



# **Universidad Nacional de Asunción**

## **Facultad de Ingeniería**

Programa de Maestría en Ingeniería de Recursos Hídricos

### **PROGRAMA DE POSTGRADO EN INGENIERIA DE RECURSOS HÍDRICOS**

#### **MAESTRIA; ENFASIS EN HIDROLOGIA, MECÁNICA DE FLUIDOS E HIDRÁULICA Y PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS.**

**Facultad de Ingeniería**

#### **PROYECTO ACADÉMICO**

### **1. FUNDAMENTACIÓN**

#### **1.1 Antecedentes**

La Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción (FIUNA) fue creada por Decreto N° 23.253 de la Presidencia de la Republica en fecha 10 de marzo del año 1.925 (denominada originalmente como Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, hasta el año 1.995). La FIUNA es la institución más antigua, tradicional y de alto prestigio en la formación de profesionales del área de la Ingeniería Civil en el Paraguay y posee la mayor cantidad de profesionales ingenieros civiles graduados.

La FIUNA, a pesar de ser una Facultad con casi 90 años de existencia, aún cuenta con escaso número de docentes con formación a nivel de postgrado.

Por otra parte la mayoría de las carreras ofrecidas por esta Facultad, son carreras acreditadas en el marco del MEXA (Mecanismo Experimental e Acreditación de Carreras de Ingeniería para el Reconocimiento de Títulos de Grado Universitario en los países del MERCOSUR, Bolivia y Chile) desde 2006. Y en este proceso de Acreditación se han formulado sugerencias para el desarrollo de las carreras como:

- Establecer políticas que incentiven la formación de postgrados y regímenes de dedicación del cuerpo docente para articular funciones de docencia, investigación y extensión.
- Prestar atención a la definición de políticas de investigación y desarrollo tecnológico, la provisión de fuentes de financiamiento, recursos humanos y el desarrollo de investigación y extensión en las carreras dado que los mismos son componentes importantes en una docencia de calidad"

Por tanto, el presente Programa de Postgrado en Ingeniería de Recursos Hídricos representa una oportunidad importante para la actualización de profesores y la formación de futuros docentes en el área de Recursos Hídricos, atendiendo así también a las exigencias y sugerencias de los procesos de acreditación nacionales y regionales, convirtiéndose en la Primera Maestría en Ingeniería de Recursos Hídricos de la UNA y de el País.

Este Programa de Postgrado cuenta con el apoyo esencial del Cuerpo Docente del PPGRHSA (Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) del IPH (Instituto de Pesquisas Hidráulicas) de la



# **Universidad Nacional de Asunción**

## **Facultad de Ingeniería**

### Programa de Maestría en Ingeniería de Recursos Hídricos

UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) con sede en Porto Alegre - Brasil y la elección de este programa se debe a los siguientes factores:

- El IPH es un Instituto de destacada importancia Regional en materia de Recursos Hídricos que presta servicios, capacita y perfecciona profesionales desde hace 60 años.
- El IPH es referencia en su esfera de actuación en el Brasil y en América Latina, manteniendo relaciones internacionales con Instituciones vinculadas a Recursos Hídricos y Saneamiento de todo el mundo.
- El PPGRHSA del IPH recibe hace más de 40 años estudiantes e investigadores de toda Latinoamérica contando actualmente con más de 390 Disertaciones de Maestría y más de 130 tesis de Doctorado publicadas e innumerables artículos científicos publicados en revistas de vanguardia internacional en el área de Hidrología, Hidráulica, Gestión de Recursos Hídricos y Saneamiento ambiental.
- Otro factor importante es la proximidad geográfica entre nuestras instituciones que facilita y reduce los costos de desplazamientos de profesores y estudiantes.

#### **1.2 Relevancia**

El área de Ingeniería de Recursos Hídricos ha tenido siempre una fuerte influencia social y económica en el Paraguay, debido no solo al gran potencial hídrico con que cuenta nuestro país, sino también a las grandes y diferentes necesidades que afectan a las variadas regiones del territorio nacional en materia de recursos hídricos y saneamiento. El uso de los recursos hídricos para abastecimiento humano e industrial, para la irrigación de cultivos agrícolas, para la generación de energía a través de la ejecución de grandes obras hidráulicas como las Usinas Hidroeléctricas de Itaipu y Yacyreta, son algunas pruebas de esta fuerte influencia en el país, así como las soluciones de necesidades ante situaciones extremas de sequías e inundaciones en áreas rurales y urbanas entre las cuales podemos citar hoy en día el acueducto en fase de construcción que transportará agua desde el Río Paraguay hasta el Chaco Central.

La Ingeniería de Recursos Hídricos, a pesar de haber sido a través del tiempo, uno de los principales pilares de soporte al desarrollo del país, no cuenta aún con la cantidad de profesionales capacitados en tal área específica como se desearía; aun sabiendo de la existencia de la Ley de los Recursos Hídricos del Paraguay 3239/2007 que cita Políticas, Planes y Reglamentaciones Nacionales por formular e implementar, que exigen la presencia y la activa participación de profesionales técnicos altamente calificados en el área.

Por otra parte, el Paraguay cuenta con grandes riquezas hídricas como el gran Sistema Acuífero Guaraní, el Sistema Acuífero Yrendá, los Ríos Paraguay y



# **Universidad Nacional de Asunción**

## **Facultad de Ingeniería**

### **Programa de Maestría en Ingeniería de Recursos Hídricos**

Paraná y los grandes humedales todavía poco valorados por falta de estudios hidrológicos específicos.

Por lo expuesto antes queda más que demostrada la relevancia de este Programa de Postgrado en Ingeniería de Recursos Hídricos sin precedentes en nuestro país, que permitirá, la capacitación de profesionales agentes formadores y la preparación de nuevos representantes del país ante instituciones técnicas y profesionales de la región en materia de recursos hídricos.

