranspiración.

### **PARTE IV: COMPONENTES DEL CICLO HIDROLÓGICO-AGUA SUPERFICIAL**

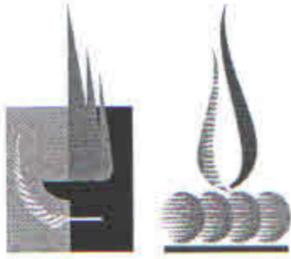
#### **UNIDAD 10: Escorrentía Superficial**

Escorrentía superficial: concepto, y unidades. Fuentes de flujo superficial. Factores que afectan a la escorrentía. Mecanismos generadores de escorrentía. Tipos de escorrentía. Cuenca como unidad hidrológica. Cuenca hidrográfica, hidrogeológica, e hidrológica. Delimitación y morfología. Parámetros físicos, de drenaje y relieve. Respuesta Hidrológica en aras de pendiente y llanura. Hidrogramas: componentes, características y separación de flujos. Precipitación Neta. Abstracciones: Intercepción, almacenamiento en superficie e infiltración. Escorrentía directa. Déficit y coeficiente de escurrimiento. Relación entre precipitación y escorrentía: Métodos empíricos, hidrometeorológicos y estadísticos. Método racional. Síntesis de hidrogramas. Hidrograma Unitario. Hidrogramas sintéticos y adimensionales. Tránsito de avenidas agregado y distribuido. Generalidades de la hidrología de llanuras.

#### **UNIDAD 11: Mediciones Hidrológicas**

Hidrometría: Metodología de las mediciones hidrológicas. Aforos. Métodos directos e indirectos: sección-velocidad, sección-pendiente, sección de control, método hidroacústico. Aforos con molinete, con flotadores, con trazadores. Velocidad de flujo y perfiles de velocidad por sección. Estaciones de aforo: Instrumental y ubicación. Registro de caudales y niveles. Curvas de gasto o calibración. Modificaciones por cambios de régimen, sección y remanso. Altura crítica, energía específica.

Estadística Hidrológica: Análisis de datos de aforos. Caudales instantáneos, medios y extremos. Derrames. Confección de anuarios. Series hidrológicas de duración completa y



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

**Universidad Nacional de La Pampa**

Corresponde al ANEXO II de la Resolución N° 566/15

parcial. Curva de caudales clasificados. Análisis de frecuencias: período de retorno y distribuciones de valores extremos.

## **PARTE V: COMPONENTES DEL CICLO HIDROLÓGICO - AGUA SUBSUPERFICIAL**

### **UNIDAD 12: Agua en la Zona No Saturada**

Humedad de suelo: definición, medición y unidades. Contenido de agua en el suelo. Zonas de humedad de la zona no saturada. Potencial hídrico. Agua gravitacional, capilar, y de retención. Agua útil, capacidad de campo y punto de marchitez.

Infiltración, definición y factores que la afectan. Ecuación general de infiltración. Métodos de infiltración puntual. Índices de infiltración. Ensayos de infiltración. Percolación y flujo en medio poroso no saturado.

### **UNIDAD 13 Agua Subterránea**

Agua subterránea: concepto y descripción de zona saturada y nivel freático. Definición de acuíferos. Tipos de acuíferos: libres, semiconfinados y confinados. Obras de captación. Porosidad. Permeabilidad y retención específica. Potencial hidráulico: definición y gradiente hidráulico. Flujo en medio poroso saturado. Ley de Darcy. Conductividad hidráulica. Velocidad de Darcy y velocidad real. Transmisividad. Coeficiente de almacenamiento. Hidráulica de pozos. Ensayos de bombeo: conceptos, objetivos y tipos.

