

<b>Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo</b>			
<b>P1- PROGRAMA DE ASIGNATURA</b>			
<b>Asignatura:</b>	<b>Planificación Territorial y de Recursos Hídricos</b>		
<b>Docente Responsable:</b>	<b>Profesor Titular Dr. Msc. Mario Salomón</b>		
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería Civil</b>		
<b>Año: 2023</b>	<b>Semestre 9º Impar</b>	<b>Horas Semestre: 75</b>	<b>Horas Semana: 5</b>

### **DOCENTES QUE CONSTITUYEN LA ASIGNATURA**

Profesor Titular: Dr. Msc. Mario Alberto Salomón  
Dedicación: Simple E-mail: [salomonmario@yahoo.com.ar](mailto:salomonmario@yahoo.com.ar)

Profesor Adscripto: Ingeniero Civil Juan Andrés Pina  
Dedicación: Parcial E-mail: [jandrespina@gmail.com](mailto:jandrespina@gmail.com)

Profesor Adscripto: Ingeniero Civil Matías Nicolás Roselló  
Dedicación: Parcial E-mail: [matiasrosello@hotmail.com](mailto:matiasrosello@hotmail.com)

### **OBJETIVOS**

#### Objetivo General

Formular la planificación territorial y de recursos hídricos para su implementación desde una perspectiva interdisciplinaria, interinstitucional e integral mediante el conocimiento científico, técnico e integral del medio físico, medio construido, población y actividades

#### Objetivos específicos

1. Adquirir las bases teóricas y conceptuales para comprender los alcances de la planificación de recursos hídricos en forma estratégica y su vinculación con la formación ingenieril necesaria para desempeñarse en estos campos del conocimiento
2. Conocer métodos de trabajo y técnicas para el estudio sectorial e intersectorial de las dimensiones que conforman el agua en el ambiente con el objeto de acreditar competencias técnicas para desarrollar Planes, Programas y Proyectos con una visión global
3. Manejar herramientas que permitan el estudio dinámico de los recursos hídricos y su evaluación mediante la simulación y modelación integral de base espacial a través del conocimiento técnico y habilidades tecnológicas que requieren los escenarios de cambio
4. Lograr experiencia en materia de planificación y gestión hídrica a través del análisis de estudios de caso en el territorio que permitan alcanzar un entrenamiento de base para el diseño de estrategias ante determinadas situaciones y escenarios prospectivos

## **CONTENIDOS**

### **UNIDAD 1: MARCO TEÓRICO y CONCEPTUAL**

#### **1. A. Bases territoriales**

Orígenes y alcances. Espacio y sociedad. Planes físicos y ordenación del territorio. Sistemas vinculados a los recursos hídricos. Instrumentos.

#### **1. B. Bases hídricas.**

Políticas y estrategias. Principios Rectores. Administración. Gobernabilidad. Gobernanza. Gestión Integral de los Recursos Hídricos (GIRH). Agua y ambiente

#### **1. C. Planificación y manejo.**

Tipos de planificación. Modelos de desarrollo territorial. Modelos de Gestión Hídrica. Perspectivas y evolución en el manejo de los recursos hídricos

### **UNIDAD 2: MARCO METODOLÓGICO**

#### **2. A. Relevamiento del soporte físico y los recursos hídricos**

Estudio del medio físico. Recursos hídricos y biofísicos. Evaluación y aptitudes de tierras. La cuenca como unidad de análisis.

#### **2. B. Unidad de análisis y trabajo**

Unidades ambientales, hídricas y territoriales. Unidades administrativas de manejo. Los Inventarios y base de datos.

#### **2. C. Sistemas de análisis**

Factores y procesos. Variables e indicadores. Evaluación multicriterio y multiobjetivo. Herramientas decisionales. Sistemas de soporte de decisiones

### **UNIDAD 3: MARCO TECNICO, METODOS Y PROGRAMACION**

#### **3. A. Relevamiento de datos para la modelación**

Elementos físicos de la Cuenca. Agua Atmosférica. Parámetros y procesos hidroclimáticos. Agua superficial. Infraestructura. Medición. Eficiencias. Ajustes. Agua subterránea. Acuíferos. Evaluación de calidad y cantidad. Zonificaciones. Aptitudes

#### **3.B. Simulación y modelación**

Formulación del Balance Hídrico. Esquematización del sistema e interrelaciones. Uso de hardware y software. Salidas y verificaciones. Gestión de datos hídricos.