#### **1.3 Impactos del Programa**

Entre los potenciales impactos de esta iniciativa, se pueden destacar los siguientes:

- Formación de docentes de la FIUNA (Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción) con título de Maestría en Ingeniería de Recursos Hídricos, que constituirá el primer paso para la creación en el futuro de un Programa de Postgrado permanente en Ingeniería de Recursos Hídricos en esta Institución con profesores locales en esta área de conocimiento.
- Transferir para la FIUNA la experiencia brasilera en programas y cursos de postgrado, posibilitando la identificación de nuevos contenidos, métodos pedagógicos y aspectos metodológicos, relacionados a Recursos Hídricos.
- Contribuir para la introducción de investigación académica en el curso de graduación, a través de la participación de estudiantes en actividades de iniciación científica.
- Estimular la producción científica y tecnológica paraguaya en el área de Ingeniería de Recursos Hídricos, particularmente de los docentes de la Facultad de Ingeniería.
- Contribuir para mejorar el desempeño de todas las Ingenierías paraguayas a las cuales el área de Recursos Hídricos es transversal estimulando la innovación tecnológica dentro del sistema productivo nacional.

## **2. OBJETIVOS DEL PROGRAMA**

### **2.1 General**

El objetivo general de este Programa de Postgrado en Ingeniería de Recursos Hídricos es formar profesionales y docentes altamente calificados a nivel de maestría y especialización, asegurando a los mismos una calidad de formación que les permita ofrecer soluciones tecnológicas, económicamente viables y sustentables a los desafíos y problemas existentes en el área de recursos hídricos, específicamente en tres áreas: Hidrología, Mecánica de Fluidos e Hidráulica, y, Planificación y Gestión de Recursos Hídricos.



# **Universidad Nacional de Asunción**

## **Facultad de Ingeniería**

### Programa de Maestría en Ingeniería de Recursos Hídricos

#### **2.2 Específicos**

- Capacitar a docentes de la FIUNA en el área de Recursos Hídricos para realizar enseñanza de grado y postgrado, así como en investigación científica académica;
- Establecer una base sólida en términos de formación de recursos humanos para la futura creación de cursos de postgrado permanentes en el Paraguay;
- Fortalecer los grupos de enseñanza e investigación existentes en la institución, enfatizando las líneas de investigación que respondan las necesidades del país;
- Establecer vínculos duraderos con universidades extranjeras, así como grupos de enseñanza e investigación existentes en el área de Ingeniería de Recursos Hídricos, buscando fortalecer el desarrollo de competencias en ciencias y tecnología de punta

#### **3. DATOS DEL PROGRAMA**

##### **3.1 Organización y Dirección**

Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción (FIUNA)

##### **3.2 Titulación**

Diploma expedido por la Universidad Nacional de Asunción - Facultad de Ingeniería, en 3(tres) modalidades:

**Título de Magister en Ciencias de la Ingeniería de Recursos Hídricos a) Énfasis Hidrología, b) Énfasis Mecánica de Fluidos e Hidráulica o c) Énfasis Planificación y Gestión de Recursos Hídricos**

Habiendo aprobado asignaturas de Plan de Cursos de Formación del Programa completando 540 horas reloj de clases presenciales como mínimo. Además, el alumno debe cumplir los requisitos para ser aprobado en el programa de maestría que incluye: una investigación orientada (mínimo 160 horas reloj) y la elaboración y aprobación de la Tesis de Maestría.

##### **3.3 Perfil de egreso**

El egresado de la Maestría en Ingeniería de Recursos Hídricos deberá ser capaz de:

- Demostrar capacidad para el análisis y resolución de problemas teórico-prácticos vinculados a su área de especialización.
- Demostrar habilidades para proponer y desarrollar proyectos de investigación, utilizando las metodologías adecuadas conforme las especificidades del problema planteado.
- Desarrollar nuevas técnicas y procesos para el manejo de los Recursos Hídricos apuntando al desarrollo de la región,



# **Universidad Nacional de Asunción**

## **Facultad de Ingeniería**

### Programa de Maestría en Ingeniería de Recursos Hídricos

- Asesorar a las Instituciones Públicas del país en materia de Recursos Hídricos; proponiendo soluciones innovadoras, creativas, viables y compatibles con nuestra realidad económica y social

#### **3.4 Duración y requisitos de egreso**

Magister: plazo máximo de 24 meses para cumplir con los requisitos, incluida la presentación y defensa de Tesis, contados a partir del inicio del curso.

Habiendo aprobado asignaturas de Plan de Cursos de Formación del Programa completando 540 horas reloj de clases presenciales como mínimo. Además, el alumno debe cumplir los requisitos para ser aprobado en el programa de maestría que incluye: una investigación orientada (mínimo 160 horas reloj) y la elaboración y aprobación de la Tesis de Maestría.

#### **3.5 Pre-requisitos**

Postulantes deberán contar con título universitario de una Carrera con una duración mínima de 2700 horas reloj presenciales y cuatro años de duración como mínimo, preferentemente de las Carreras en Ingeniería Civil, Hidráulica, Mecánica, Sanitaria, Industrial, Ciencias Geográficas, Ingeniería Agronómica, Ingeniería Ambiental, u otras similares en ingeniería con comprobada experiencia en asignaturas acordes con la formación de Ingenieros de Recursos Hídricos.

#### **3.6 Proceso de admisión de estudiantes**

El proceso de admisión para el programa de maestría será realizado en dos partes:

##### **I. Análisis de Documentación:**

- Copias de Títulos y certificado de estudios,
- Carta de presentación y motivo de elección del curso,
- Propuesta de Tesis de Maestría constando mínimamente de título, autoría, objetivos y justificativa.
- Currículum Vitae
- Copia en formato digital de Trabajo Final de Grado.