## **PARTE VI: BALANCE HÍDRICO – INTERACCIONES AGUA SUPERFICIAL SUBTERRANEA**

### **UNIDAD 14: Balance Hídrico**

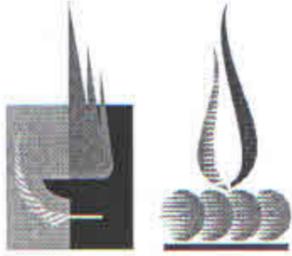
Balance hídrico: concepto y forma general de la ecuación del balance hídrico. Principio de conservación de masa y ecuación de continuidad. Aplicación del balance hídrico de un embalse, lago o superficie de agua libre. Balance hídrico de agua en el suelo. Balance hídrico en cuencas fluviales. Balance hídrico de un acuífero y de la zona no saturada. Concepto de reservas hidráulicas y recursos hidráulicos.

### **UNIDAD 15: Interacción agua superficial y subterránea**

Precipitación y recarga. Medición del nivel saturado. Mapas de isopiezas: líneas equipotenciales y de flujo subterráneo. Zonas de recarga, circulación y descarga. Flujo local y regional. Relación río-acuífero, entre cuerpos de agua superficial y subterránea y manantiales. Carácter influente y efluente. Interacción en zonas de llanura. Intrusión salina.

Mg. Ing. Pablo  
SECRETARIO  
Fac. de Ciencias Exactas  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

Lic. Graciela Lorna ALFONSO  
SECRETARIA  
Fac. de Ciencias Exactas y  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

**Universidad Nacional de La Pampa**

Corresponde a la Resolución N° 566/15

### **ANEXO III**

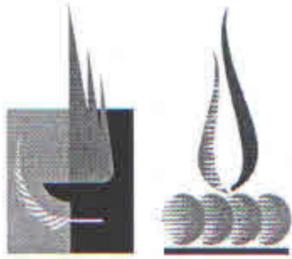
**ASIGNATURA:** CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA GENERAL

**CICLO LECTIVO:** a partir de 2019

### **BIBLIOGRAFÍA**

#### **Bibliografía básica**

- Ayllón, T. 2009. Elementos de Climatología y Meteorología". 2ª Edición. Editorial Trillas. México. 213 p
- Aparicio Mijares, F.J. 1994. Fundamentos de hidrología de superficie. México. Limusa. 303 p.
- Barry, G.B. and Chorley, R. 1999. Atmósfera, tiempo y clima. Ed. Omega S.A Barcelona. 441 p.
- Casas Castillo, M.C., y M. Alarcón Jordán. 1999. Meteorología y Clima. Ed. UPC. Barcelona.
- Castillo, F. E. y F. Castellvi-Sentis. 2001. Agrometeorología. Ed. Mundi-Prensa. 517 p.
- Chow, V. T, Maidment, D., y L. Mays. 1994. Hidrología Aplicada. McGraw-Hill Interamericana. Bogotá. 584 p.
- Comisión Docente Curso Int. Hidrología Subt. 2009. Hidrogeología: Conceptos básicos de hidrología subterránea. FCIHS. Barcelona. 768 p.
- Custodio, E. y M. R. Llamas. 1983. Hidrología subterránea. Segunda Edición. Tomos 1 y 2. Ediciones Omega. Barcelona. 2350 p.
- Cuadrat, J.M. y M. F. Pita. 2011. Climatología. 6ta. Edición. Cátedra. Madrid. 496 p.
- Dingman, S. L. 2002. Physical Hydrology. 2nd. Edition. Prentice Hall. Upper Saddle River. 600 p.
- De Fina, A. y Ravelo, A. 1985 Climatología y Fenología Agrícolas. 4ta Ed. Eudeba. Bs. As. 354 p.
- Linsley, R.K., Kohler, M.A., y J.L.H. Paulhus. 1986. Hidrología: para ingenieros. 2a. ed.; México: Buenos Aires: McGraw-Hill.
- Murphy, R. y H. Hurtado. 2011. Agrometeorología. 1a.ed. Bs.As. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía. 424 p.
- Strahler, A.N; Strahler, A.H. Geografía Física. 1989. Ed. Omega. Barcelona. 1989