#### **3. C. Sistemas de información integrada**

Relaciones Geoinformáticas. Sistemas de Información Geográfica (SIG) y Teledetección. Estudios de caso. Implementación del Balance Hídrico como herramienta de la planificación.

### **UNIDAD 4: MARCO DE LA PLANIFICACION Y GESTION**

#### **4. A. Gestión territorial y de los recursos hídricos**

Modelos de evaluación física e hídrica para la planificación territorial e hídrica. Gestión del agua para usos consuntivos y no consuntivos. El riego y su manejo. Cuentas de Agua. Asignación y distribución de los recursos. Fondos de Agua

#### **4. B. Usos y Aprovechamientos**

Fragilidad y peligrosidad ambiental. Aprovechamientos sustentables de agua superficial y subterránea. Sequía. Régimen ambiental de caudales. Caudales mínimos y ecológicos

#### **4. C. Elaboración de ensayos y propuestas**

Formulación del trabajo final. Alcances y propuestas Evaluación y supervisión. Discusión de los resultados. Presentaciones y revisiones.

### **METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA**

Se aplicará la metodología de enseñanza integral y recursos didácticos a utilizar de base analógica y digital con los que se pretende lograr los objetivos formulados para la asignatura

Se desarrollará el dictado teórico – práctico de los temas que se proponen en el Programa, junto con la difusión guiada de material gráfico, guías, cartografía, presentaciones para compartir y videos como herramienta didáctica de transferencia educativa.

Se efectuará la preparación de clases teóricas con presentación de documentos conceptuales, mediante motivación simultánea por medio de lecturas seleccionadas y trabajos originales realizados por el Cuerpo Docente, seguidos de análisis crítico y debate en plenario con los alumnos.

En todas las clases se realizarán actividades participativas con implementación de procedimientos de evaluación continua y supervisión

Para cada clase teórica se efectuarán fichas y documentos sintéticos de los temas más relevantes que se complementarán con la bibliografía correspondiente. También se aportará material de trabajos editados e inéditos y de las fuentes de información en formato digital.

A tal efecto existe un repositorio libre donde se puede acceder al material a través del siguiente enlace:

[https://drive.google.com/drive/folders/18AHH4uRjMYwD5wkBGP60UCW1D\\_0UiwIz?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/18AHH4uRjMYwD5wkBGP60UCW1D_0UiwIz?usp=sharing)

Se implementará la formación para habilidades prácticas en el análisis de resultados de estudios de base, evaluación y ejecución de técnicas para análisis del medio físico y de los recursos hídricos con aplicaciones ingenieriles sobre base de datos espacializadas

Se plantearán problemas abiertos de ingeniería (reales o simulados) que para su solución y alternativas (aplicadas o hipotéticas) necesitan del empleo de conocimientos de ciencias básicas y uso de tecnologías apropiadas

Se formularán proyectos y diseños de base ingenieril evaluando su viabilidad técnica con la optimización en el uso de los recursos territoriales e hídricos del sistema en forma sustentable

Se procederá al desarrollo de trabajos prácticos grupales e individuales, con aplicación de programas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) que incluye la ejercitación para sistematización y manejo de base de datos alfanuméricos y cartográficos.

Se implementarán paquetes estadísticos con funciones y algoritmos específicos.

Se efectuará formación práctica experimental con aplicación de programas computacionales como Microsoft Excel Office 2017/20, Auto CAD 2019, Hec Ras <https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/> y QGIS <https://qgis.org/es/site/>

También se utilizará y aplicará el Software WEAP <https://www.weap21.org/> e Hydro\_BID <http://sp.hydrobidlac.org> para simulación y modelación hidrológica e hidráulica junto a componentes territoriales y parámetros biofísicos (temperatura, caudales, infiltración, eficiencias, traslados, coeficientes de escorrentía).

Además, se utilizará el Software IAHRIS V3 para evaluar la alteración hidrológica <https://ambiental.cedex.es/hidromorfologia-iahris.php>

Se diseñará y efectuarán guías para la elaboración de Trabajos Prácticos y Documentos previendo el uso de los métodos y técnicas desarrolladas en la Asignatura

Se ha previsto efectuar una *actividad práctica de campo* para sistematizar, ajustar y validar información en terreno de una Unidad Administrativa de Manejo (UAM) para caracterización planificación y modelación hidráulica.