##### **II. Entrevista**

#### **3.7 Número de participantes**

Numero Límite Máximo: 12 estudiantes

#### **3.8 Criterios de Evaluación**



# **Universidad Nacional de Asunción**

## **Facultad de Ingeniería**

### Programa de Maestría en Ingeniería de Recursos Hídricos

Dentro del proceso de la evaluación, los principales instrumentos que se utilizarán como elementos de juicio para calificar a los participantes son:

- a. Su participación en clase debiendo el Profesor apreciar la calidad y relevancia de esa participación.
- b. Los ejercicios y trabajos prácticos asignados como parte o método para el desarrollo de la asignatura. Los trabajos prácticos a su vez, pueden ser de campo y/o laboratorio cuyos resultados deben presentarse en un informe por escrito.
- c. Los trabajos bibliográficos pueden ser monográficos o de control de lectura.
- d. Los resultados de las pruebas practicadas durante el curso y a la conclusión del mismo.

Estas pruebas a su vez pueden ser: objetivas (o Test), de exposición oral y de composición

escrita (tipo ensayo).

- e. Cualquier otro elemento objetivo de juicio que sea relevante para apreciar el grado de aprovechamiento del participante en la asignatura cursada y que haya sido reconocido previamente como tal.

Las pautas de evaluación y su cuantificación están establecidas, según las siguientes condiciones:

- a. Cada profesor determinará la cuantificación de cada uno de los elementos de evaluación en la composición de la calificación final de su asignatura, y la pondrá en conocimiento de los participantes- por escrito – en el transcurso de la primera sesión en que se reúna su clase.
- b. En una escala de cien puntos, la evaluación final tendrá una ponderación máxima de sesenta puntos del total; los otros instrumentos o factores acumulados equivalen a un mínimo de cuarenta.
- c. La calificación final es la resultante de todo el proceso educativo y no de un hecho, acto, instrumento o factor aislado.
- d. La medición de la evaluación se hará de conformidad con la siguiente escala decimal.

Reprobado: 1 a 59 : 1 (uno)

Aprobado: 60 a 69 : 2 (dos)

70 a 79 : 3 (tres)

80 a 90 : 4 (cuatro)

91 a 100 : 5 (cinco)

- e.- Las calificaciones serán asignadas por el profesor de acuerdo con el sistema que se transcribe seguidamente, con sus equivalencias y abreviaturas:





# Universidad Nacional de Asunción

## Facultad de Ingeniería

### Programa de Maestría en Ingeniería de Recursos Hídricos

CALIFICACIONES	EQUIVALENCIA	ABREVIATURA
5 Cinco	Sobresaliente	Sobrs.
4 Cuatro	Distinguido	Dist.
3 Tres	Bueno	B.
2 Dos	Regular	Reg.
1 Uno	Insuficiente	Insuf.
A	Aprobado	Ap.

El valor conceptual de las calificaciones se refleja en la equivalencia que a cada una se le ha asignado.

Para facilitar su comprensión, se definen a continuación los niveles de aprovechamiento a que son aplicables:

5 (Sobresaliente). El trabajo académico del participante, según la evidencia disponible y los estándares fijados de antemano por el profesor, es de alto mérito académico.

4 (Distinguido). El trabajo académico del participante, según la evidencia disponible y los estándares fijados de antemano por el profesor, demuestra un dominio completo de la asignatura.

3 (Bueno). El trabajo académico del participante, según la evidencia disponible y los estándares fijados de antemano por el profesor, demuestra un dominio adecuado de la asignatura.

2 (Regular). El trabajo académico del participante, según la evidencia disponible y los estándares fijados de antemano por el profesor, demuestra un dominio suficiente de la asignatura.

1 (Insuficiente). El trabajo académico del participante, según la evidencia disponible y los estándares fijados de antemano por el profesor, demuestra un dominio incompleto de la asignatura.

A (Aprobado). Se aplicará en los casos en que la evaluación es cualitativa, y que puede ser en áreas temáticas como Metodología de la Investigación, Anteproyecto de Tesis, Tesis y otras, según el parecer del Profesor responsable de la Asignatura y con aprobación del Coordinador.

f. El participante podrá lograr el correspondiente puntaje de la escala sumando

### 3.9 Infraestructura

La Facultad de Ingeniería cuenta con aulas de Postgrados equipadas con toda la infraestructura necesaria para la comodidad del alumno como así de los recursos didácticos necesarios por el profesor para presentar sus clases.

La Biblioteca cuenta con un acervo importante de libros referente a los Recursos Hídricos, además de acceso a publicaciones técnicas a por medio de internet.

LA FIUNA cuenta con Laboratorios de Hidráulica, Energía y Mecánica de fluidos, Física, mecánica de suelos entre otros que estarán a disposición de los alumnos para realizar las clases prácticas así como sus trabajos Finales de Tesis



# Universidad Nacional de Asunción

## Facultad de Ingeniería

Programa de Maestría en Ingeniería de Recursos Hídricos

<b>Instalaciones</b>									
Cantidad de aulas disponibles para el programa de posgrado	3				Cantidad de cubículos disponibles (escritorios docentes) para	6			
Espacio para eventos académicos	SÍ	X	NO		Biblioteca	SÍ	X	NO	
Servicios higiénicos	SÍ	X	NO		Servicios alimenticios	SÍ	X	NO	

<b>Biblioteca</b>									
Cantidad de títulos con que cuenta la biblioteca	9.789				Cantidad de cubículo para lectura	125			
Existe acervo referente a la temática del programa	SÍ	X	NO		Acceso a internet para los estudiantes y docentes	SÍ	X	NO	
Acceso a otras bibliotecas	SÍ	X	NO		Acceso a bibliotecas virtuales	SÍ	X	NO	

<b>Laboratorio</b>									
Laboratorio de informática	SÍ	X	NO		Laboratorio específico en la temática del programa	SÍ	X	NO	





# Universidad Nacional de Asunción

## Facultad de Ingeniería

Programa de Maestría en Ingeniería de Recursos Hídricos

### 4. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y LISTADO DE ASIGNATURAS DEL PROGRAMA DE MAESTRIA

#### 4.1 Líneas de investigación del Programa

Áreas de Investigación	Líneas de Investigación	Responsables
HIDROLOGÍA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelación Hidrológica</li> </ul>	Walter Collischonn, Olavo Correa Pedrollo, Andre Luiz Da Silveira, Juan Martin Bravo, Andres Wehrle, Margarita Pereira
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambio climático y su influencia sobre los recursos hídricos</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Previsión hidrológica</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planificación del macro-drenaje en cuencas hidrográficas para el mantenimiento de la calidad ambiental en sistemas urbanos</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medidas de control del impacto de la urbanización sobre el drenaje urbano</li> </ul>	
MECÁNICA DE FLUIDOS E HIDRÁULICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio y modelación de procesos hidráulicos</li> </ul>	Edith Beatriz Schettini, Marcelo Marques, Luiz Augusto Magalhães Endres
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis de estructuras hidráulicas a través de estudios de la variación instantánea de propiedades del escurrimiento (velocidad, presión y niveles)</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudios con modelos reducidos (represas, compuertas, tomas de agua, etc.)</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio de esfuerzos hidrodinámicos</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eco-Hidráulica</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eficiencia Energética</li> </ul>	
PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis Sistémico de Recursos Hídricos</li> </ul>	Carlos Andre Bulhoes Mendes, Juan Francisco Facetti, Andres Wehrle, Margarita Pereira
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Técnicas de Investigación operacional aplicadas a la planificación y gestión de recursos hídricos</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Economía de Recursos Hídricos</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudios de Impacto Ambiental de Obras de Ingeniería.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Infraestructura urbana y sustentabilidad hídrica-ambiental</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Agua como insumo de producción económica para el agro-negocio.</li> </ul>		

#### 4.2 Listado de asignaturas

- 4.2.1 Matemática Aplicada I
- 4.2.2 Tópicos de Hidráulica e Hidrología
- 4.2.3 Estadística Aplicada
- 4.2.4 Metodología de Investigación



# Universidad Nacional de Asunción

## Facultad de Ingeniería

### Programa de Maestría en Ingeniería de Recursos Hídricos

- 4.2.5 Hidrología I
- 4.2.6 Hidrología Estadística
- 4.2.7 Matemática Aplicada II
- 4.2.8 Aspectos Cualitativos de los Recursos Hídricos
- 4.2.9 Hidrología II
- 4.2.10 Geoprocesamiento en Recursos Hídricos
- 4.2.11 Estructuras Hidráulicas y Aprovechamientos Hydroenergéticos
- 4.2.12 Hidromecánica
- 4.2.13 Simulación Hidrológica e Hidráulica
- 4.2.14 Adquisición y Tratamiento de Datos
- 4.2.15 Gestión de los Recursos Hídricos
- 4.2.16 Economía y Análisis Sistémico de los Recursos Hídricos
- 4.2.17 Seminarios de Investigación Científica

## 5. CURSOS DE FORMACIÓN

### PLAN DE ASIGNATURAS PARA EL PROGRAMA DE MAESTRIA

N°	Asignaturas	Carga Horaria	ENFASIS		
			H	PGRH	MFH
1	Matemática Aplicada I	45			
2	Tópicos de Hidráulica e Hidrología	45			
3	Estadística Aplicada	30			
4	Metodología de Investigación	45			
5	Hidrología I	45			
6	Hidrología Estadística	45			
7	Matemática Aplicada II	45			
8	Economía y Análisis Sistémico de los Recursos Hídricos	45			
9	Adquisición y Tratamiento de Datos	30			
10	Aspectos Cualitativos de los Recursos Hídricos	30			
11	Hidrología II	45			
12	Geoprocesamiento en Recursos Hídricos	45			
13	Simulación Hidrológica e Hidráulica	45			
14	Gestión de los Recursos Hídricos	45			
15	Hidromecánica	60			
16	Estructuras Hidráulicas y aprovechamientos hidroenergéticos	60			
17	Seminarios de Investigación Científica	Variable			
<b>CARGA HORARIA DE ASIGNATURAS OBLIGATORIAS</b>			540 horas	540 horas	540 horas
<b>CARGA HORARIA DE ASIGN OPTATIVAS MINIMA</b>			0 horas	0 horas	0 horas
<b>CARGA HORARIA DE INVESTIGACION ORIENTADA MINIMA</b>			160 horas	160 horas	160 horas
<b>CARGA HORARIA TOTAL MINIMA</b>			700 horas	700 horas	700 horas

Asignaturas obligatorias para el programa de maestría

H: Hidrología PGRH: Planificación y Gestión de Recursos Hídricos MFH: Mecánica de Fluidos e Hidráulica



# Universidad Nacional de Asunción

## Facultad de Ingeniería

### Programa de Maestría en Ingeniería de Recursos Hídricos

#### 6. CUERPO DOCENTE

El Cuerpo Docente estará integrado por el Coordinador del Programa de Postgrado, los Docentes y Orientadores de Tesis, así como de los Comités de Tesis que se conformaran para cada una de ellas.

En la tabla se presentan las asignaturas y los Docentes responsables

N°	Asignaturas	Docente(s)
1	Matemática Aplicada I	MSc. Ruben López
2	Tópicos de Hidráulica e Hidrología	MSc. Margarita Pereira
3	Estadística Aplicada	PhD. Antonio Aquino
4	Metodología de Investigación	MSc. Ruben López
5	Hidrología I	PhD. André Luiz da Silveira
6	Hidrología Estadística	PhD. Olavo Correa Pedrollo
7	Matemática Aplicada II	PhD. Edith Beatriz Schettini
8	Economía y Análisis Sistémico de los Recursos Hídricos	PhD. Carlos André Bulhões Mendes
9	Adquisición y Tratamiento de Datos	PhD. Luiz Augusto Magalhães Endres
10	Aspectos Cualitativos de los Recursos Hídricos	PhD. David da Motta Marques
11	Hidrología II	PhD. Juan Martín Bravo
12	Geoprocesamiento en Recursos Hídricos	PhD. Walter Collischonn
13	Simulación Hidrológica e Hidráulica	PhD. Walter Collischonn
14	Gestión de los Recursos Hídricos	PhD. Carlos André Bulhões Mendes
15	Hidromecánica	PhD. Edith Beatriz Schettini
16	Estructuras Hidráulicas y aprovechamientos hidroenergéticos	PhD. Marcelo Marques
17	Seminarios de Investigación Científica	MSc. Margarita Pereira y otros a definir

#### Tutores Énfasis Hidrología

Walter Collischonn, Olavo Correa Pedrollo, Andre Luiz Da Silveira, Juan Martin Bravo, Andres Wehrle, Margarita Pereira

#### Tutores Énfasis Mecánica de Fluidos e Hidráulica

Edith Beatriz Schettini, Marcelo Marques, Luiz Augusto Magalhães Endres

#### Tutores Énfasis Planificación y Gestión de Recursos Hídricos

Carlos Andre Bulhoes Mendes, Juan Francisco Facetti, Andres Wehrle, Margarita Pereira

#### 7. CUERPO DOCENTE - BREVE CURRICULUM VITAE ACADÉMICO



# **Universidad Nacional de Asunción**

## **Facultad de Ingeniería**

### Programa de Maestría en Ingeniería de Recursos Hídricos

#### **7.1 Prof. PhD. André Luiz Lopes Da Silveira**

- Ing. Civil por la (UFRGS) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, en 1980, Porto Alegre, Brasil.
- Maestría en Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental por el (IPH/UFRGS) Instituto de Pesquisas Hidráulicas de la Universidad Federal do Rio Grande do Sul, en 1986 , Porto Alegre, Brasil.
- Doctorado en Sciences de LEau dans LEnvironnement Continental - Université de Montpellier II, en 1996, Francia.
- Actualmente Profesor Asociado Nivel IV de la UFRGS y Director del IPH/UFRGS desde 2008.

#### **7.2 Prof. PhD. Olavo Correa Pedrollo**

- Ing. Civil por la (UFSM) Universidade Federal de Santa Maria, en 1981, Santa María, Brasil.
- Maestría en Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental por el (IPH/UFRGS) Instituto de Pesquisas Hidráulicas de la Universidad Federal do Rio Grande do Sul, en 1988 , Porto Alegre, Brasil.
- Doctorado en Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental por el (IPH/UFRGS) Instituto de Pesquisas Hidráulicas de la Universidad Federal do Rio Grande do Sul, en 2000 , Porto Alegre, Brasil.
- Actualmente Profesor Asociado de la UFRGS.

#### **7.3 Prof<sup>a</sup>. PhD. Edith Beatriz Schettini**

- Ing. en Recursos Hídricos por la Universidad Nacional del Litoral-UNL en 1983, Santa Fe, Argentina.
- Maestría en Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental por el (IPH/UFRGS) Instituto de Pesquisas Hidráulicas de la Universidad Federal do Rio Grande do Sul, en 1991 , Porto Alegre, Brasil.
- Doctorado en Ingeniería Mecánica, Mecánica de Fluidos por el Institut National Polytechnique de Grenoble-INPG en 1996, Grenoble, Francia.
- Actualmente Profesor Asociado de la UFRGS.

#### **7.4 Prof. PhD. David Da Motta Marques**

- Graduado en Ciencias Biológicas por la Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, en 1982, Porto Alegre, Brasil.
- Maestría en Ecología por la Universidade Federal do Rio Grande do Sul, en 1986 , Porto Alegre, Brasil.
- Doctorado en Ingeniería Ambiental, por el Imperial College Of Science Technology en 1990, Londres, Inglaterra.
- Actualmente Profesor Asociado de la UFRGS.



# **Universidad Nacional de Asunción**

## **Facultad de Ingeniería**

### Programa de Maestría en Ingeniería de Recursos Hídricos

#### **7.5 Prof. PhD. Juan Martin Bravo**

- Ing. Civil por la (UNNE) Universidad Nacional del Nordeste en 2003, Corrientes, Argentina.
- Maestría en Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental por el (IPH/UFRGS) Instituto de Pesquisas Hidráulicas de la Universidad Federal do Rio Grande do Sul, en 2006 , Porto Alegre, Brasil.
- Doctorado en Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental por el (IPH/UFRGS) Instituto de Pesquisas Hidráulicas de la Universidad Federal do Rio Grande do Sul, en 2010 , Porto Alegre, Brasil.
- Actualmente, profesor adjunto del Departamento de Obras Hidráulicas y del programa de pos-graduación en Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental del IPH-UFRGS.

#### **7.6 Prof. PhD. Walter Collischonn**

- Ing. Mecánico por la (UFRGS) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, en 1994, Porto Alegre, Brasil.
- Maestría en Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental por el (IPH/UFRGS) Instituto de Pesquisas Hidráulicas de la Universidade Federal do Rio Grande do Sul, en 1997, Porto Alegre, Brasil.
- Doctorado en Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental por el (IPH/UFRGS) Instituto de Pesquisas Hidráulicas de la Universidad Federal do Rio Grande do Sul, en 2001 , Porto Alegre, Brasil.
- Actualmente Profesor Adjunto del IPH-UFRGS

#### **7.7 Prof. PhD. Marcelo Giulian Marques**

- Ing. Civil por la (UFRGS) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, en 1980, Porto Alegre, Brasil.
- Maestría en Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental por el (IPH/UFRGS) Instituto de Pesquisas Hidráulicas de la Universidade Federal do Rio Grande do Sul, en 1991, Porto Alegre, Brasil.
- Doctorado en Ingeniería Civil - Université Laval en 1995, Quebec, Canadá.
- Actualmente Profesor Asociado Nivel I de la UFRGS.

#### **7.8 Prof. PhD. Luiz Augusto Magalhães Endres**

- Ing. Civil por la (UFRGS) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, en 1983, Porto Alegre, Brasil.
- Maestría en Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental por el (IPH/UFRGS) Instituto de Pesquisas Hidráulicas de la Universidade Federal do Rio Grande do Sul, en 1990, Porto Alegre, Brasil.
- Doctorado en Ingeniería Mecánica - Mecánica de Fluidos por la Universidade Federal do Rio Grande do Sul, en 1997, Porto Alegre, Brasil.



# **Universidad Nacional de Asunción**

## **Facultad de Ingeniería**

### Programa de Maestría en Ingeniería de Recursos Hídricos

- Actualmente é professor associado Nivel IV de la UFRGS

#### **7.9 Prof. PhD. Carlos André Bulhões Mendes**

- Ing. Civil por la (UFAL) Universidade Federal de Alagoas, en 1983, Porto Alegre, Brasil.
- Maestría en Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental por el (IPH/UFRGS) Instituto de Pesquisas Hidráulicas de la Universidade Federal do Rio Grande do Sul, en 1990, Porto Alegre, Brasil.
- Doctorado en Planificación Ambiental por la University of Bristol, en 1994, Bristol, Inglaterra.
- Pos-Doctorado en la University of California , at Davis en 2003

#### **7.10 Prof. PhD. Fulgencio Antonio Aquino Duarte**

- Lic. en Matemáticas por la Universidad Católica de Itapúa, (Encarnación, Paraguay)
- Maestría en Matemáticas por la (UNIJUI) Universidade Federal do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, Brasil.
- Doctorado en Ingeniería Mecánica (USP) Universidade de São Paulo. São Paulo, Brasil.
- Pos-Doctorado en Ingeniería Mecánica (PUC-Chile) Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
- Actualmente Docente Investigador de la Universidad Nacional de Asunción.

#### **7.11 Prof. MSc. Rubén Alcides López Santacruz**

- Ing. Civil por la (FIUNA) Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción, Asunción, Paraguay.
- Maestría en Construcciones Civiles (UFPR) Universidade Federal de Paraná.
- Actualmente Docente Investigador de la Universidad Nacional de Asunción.

#### **7.12 Msc. Margarita Pereira**

- Ing. Civil por la (FIUNA) Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción en 2006, Asunción, Paraguay.
- Maestría en Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental por el (IPH/UFRGS) Instituto de Pesquisas Hidráulicas de la Universidade Federal do Rio Grande do Sul, en 2010, Porto Alegre, Brasil.
- Actualmente Doctorando en Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental por el (IPH/UFRGS) Instituto de Pesquisas Hidráulicas de la Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Previsión de defensa de Tesis en 2014. Porto Alegre, Brasil.





# Universidad Nacional de Asunción

## Facultad de Ingeniería

### Programa de Maestría en Ingeniería de Recursos Hídricos

- **Dr. Ing. Andrés Wehrle**
- Ing. Civil por la (FIUNA) Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción en 2003, Asunción, Paraguay.
- Postgrado en Hidrología Subterránea de la Universidad de la Republica 2004
- Curso Internacional de posgrado “Gestión Integrada de los Recursos Hídricos” Universidad de Buenos Aires (Setiembre 2008)
- Especialista en Hidrogeología FACEN-UNA 2013
- Doctor en Ingeniería de Recursos Hídricos FICH-UNL 2016

## 8. BIBLIOGRAFÍA

### 8.1 Básica

- DEMIDOVITCH, B., Problemas y Ejercicios de Análisis Matemático, Ed. Mir, 1978
- AYRES, Jr. F., Cálculo Diferencial e Integral, Ed. McGraw-Hill, 1970
- BRONSHTEIN, I., SEMEDIAEV. K. Manual de Matemáticas para Ingenieros y estudiantes, Ed. Mir. 1973
- LEITHOLD, L., O Cálculo, Ed. Harper & Row do Brasil, 1982.
- PISKOUNOV, N., Cálculo Diferencial e Integral, Ed. Mir. 1975
- TUCCI, C.E.M., Hidrología: Ciência e Aplicação, Ed. da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e a Associação Brasileira de Recursos Hídricos. 1993.
- CHOW, V. T., Handbook of Applied Hydrology, Ed. McGraw-Hill. New York, 1964.
- LINSLEY, R. K.; KOHLER, M. A.; PAULHUS, J. L. H., Hydrology for Engineers, Ed. McGraw-Hill, 1975.
- MAIDMENT, D. Handbook of hydrology. Ed. McGraw-Hill New York, 1993
- PONCE, V. M. Engineering Hydrology: Principles and practices. Ed. Prentice Hall. New Jersey, 1989.
- NAGHETTINI, M. da C., PINTO, E. J. de A., Hidrología Estadística. Belo Horizonte: CPRM, 2007
- TUCCI, C.E.M., Regionalização de vazões. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS, 256p. 2002.
- TUCCI, C.E.M.; PORTO, R.; BARROS, M. T., Drenagem urbana. Editora ABRH/UFRGS, Porto Alegre, 428p. 1995
- Army Corps of Engineers. Hydraulic Design Criteria. 1977
- CHOW, VEN TE., Open-channel hydraulics. Ed. McGrawHill, 1985.



# **Universidad Nacional de Asunción**

## **Facultad de Ingeniería**

### Programa de Maestría en Ingeniería de Recursos Hídricos

#### **8.2 Complementaria**

- LANNA, A. E. L., Elementos de estadística e probabilidades. In: Hidrología: ciência e aplicação. Porto Alegre: Ed. UFRGS, Capítulo 4. 1993.
- MORETTIN, P. A. BUSSAB, W. de O., Estatística básica. Ed. Saraiva, 2003.
- NETO, P. L. de O. Estatística. São Paulo: Edgard Blücher, 1977.
- PINTO, N. L. de S., HOLTZ, A. C. T., MARTINS, J. A.; GOMIDE, F. L. S. Hidrología básica. São Paulo: Edgard Blücher, 1976.
- HANTON, H. Cálculo, un nuevo horizonte. Ed. Bookman, vol. 2.
- Manual de fórmulas y tablas matemáticas.
- JAMES, A. Introduction to Water Quality Modeling. John Willey Sons, New York, 1984.
- COOKE , G. D.; E. B. WELCH; SPENCER, P. R. New Roth, Restoration and management of lakes and reservoirs. Lewis, Boca Raton. 1993.
- C. F. MASON, Biology of freshwater pollution. Longman, London. . 1981.
- ILEC, Guidelines of lake management. Vol I, II, III. 1988.
- R. C. AVERETT; D. M. MCKNIGHT, Chemical quality of water and the hydrological cycle. Lewis, Boca Raton. 1987.
- LA LAINA PORTO. R. C., Hidrología Ambiental. ABRH, São Paulo. 1991.
- JAMES A.; EVISON L., Biological indicators of water quality. Wiley, Chichester. 1979.
- WETZEL R. G., Limnology. W. B. Saunders, Philadelphia. 1983.
- GOLDEMAN, C. R.; HORNE, A. J., Limnology. Mc Graw-Hill. New York. 1983.
- BARNES, R. S. K., MANN K. H., Fundamentals of aquatic ecology. 1995.
- BLACKWELL, OXFORD UNESCO, Water quality surveys. Studies and reforms in hydrology 23. Who, Paris. 1978.
- MITSCH, W. J.; GOSSELINK J. G. Wetlands. Van Nostrand Reinhold, 1986.
- MOSS, B., Ecology of fresh waters: man and medium. Blackwell, Oxford. 1988.
- MAIDMENT, D.R., Handbook of hydrology. New York: Mcgraw-Hill, 1v. 1993.
- PAIVA, J.B.D.; PAIVA, E.M.C.D. Hidrología aplicada à gestão de pequenas bacias hidrográficas. Porto Alegre: Editora ABRH, 625p. 2001.



# **Universidad Nacional de Asunción**

## **Facultad de Ingeniería**

### Programa de Maestría en Ingeniería de Recursos Hídricos

- MIRANDA, J. I., Fundamentos de Sistemas de Informações Geográficas; (Embrapa) 2005.
- MENDES, C. A. B., & CIRILO J. A., Geoprocessamento em Recursos Hídricos: Princípios, Integração e Aplicações. Ed. UFRGS - ABRH, 2001.
- SMITH, M., GOODCHILD M. F. LONGLEY P. A. Geospatial Analysis. A Comprehensive Guide to Principles, Techniques and Software Tools. Ed. Winchelsea Press. 2007
- LONGLEY P. A., et al., Geographical Information Systems and Science, Ed. John Wiley & Sons. 2010.
- JOHNSON, L. E .Geographic Information Systems in Water Resources Engineering, Ed. CRC Press. 2008
- FAN, F. M. ; COLLISCHONN, W. ; BUARQUE, D. C. ; PAIVA, R. C. D. ; KAYSER, R. H. B. Manual Archydro para aplicação do Modelo MGB-IPH, versão 2.1 2010
- JONES, K. B. et al..Assessing Landscape Conditions Relative to Water Resources in the Western United States: A Strategic Approach. Environmental Monitoring and Assessment 64: 227 – 245. 2000.
- MAIDMENT, D. R. Arc Hydro: GIS for Water Resources. Redlands, CA, ESRI Press. 2002.
- TARBOTON, D. G.; BRAS, R. L. AND RODRIGUEZ-ITURBE, I. On the Extraction of Channel Networks from Digital Elevation Data. Hydrological Processes. 5: 81-100. 1991.
- KHATSURIA, R. M., Hydraulics of Spillways and Energy Dissipators Published by CRC Press, 2005
- PAVEL NOVAK, A. I. B., MOFFAT, C. NALLURI, R., Hydraulic Structures By Pavel Novak, A. I. B. Moffat, C. Nalluri, R. Narayanan Published by Taylor & Francis Group, 2001
- CHANSON H., The Hydraulics of Open Channel Flow: An Introduction ; Basic Principles, Sediment Motion, Hydraulic Modelling, Design of Hydraulic Structures Published by Butterworth-Heinemann, 2004.
- CHANSON H., Hydraulic Design of Stepped Cascades, Channels, Weirs, and Spillways: By Hubert Chanson Published by Pergamon, 1994
- American Society Of Civil Engineers. Hydraulic Design of Spillways Published by ASCE. 1995
- MAY, R. W. P., BROMWICH B. C., GASOWSKI Y., RICKARD C. E., Hydraulic Design of Side Weirs. Ed. Published by Thomas Telford, 2003
- ERBISTE, P. C. F. Comportas Hidráulicas Editora campus / Eletrobrás. 1987.
- FRENCH. Open-channel hydraulics. Ed. McGrawHill, 1987.