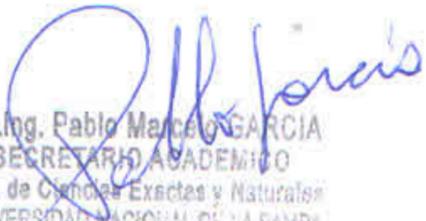
FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

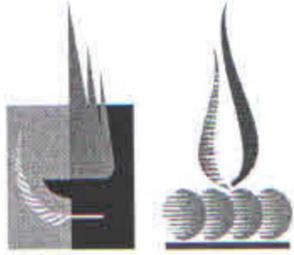
Corresponde al ANEXO III de la Resolución N° 566/15

### Bibliografía de consulta

- Ahrens, C.D. 2012. Essentials of Meteorology: an invitation to the atmosphere. Blue skies Col. Ed. 454 p.
- Barry, R.G. and Carleton, A.M. 2001. Synoptic and Dynamic Climatology .Ed. Routledge. London. 620 p.
- Bedient, P., Huber, W., and B. Vieux. 2008. Hydrology and Floodplain Analysis. 4th Edition. Prentice Hall. Upper Saddle River. 795 p.
- Celemín, A.H. 1997. Meteorología Práctica. AH. Celemín. Mar del Plata. 313p.
- Chiozza, E. y otros. Atlas total de la República Argentina. Bs. As. Centro Editorial de América Latina. 1981, 1982, 1983. 193 a 273 p.
- Chow, V. T. 1994. Hidráulica de canales abiertos. McGraw-Hill Interamericana. Bogotá. 667 p
- Davis, S.N. y R. De Wiest. 1971. Hidrogeología. Ediciones Ariel. Barcelona. 563 p.
- Frezze R.A. y J.A. Cherry. 1979. Groundwater. Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey. 604 p.
- García, N.O. 1990. Elementos de Climatología. UNL. Santa Fe. 280p
- Garabatos, M. 1991. Temas de Agrometeorología. Vol. 1 y 2. Cons. Prof. Ing Agro. BsAs. 91 -207 p
- Giai, S. B. 2008. Introducción a la hidrología. Santa Rosa, La Pampa: Universidad Nacional de La Pampa. 239 p.
- Gil Olcina, A. y J. Olcina Cantos, J. 1997. Climatología General. Ediciones Ariel. Barcelona.
- Hartman, D.L. 1994. Global Physical Climatology. International Geophysics. 411 p.
- Kutílek, M. and D. R. Nielsen. 1994. Soil hydrology. Cremlingen-Destedt. Catena Verlag. 370 p.
- Linacre, E. and B. Geerts. 1997. Climate and Weather Explained. Ed. Routledge. 442 p.
- Orsolini, H.E., Zimmermann, E.D. y P.A. Basile. 2000. Hidrología. Procesos y Métodos. Universidad Nacional de Rosario. Rosario, Argentina. 318 p.
- Remenieras, G. 1974. Tratado de hidrología aplicada. Técnicos Asociados. Barcelona. 515 p.
- Senciales Gonzales, J.M. 1999. Redes Fluviales. Metodología de Análisis. Universidad de Málaga. ISBN: 84-7496-752-X. 337 p.
- Sendiña Nadal, I. y V. Pérez Muñuzuri. 2006. Fundamentos de Meteorología. Univ. Manuales Universitarios Nro. 6. Santiago de Compostela. 194 p.
- Seoánez Calvo, M. 2002. Tratado de Climatología Aplicada a la Ingeniería Ambiental. Ed. Mundi-Prensa. 734 p.
- Shelton. 2009. Hydroclimatology. Cambridge University Press. New York. 421p.
- Todd, D.K. and L.W.Mays. 2005. Groundwater hydrology. 3erd. Ed. J. Willey & Sons, Inc. 635 p.