Los alumnos deberán aplicar técnicas de campo guiadas de medición de caudales y verificación de infraestructura de captación, medición y conducción hídrica. Esta salida se realizará en la cuenca del Río Mendoza y se dispondrá de la colaboración de Profesionales Auxiliares y equipamiento para validación de datos en terreno con el objeto de formular propuestas de distribución hídrica en el territorio con criterios de gestión a la demanda en el territorio

Se agrega Tabla Sintética con detalle de actividades a realizar y su dedicación horaria:

### ***DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA HORARIA***

<b>Actividad</b>	<b>Carga horaria por semestre</b>
Teoría y resolución de ejercicios simples	20
Formación práctica	
Formación Experimental – Laboratorio	35
Formación Experimental - Trabajo de campo	5
Resolución de problemas de ingeniería	10
Proyecto y diseño	5
<b>Total</b>	<b>75</b>

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca
BID	Una herramienta para el manejo y planificación del recurso hídrico en América Latina y el Caribe	HYDROBID	2020	<a href="http://sp.hydrobidlac.org/">http://sp.hydrobidlac.org/</a>
Cap-Net Global Water Partnership UNDP	Manual para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Cuencas	GWP	2009	<a href="https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-sam_files/publicaciones/sobre-girh/manual-para-la-girh-2009.pdf">https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-sam_files/publicaciones/sobre-girh/manual-para-la-girh-2009.pdf</a>
Chow, V., Maidment, D. y W. Larry	Hidrología aplicada	Mc Graw Hill.584	1994	2
Dourojeanni, Axel	La Gestión del Agua en los límites de la Disponibilidad	Gerencia de Agua & Medio Ambiente Fundación Chile	2012	<a href="https://www.academia.edu/8997379/LA_GESTI%C3%93N_DEL_AGUA_EN_EL_L%C3%8DMITE_VERSI%C3%93N_EXTENDIDA?email_work_card=view-paper">https://www.academia.edu/8997379/LA_GESTI%C3%93N_DEL_AGUA_EN_EL_L%C3%8DMITE_VERSI%C3%93N_EXTENDIDA?email_work_card=view-paper</a>
Gaspari, Fernanda et al	Elementos metodológicos para el manejo de cuencas hidrográficas	Universidad Nacional de la Plata	2013	<a href="http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/27877">http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/27877</a>
Global Water Partnership Comité Técnico (TEC)	Gobernabilidad Efectiva del Agua	Tec Background Papers	2011	<a href="https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/publications/background-papers/07-effective-water-governance-2003-spanish.pdf">https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/publications/background-papers/07-effective-water-governance-2003-spanish.pdf</a>
INA	Prospectiva Hídrica	MINCYT	2014	<a href="https://www.ina.gov.ar/pdf/Prospectiva_hidrica_INA_2014.pdf">https://www.ina.gov.ar/pdf/Prospectiva_hidrica_INA_2014.pdf</a>
Miklos, Tomás y Margarita Arroyo	Prospectiva y escenarios para el cambio social	FCPS-UNAM	2008	<a href="http://madrid.tomalaplaza.net/files/2011/07/WORKING_PAPERS_8.pdf">http://madrid.tomalaplaza.net/files/2011/07/WORKING_PAPERS_8.pdf</a>
Mihelcic, J. y J. Zimmerman	Ingeniería Ambiental. Fundamentos. Sustentabilidad. Diseño	ALFAOMEGA	2012	<a href="https://www.academia.edu/40183655/Ingenier%C3%ADa_ambiental_fundamentos_sustentabilidad_dise%C3%B1o_Autores_y_Ediores_Autores_Colaboradores">https://www.academia.edu/40183655/Ingenier%C3%ADa_ambiental_fundamentos_sustentabilidad_dise%C3%B1o_Autores_y_Ediores_Autores_Colaboradores</a>
Universidad de Chile	Manual de Planificación Estratégica	Instituto de la Comunicación e Imagen	2006	<a href="http://www.guiametodologica.dbe.uchile.cl/doc/planificacion_estrategica.pdf">http://www.guiametodologica.dbe.uchile.cl/doc/planificacion_estrategica.pdf</a>
QGIS	Un Sistema de Información Geográfica libre y de Código Abierto	QGIS Trademark OS Geo Project	2020	<a href="https://qgis.org/es/site/">https://qgis.org/es/site/</a>
WEAP-SEI	Water Evaluation and Planning System WEAP	Tutorial	2017	<a href="http://www.weap21.org/downloads/WEAP_Tutorial_Spanish.pdf">http://www.weap21.org/downloads/WEAP_Tutorial_Spanish.pdf</a>

**Bibliografía complementaria**

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca
Abraham, E., Salomón, M., Rubio, C. y D. Soria	Aportes metodológicos para evaluación hidrológica de cuencas andinas. Estudio Cuenca Río Mendoza	CIZA	2010	<a href="http://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/rza/article/viewFile/149/147">http://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/rza/article/viewFile/149/147</a>
GWP Sudamérica	Hacia una buena gobernanza para la GIRH	Edición digital	2011	<a href="http://www.oas.org/en/sedi/dsd/iwrm/past%20events/D7/6%20WWF-GOBERNANZA%20Final.pdf">http://www.oas.org/en/sedi/dsd/iwrm/past%20events/D7/6%20WWF-GOBERNANZA%20Final.pdf</a>
Departamento General de Irrigación	Plan Agua 2020	DGI	2014	<a href="http://www.agua.gob.ar/2020/">http://www.agua.gob.ar/2020/</a>
Departamento General de Irrigación	Avances y propuestas para el manejo de agua subterránea Cuenca Río Tunuyán Superior	DGI	2017	pdf
FAO	Manual de Buenas Prácticas Agrícolas	Oficina Regional para América Latina y el Caribe	2012	pdf
FAO	Manual 56	Estudio FAO Riego y Drenaje	2006	pdf
Gobierno de Mendoza	Plan Provincial de Ordenamiento Territorial	Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial	2017	<a href="http://www.legislaturamendoza.gov.ar/pdf/000065017-2017-04-26-10-08-41.pdf">http://www.legislaturamendoza.gov.ar/pdf/000065017-2017-04-26-10-08-41.pdf</a>
Gómez Ordoñez José y Otros	Manual de buenas prácticas en torno a la relación agua-territorio	Universidad de Granada	2006	<a href="http://www.ciccp.es/biblioteca_digital/lcitema_III/congreso/pdf/040501.pdf">http://www.ciccp.es/biblioteca_digital/lcitema_III/congreso/pdf/040501.pdf</a>
Infante et al 2014	Caudales ecológicos en el río grande	Universidad Nacional de Cuyo	2014	<a href="https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/11289/infante.pdf">https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/11289/infante.pdf</a>
INTA	Aportes para el mejoramiento del manejo de los sistemas de riego	Centro Experimental Catamarca	2014	pdf
Martínez Santa-María, C. y J., Fernández Yuste	IAHRIS V 3. Régimen Ambiental de Caudales (RAC) Manual de referencia metodológica	Dirección General del Agua	2021	<a href="http://www2.montes.upm.es/dptos/digfa/Investigacion/C3%B3n/Para%20WEB%20Departamento/IAHRIS%203.0_Manual%20del%20R%C3%A9gimen%20Ambiental%20de%20Caudales_20211024.pdf">http://www2.montes.upm.es/dptos/digfa/Investigacion/C3%B3n/Para%20WEB%20Departamento/IAHRIS%203.0_Manual%20del%20R%C3%A9gimen%20Ambiental%20de%20Caudales_20211024.pdf</a>
Salomón, Mario	Modelo de gestión para la administración hídrica de un área irrigada en proceso de transformación territorial Sistema Integral cuenca del río Mendoza (Argentina).	Serie Estudios y Documentos 28. Ediciones Universitat de València. PUV. IIDL Valencia España	2019	<a href="http://roderic.uv.es/handle/10550/62937">http://roderic.uv.es/handle/10550/62937</a>



Salomón, Mario Farinós, Joaquín	A new water governance model aimed at supply–demand management for irrigation and land development in the Mendoza River Basin, Argentina	Journal Water, MDPI, Basel, Switzerland. Volume 11, Issue 3	2019	<a href="http://www.mdpi.com/2073-4441/11/3/463/htm">http://www.mdpi.com/2073-4441/11/3/463/htm</a>
Secretaría de Gestión Hídrica	Programa Provincial de Balances Hídricos	Departamento General de Irrigación	2017	pdf
Superintendencia	Programa de actualización de balances hídricos	Departamento General de Irrigación	2021	<a href="https://www.irrigacion.gov.ar/web/agua-superficial-3/">https://www.irrigacion.gov.ar/web/agua-superficial-3/</a>
WWF	Manual de buenas prácticas de riego	Artes Gráficas Palermo, S.L.	2009	pdf

Se indica que el listado de bibliografía presentado no es exhaustivo y que en forma permanente se complementa con nuevos materiales o publicaciones para una mejor calidad en el dictado de la asignatura.

### ***EVALUACIONES (S/ Ord. 108-10\_CS)***

El régimen de aprobación de la materia es a través de **PROMOCIÓN DIRECTA**, siendo necesario que los alumnos cumplan con los siguientes requerimientos y condiciones:

- a) Trabajos Prácticos: El alumno deberá presentar y aprobar al menos cuatro (4) trabajos prácticos individuales en el marco de un proceso de evaluación continua
- b) Examen parcial: El alumno deberá rendir un (1) examen parcial con los contenidos teóricos y prácticos de la materia, debiendo obtener solo en primera instancia una escala porcentual igual o superior al 70%
- c) Asistencia: Deberán cumplir con el 75% de asistencia en las clases presenciales y virtuales
- d) Trabajo Integrador: Consiste del desarrollo completo y aprobación de una Tesina (monografía), en la que el alumno deberá aplicar individualmente un caso concreto de Planificación Territorial y de Recursos Hídricos, vinculado a resolución de problemas de ingeniería y/o arquitectura.

Aquellos alumnos que obtengan en su parcial un valor entre un 60% y 69 % de la escala porcentual **REGULARIZARAN LA MATERIA** que los habilita para rendir su examen final en las mesas regulares. En el caso de los alumnos que en su examen parcial obtengan un valor menor al 59 % de la escala porcentual, existirá la posibilidad de rendir un examen recuperatorio y/o coloquio únicamente **PARA REGULARIZAR LA MATERIA**. En cuanto a los alumnos que no alcancen la promoción directa y solo regularicen deberán rendir un examen final en mesas regulares.

Para estudiantes en condición de **LIBRE** por las siguientes situaciones: a) Estudiante libre en el espacio curricular por no haber cursado la asignatura, b) Estudiante libre en el espacio curricular por insuficiencia; es decir, haber cursado la asignatura, y haber aprobado actividades específicas del espacio curricular declaradas precedentemente en la Programación de la Asignatura, y que no se evalúan con posterioridad en el examen final, y no haber cumplido con el resto de las condiciones para alcanzar la regularidad, c) Estudiante libre en el espacio curricular por pérdida de regularidad (LPPR) por vencimiento de la vigencia de la misma y no haber acreditado la asignatura en el plazo estipulado en el Artículo A9 de la **Ordenanza 002/2021 del CD**, y d) Estudiante libre en el espacio curricular por pérdida de regularidad (LPPR), por haber rendido CUATRO (4) veces la asignatura, en condición de estudiante regular, sin lograr su aprobación.

Se indica que en cualquiera de las 4 (cuatro) opciones enumeradas tanto para modalidad presencial como en modalidad a distancia se podrá alcanzar la regularidad para rendir el examen final, previa aprobación de un coloquio escrito desarrollado en tiempo real sobre los principales contenidos del Programa de la Asignatura. La aprobación del coloquio para que pueda regularizar el alumno libre requiere la obtención de una nota que alcance una escala porcentual igual o superior al 70%

***Criterios de evaluación:***

El procedimiento de evaluación de los trabajos prácticos y examen parcial consiste en que el alumno dispone de un set de consignas donde se valorará la precisión y la pertinencia en la respuesta. Todas las consignas poseen una componente teórica y práctica, que exige al alumno a demostrar su aprehensión conceptual e interpretación teórico- práctica que justifique el conocimiento y entendimiento del tema. Ello apoyado en las clases por el Cuerpo Docente, más la bibliografía de consulta.

***Programa de examen***

Bolilla 1: Temas: 1A - 2B - 3A

Bolilla 2: Temas: 1B - 2C- 3B

Bolilla 3: Temas: 1C - 2A - 3C

Bolilla 4: Temas: 1A - 2C - 3C



***Mendoza, 17 de febrero de 2023  
Dr. Msc. Mario Alberto Salomón  
Profesor Titular Efectivo  
Planificación Territorial y de Recursos Hídricos***