# **Universidad Nacional de Asunción**

## **Facultad de Ingeniería**

### Programa de Maestría en Ingeniería de Recursos Hídricos

- LENCASTRE, A. Hidráulica geral, 1983.
- GRISHIN M. M. Hydraulic Structures Ed. Mir Publishers Moscow, 1987.
- MICHEL B. Aménagement des Ressources Hydriques Notes de cours GCI-18468 Departement de génie civil Faculté des sciences et de génie - Université Lavai, 1992.
- MOLLE F. E CADIER E. Manual do pequeno açude Sudmie, ORSTON e Tapi. 1992.
- NETTO J. M. A. Manual de Hidráulica Ed. Edgar Blucher Ltda, 1973
- SINNIGER, R. O. AND HAGER, W. H. Constructions Hydrauliques - Ecoulements Stationnaires. Presses polytechniques romandes, Lausanne. pp.: 312-361. Traité de génie civil de l'école polytechnique fédérale de Lausanne, 1989.
- Munson, B., Young, D., Okiishi, T., 1997, Fundamentos da Mecânica dos Fluidos. Ed. Edgar Blucher Ltda. 2 vol.
- Çengel, Y.A., Cimbala, J.M., 2007, Mecânica dos Fluidos: Fundamentos e Aplicações. Ed. Mc Graw-Hill, 819p.
- Potter, M.C., Wiggert, D.C., 2004, Mecânica dos Fluidos. Ed. Thomson, 690p.
- Fox, R. & McDonald, A., 1981, Introdução à Mecânica dos Fluidos. 2ª Ed., Guanabara Dois. 563 p.
- Vennard, J. & Street, R., 1978, Elementos de Mecânica dos Fluidos. 5ª Ed. Rio de Janeiro, Guanabara Dois. 687 p.
- White, F., 1979, Fluid Mechanics. New York, Mc Graw-Hill, 701 p.
- White, F., 2002, Mecânica dos Fluidos. Rio de Janeiro, Mc Graw-Hill, 570 p, traduzido do inglês por Amorim, J.C.C., Manzanares Fo., N. e Oliveira, W.
- Daugherty, R. & Franzini, J., 1977, Fluid mechanics with engineering applications. 7ª Ed. New York. McGraw-Hill, 564 p.
- Shames, I., 1977, Mecânica dos Fluidos. Ed. Edgar Blucher Ltda. 2 vol.
- BRUTSAERT, W. 2005 Hydrology: An Introduction. Cambridge, New York, 605pp.
- CHOW, V.T.; MAIDMENT, D. R.; MAYS, L. W. 1988 Applied hydrology. McGraw-Hill. 572pp.
- TUCCI, C. E. M. 1998 Modelos hidrológicos. Porto Alegre: Ed. da Universidade: ABRH: 680pp.
- BEVEN, K. (2001) Rainfall–Runoff Modelling: The Primer. Wiley, Chichester, UK



# Universidad Nacional de Asunción

## Facultad de Ingeniería

### Programa de Maestría en Ingeniería de Recursos Hídricos

- BENDAT, J. S., PIERSOL, A. G. Random data : analysis and measurement procedures. 2nd. ed. New York : John Wiley & Sons, 1986.
- GOLDSTEIN, R. J. Fluid mechanics measurements. New York : Springer Verlag, 1983.
- HINZE, J. O. Turbulence. 2nd. ed. New York : McGraw-Hill, 1975.
- LANDAHL, M. T., MOLLO-CHRISTENSEN, E. Turbulence and random processes in fluid mechanics. New York : Cambridge University Press, 1987.
- LESIEUR, M. Turbulence in fluids. 2nd. ed. Dordrecht : Kluwer Academic Press, 1995.
- MATHWORKS. User's guide: Matlab / Signal processing toolbox.
- TROPEA, C., YARIN, A. L., FOSS, J. F. Springer Handbook of Experimental Fluid Mechanics. Springer Handbooks.. 2007.
- WERNECK, M. M. Transdutores e interfaces. Rio de Janeiro : LTC, 1996.
- LANNA, A. E. 1996. Introdução à microeconomia e à valoração social de projetos. Apostila do curso.
- LANNA, A. E. 1996. Instrumentos econômicos de Gestão Ambiental. Apostila do curso.
- SERÔA DA MOTTA, R. E MAY, P. 1994. Valorando a natureza: análise econômica para o desenvolvimento sustentável. Ed. Campus.
- SERÔA DA MOTTA, R. 1995. Contabilidade Ambiental. IPEA.
- TURNER, PEARCE E BATEMAN, 1994. Environmental Economics, Caps. 2 a 14. Harvester Wheatsheaf. 1994.
- CÂNEPA, E. 1995. Economía do meio ambiente e dos recursos naturais.
- CÂNEPA, E. 1993. A economia ambiental e a poluição: os instrumentos de controle. Publicação interna da Fundação de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul.
- LANNA, A. E. 1966. Introdução à Gestão Ambiental e à Análise Econômica do Ambiente. Apostila do curso.
- LEFTWICH, R. H., O Sistema de Preços e a Alocação de Recursos, caps. 1, 2, 3, e 5. Ed. Campus.
- DREYFUS, S. E. E A. W. LAW (1977). The Art and Theory of Dynamic Programming. Academic Press.
- HAITH, D. A. (1982). Environmental Systems Optimization. John Wiley e Sons.
- LABADIE, JOHN (1987). Otimização da Operação de Projetos Agrícolas. Brasil: Ministério da Irrigação, Programa de Irrigação do Nordeste.



# **Universidad Nacional de Asunción**

## **Facultad de Ingeniería**

### Programa de Maestría en Ingeniería de Recursos Hídricos

- LANNA, A. E. (1982). Operação Estratégica de Reservatórios para Suprimento Hídrico e Controle de Cheias. Recursos Hídricos, Publicação 4. Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento, UFRGS.
- LANNA, A. E. (1986). Dimensionamento/ Expansão da Capacidade de Sistema Hídrico com Técnicas de Programação Linear. VII Congresso Latino-Americano sobre Métodos Computacionais aplicados à Engenharia. Anais. São Carlos.
- LANNA, A. E. (1993). Regularização de vazões em reservatórios. In. Tucci, C. E. (Org.), Hidrologia, ciência e aplicação. Editora da UFRGS.
- LOUCKS, D. P., J. R. stedinger e D. A. haith (1978). Water Resources Systems Planning and Analysis. Prentice-Hall.
- O'LAOGHAIRE, D. T. e D. M. Himmelblau (1974). Optimal Expansion of a water Resources Systems. Academic Press.
- VIEIRA NETO, J. (1990). Tese de mestrado, IPH/UFRGS