  
Mg. Ing. Pablo Marcelo GARCÍA  
SECRETARIO ACADEMICO  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

  
Lic. Graciela Lema ALFONSO  
LEGANA  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

Corresponde a la Resolución N° 566/15

## ANEXO IV

**ASIGNATURA:** CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA GENERAL

**CICLO LECTIVO:** a partir de 2016

### **PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS**

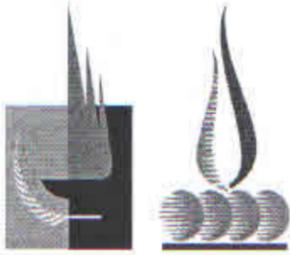
**Trabajo Práctico N° 1: Sistema Climático y Ciclo Hidrológico.** Conceptualización de componentes e interacciones de un sistema climático y del ciclo hidrológico. Planteo de procesos de retroalimentación positiva y negativa. Cálculo del tiempo de residencia de distintos compartimentos del ciclo hidrológico y descripción de los procesos involucrados en el mismo.

**Trabajo Práctico N° 2: Radiación y Temperatura.** Interpretación e identificación de registros de flujos de radiación y de temperatura del aire y suelo. El análisis incluye el tratamiento de datos de estaciones meteorológicas manuales y automáticas, satelitales, y de la interpretación de fajas registradoras para distintas localidades y bajo condiciones contrastantes que permitan identificar la marcha diaria y anual de la radiación, temperatura y heliofanía en función de diversos factores como latitud, altitud, nubosidad, continentalidad y cobertura. Determinación de valores medios y extremos y confección de anuarios. Análisis de sensores e instrumental de medición.

**Trabajo Práctico N° 3: Humedad Atmosférica, Presión Atmosférica y Viento.** Interpretación y tratamiento de registros de datos digitales y gráficos de humedad, presión atmosférica y viento. El análisis incluye el tratamiento de datos para distintas localidades y bajo condiciones contrastantes que permitan identificar la marcha diaria y anual de dichas variables en función de diversos factores modificadores. Determinación de valores medios y extremos y confección de anuarios. Análisis de sensores e instrumental de medición.

**Trabajo Práctico N° 4: Precipitación.** Estudio de la distribución espacial y temporal de la precipitación. El análisis incluye el tratamiento de datos pluviométricos y pluviográficos que permitan la interpretación de hietogramas, curvas de intensidad duración y frecuencia, y la determinación de la precipitación areal en área o cuenca. Determinación de valores totalizados, medios y extremos. Confección de anuarios. Análisis de sensores e instrumental de medición.

**Trabajo Práctico N° 5: Evaporación y Evapotranspiración.** Aplicación y análisis de diferentes métodos, de medición directa, de base física y empíricos para la estimación de la



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

**Universidad Nacional de La Pampa**

Corresponde al ANEXO IV de la Resolución N° 566/15

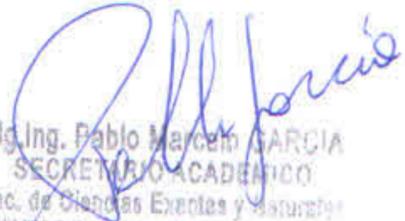
evaporación y evapotranspiración. Determinación de valores totalizados, medios y extremos. Confección de anuarios. Análisis de sensores e instrumental de medición.

**Trabajo Práctico N° 6: Esguerrimiento Superficial - Aforos.** Determinación de parámetros físicos de cuenca y delimitación de cuencas. Planteamiento del balance hídrico de una cuenca. Confección de aforos líquidos, construcción de curva de gastos y estimación de caudales a partir de registros limnigráficos. Determinación de derrame, caudal específico y lámina media. Elaboración de anuarios. Análisis de sensores e instrumental de medición.

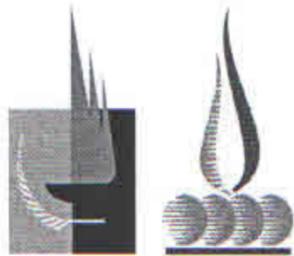
**Trabajo Práctico N° 7: Análisis de hidrogramas.** Separación de componentes en flujos de escurrentía directa y subterránea. Aplicación de funciones de transferencia precipitación caudal.

**Trabajo Práctico N° 8: Infiltración.** Análisis y determinación de curvas de infiltración. Estimación de la infiltración a partir de registros pluviográficos, mediante la aplicación de índices y a partir de la aplicación de balances hídricos.

**Trabajo Práctico N° 9: Agua Subterránea.** Análisis del flujo subterráneo en acuíferos. Aplicación de la ley de Darcy. Determinación del potencial hidráulico. Trazado de mapas de curvas isopiezas y líneas de flujo. Determinación del gradiente hidráulico. Ensayos de bombeo.

  
Mg. Ing. Pablo Marceño GARCÍA  
SECRETARIO ACADÉMICO  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

  
Lic. Graciela Lorna ALFONSO  
DECANA  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

Corresponde a la Resolución N° 566/15

## ANEXO V

**ASIGNATURA:** CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA GENERAL

**CICLO LECTIVO:** a partir de 2019

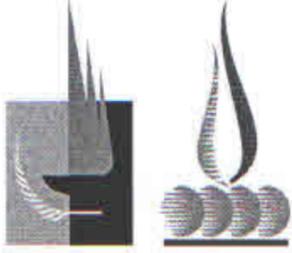
### **ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVEN**

Durante el desarrollo del cursado se prevén como actividades especiales:

- Viaje de campo a los ríos Atuel y Salado con el objeto de realizar una práctica de aforos con molinete hidrométrico por vadeo, medición de niveles saturados en fretatímetros y pozos de observación, y determinación a campo de parámetros físicos y químicos del agua superficial y subterránea.
- Visita a una estación meteorológica con el fin de observar el funcionamiento de diferente instrumental de medición de las variables climáticas.
- Diversos ensayos (ej. infiltración) y observaciones (evaporación, humedad de suelo, etc.) en la estación hidrometeorológica ubicada en el pabellón Sur del campus de la UNLPam.

Mg. Ing. Pablo Marcelo GARCIA  
SECRETARIO ACADEMICO  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

Lic. Graciela Lorna ALFONSO  
DECANA  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

**Universidad Nacional de La Pampa**

Corresponde a la Resolución N° 566/15

## ANEXO VI

**ASIGNATURA:** CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA GENERAL

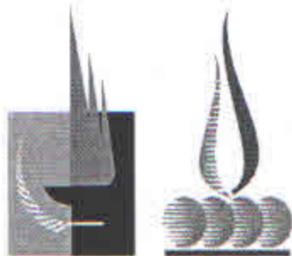
**CICLO LECTIVO:** a partir de 2019

### **PROGRAMA DE EXAMEN**

Idéntico al Programa Analítico (Anexo II)

  
Mg. Ing. Pablo Marcos GARCIA  
SECRETARIO ACADEMICO  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

  
Lic. Graciela Loma ALFONSO  
DECANA  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

Corresponde a la Resolución N° 566/15

## ANEXO VII

**ASIGNATURA:** CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA GENERAL

**CICLO LECTIVO:** a partir de 2019

### **METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN**

La regularización del cursado de la asignatura se obtendrá en caso que los estudiantes cumplan satisfactoriamente con los requisitos establecidos por el Reglamento de Cursada para las actividades curriculares de grado (Resolución N° 447/14 del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UNLPam). En particular, los requisitos para regularizar Climatología e Hidrología General son los siguientes:

1. Aprobar dos exámenes parciales y/o los recuperatorios con el 60% según reglamentación vigente.
2. Aprobar el 100 % de los trabajos prácticos. En el caso de desaprobación de un trabajo práctico, el estudiante deberá presentar nuevamente el respectivo informe corregido para su aprobación.

  
Ing. Ing. Pablo Marcelo GARCÍA  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

  
Lic. Graciela Loma ALFONSO  
DECANA  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA