



# Diplomado

## PLANIFICACIÓN DE SISTEMAS ELÉCTRICOS

### Dirigido a:

Profesionales, investigadores, docentes y estudiantes del área de Electricidad, Electromecánica, Industrial, Energía y afines de los sectores públicos y privados, profesionales en el área de ciencias aplicadas asociados al sector eléctrico, o interesados en aprender de herramientas de evaluación de inversiones flexibles que consideren el manejo de datos eléctricos inciertos.

**Coordinador**  
**Ing. Gabriel Baum Ramos**

# Fundamentación

El sector energético requiere de un marco que coordine acciones de modo a garantizar que la población sea abastecida de energía bajo modalidades que aseguren el suministro del mismo en tiempo y de modo económico. Y que a su vez considere aspectos ambientales, sociales y metas de desarrollo económico, haciendo un uso equilibrado de los recursos energéticos potenciales existentes para lograr dicho abastecimiento.

Para ello es requerida una planificación y evaluación de inversiones de expansión de los sistemas de suministro eléctrico. En este contexto, es necesario examinar en detalle las modalidades de expansión de los sistemas eléctricos, especialmente aquellos sectores que están afectados por monopolios naturales, como la transmisión y distribución de energía eléctrica.

# Programa de Estudios

**Módulo 1:** El comportamiento del sistema de generación eléctrica

**Módulo 2:** El comportamiento del sistema del transporte de energía eléctrica

**Módulo 3:** Regulación en Mercados Mayoristas

**Módulo 4:** Expansión del parque Generador

**Módulo 5:** Expansión de las Redes de Transporte

**Módulo 6:** Toma estratégica de decisiones de inversión bajo incertidumbre en mercados eléctricos competitivos I

**Módulo 7:** Toma estratégica de decisiones de inversión bajo incertidumbre en mercados eléctricos competitivos II

**Módulo 8:** Proyecto Final

## SEMINARIOS:

- Victorio Oxilia: "Regulación de mercados eléctricos en América Latina".
- Diana Valdez: "Confiabilidad en sistemas eléctricos".
- Félix Fernández: "Análisis de comportamiento estratégico entre agentes de mercado. Caso de estudio del Paraguay".
- Daniel Ríos: "Toma de decisiones bajo incertidumbre con flexibilidad mediante Opciones Reales".

## CASOS DE ESTUDIOS:

- Estudio de formación de precios de electricidad con barra única.
- Estudio de formación de precios de electricidad con la influencia del sistema de transmisión.
- Análisis de inversiones en sistemas de generación.
- Análisis de inversiones en sistemas de transmisión.

# Docentes



## Gabriel Fernando Baum Ramos

Ingeniero Electricista FP-UNA. Candidato a Doctor en Ingeniería Eléctrica en IEE-UNSI, Argentina. En el 2016 fue investigador visitante en el Ie3-TU-Dortmund, Alemania. Desde el 2017 es Investigador PRONII. Es Docente Investigador del GISE, FP-UNA. Es profesor y tutor de grado en Ingeniería Electromecánica, FIUNA. Desde el 2019, trabaja en la ANDE, en el área de planificación de estudio de generación.



## Victorio Enrique Oxilia Dávalos

Con 34 años de experiencia en el sector energético de Paraguay y de América Latina y el Caribe. Es Doctor (PhD) en Energía, MSc en Historia Social de las Ciencias, Bacharel y Lic. en Física por la Universidad de Sao Paulo, Brasil. Fue Secretario Ejecutivo de la Organización Latinoamericana de Energía, OLADE; y ocupó altos cargos ejecutivos en el gobierno paraguayo, tanto en el Viceministerio de Minas y Energía, como en el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología – CONACYT. Actualmente, es Coordinador General del Núcleo de Investigación en Recursos Naturales y Energía y Profesor Investigador en la Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción; y Socio Fundador y Director de la asociación de profesionales Estrategias Energéticas para un Desarrollo Sustentable (ESENERG), con sede en Asunción. Sus líneas de investigación son: i) gobernanza de los recursos naturales compartidos – Integración Energética; ii) Desarrollo Energético Sostenible; iii) planificación energética y políticas públicas. Es Miembro Nivel II del Sistema Nacional de Investigación – PRONII del CONACYT.



## Daniel Ríos Festner

Es Máster en Ciencias de la Ingeniería Eléctrica y está cursando el Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Eléctrica en la FPUNA. En 2018 ingresó al programa nacional de incentivo a investigadores del Conacyt bajo la categoría candidato a investigador. Actualmente coordina el GISE y la Maestría en Ingeniería Eléctrica de la FPUNA. En 2018 co-fundó CRECE - Centro de Recursos Naturales, Energía y Desarrollo -, constituido como un think tank orientado a promover políticas públicas y construcción de consensos en el ámbito de la energía y desarrollo de Paraguay. Sus áreas de interés incluyen la economía de sistemas eléctricos, y las transiciones energéticas basadas en energías renovables y movilidad sustentable.



## Richard Germán Ríos González

Ingeniero Electricista y Máster en Ciencias de la Ingeniería Eléctrica por la FP-UNA. Docente Investigador en la FP-UNA. Coordinador del Grupo de Investigación en Tecnologías Verdes (GITV), perteneciente al Núcleo de Investigación en Recursos Naturales y Energía (NIRNE). Becario por el CONACYT. Tiene una capacitación en Liderazgo Estratégico por el Instituto de Altos Estudios - Consejo de Seguridad del Paraguay. Desde el 2018 es docente de la asignatura Circuitos Eléctricos en la FPUNA. Trabaja en el Departamento de Estudios Energéticos dependiente de la Gerencia Técnica de la ANDE desde el 2020.

# Docentes



## Diana Valdez

Ingeniera en Electricidad por la Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción, Paraguay (FPUNA) en el 2013. Trabajó como docente técnico en la misma universidad por un periodo de dos años. En la FPUNA desempeñó actividades de formación académica e investigación. Obtuvo una beca del Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD) para realizar estudios de doctorado en la Universidad Nacional de San Juan, Argentina.

Sus líneas de investigación abarcan la planificación de la expansión en sistemas eléctricos, mercados energéticos y eléctricos, desarrollo y análisis de balances energéticos y políticas energéticas a corto, mediano y largo plazo, economía de sistemas de potencia, integración energética regional, y programación de operaciones.



## Enrique Buzarquis

Ingeniero Electromecánico, FIUNA 2004. Candidato a Doctor en Ingeniería Eléctrica por el IEE-UNSJ, Argentina. Desde los años 2007 a 2011, becario DAAD. En el 2011 fue becado para realizar Postgrados en el extranjero por el CONACYT. En el año 2018 fue galardonado con el 1er puesto, Mención de Honor (nacional), en la Sociedad Científica del Paraguay por el trabajo "Monitoreo de Indicadores de Eficiencia Energética del Paraguay". Es investigador categorizado por el CONACYT. Docente Investigador asociado al GISE-FPUNA desde el 2011.

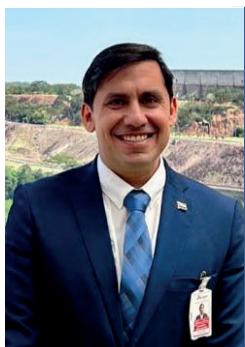
Es Profesor de Postgrado de la Maestría en Ciencias de la Ingeniería Eléctrica de la FPUNA en las cátedras de Confiabilidad de Sistemas Eléctricos y Agentes del Mercado Eléctrico.

En colaboración con el CONACYT, responsable técnico de los proyectos "Elaboración de la Base de Indicadores de Eficiencia Energética en el Sector Industrial del Paraguay".



## Félix Fernández

Docente Investigador y Coordinador del Laboratorio de Estrategias Energéticas del GISE de la FP-UNA. Se graduó como Ingeniero Electricista y como Magíster en Ingeniería Eléctrica en la FP-UNA. Fue becario del CONACYT y de la Fundación Alemana de Investigación Científica (DFG), en el marco de la Cooperación Técnica entre la Universidad Nacional de Asunción y la Universidad Técnica de Dortmund, Alemania. Posee cursos realizados sobre Sistemas Energéticos organizado por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). Es candidato a Phd en Ciencias de la Ingeniería Eléctrica ofrecido por la FP-UNA.



## Gerardo Alejandro Blanco Bogado

Doctor en Ingeniería en el IEE en Argentina e Ingeniero Electromecánico de la UNA. Fue investigador y profesor visitante en el Institute of Power Systems and Power Economics (ie3) - TU Dortmund, Alemania, 2009 y 2012. Siendo becario del Servicio de Intercambio Académico de la República Federal de Alemania (2006-2010) y del Departamento de Estado de EEUU para Programa International Visitor Leadership Program (IVLP) en el 2014.

Es Investigador de la FPUNA, Fundador del GISE-FPUNA. Además, es Investigador categorizado Nivel II del CONACYT. A su vez, fue editor asociado del Journal Científico IET Generation, Transmission & Distribution Journal entre 2016 y 2019, y desde 2016 es Senior Member de la IEEE.

Asimismo, cuenta con experiencia como consultor de instituciones como la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), la CAF, BID y la Naciones Unidas (PNUD). Así, ayudó hasta el momento a cinco países para trazar sus planes y políticas públicas de energía.

El 7 de agosto de 2019, fue nombrado Miembro del Consejo de Administración de Itaipú Binacional, por Decreto N° 2277 del Poder Ejecutivo de la República del Paraguay.

# Certificado en:

## PLANIFICACIÓN DE SISTEMAS ELÉCTRICOS

El cursante que haya cumplido las condiciones de aprobación y acreditación requeridas, accede al Certificado de Aprobación impreso o digital (preferentemente digital), avalado por el Departamento de Formación Continua y la Dirección correspondiente.

El cursante con un porcentaje de asistencia a clases mayor o igual a 50% podrá acceder a un Certificado de Participación impreso o digital (preferentemente digital), avalado por el Departamento de Formación Continua y la Dirección correspondiente.

### Condiciones para la aprobación:

| Actividad                                           | condiciones de aprobación | Observación                                                                     |
|-----------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Mínimo para obtener el certificado de participación | $\geq 50\%$               | Suma de los porcentajes alcanzados en:<br>I. Cuestionarios<br>II. Trabajo Final |
| Mínimo para obtener el certificado de aprobación    | $\geq 70\%$               | Suma de los porcentajes alcanzados en:<br>I. Cuestionarios<br>II. Trabajo Final |

- 78 horas de clases presenciales (seis) horas semanales
- 12 horas de trabajo del alumno. Modalidad presencial
- Total: 90 horas
- Días de clases síncronas: Lunes y Miércoles
- Horario de clases síncronas: de 18:00 a 21:00 h.
- Inicio de clases: Setiembre, 2022.
- Finalización: Febrero, 2023.

## Requerimientos mínimos del estudiante:

- Conocimientos de sistemas de potencia.
- Conocimientos básicos de economía.
- Conocimientos de herramientas de ofimática.
- Contar con una PC con acceso a internet.

# Detalles

## Costos y Financiación

**Matrícula:** 500.000 G.

**Docentes, graduados y funcionarios de la FP-UNA:**

3.000.000 G o 5 cuotas de 600.000 G.

**Estudiantes UNA:** 2.850.000 G o 5 cuotas de 570.000 G.

**Público en general:** 3.500.000 G o 5 cuotas de 700.000 G.

**Descuento promocional para pagos al contado.**

**¡Matricula Exonerada!**

**25% Docentes, graduados y funcionarios de la FP-UNA:**

2.250.000 G.

**12% Estudiantes UNA:** 2.508.000 G.

**10% Público en general:** 3.150.000 G.





## Apoyan:

Núcleo de Investigación en Recursos Naturales y Energía  
Grupo de Investigación en Sistemas Energéticos  
Grupo de Investigación en Tecnologías Verdes



## Consultas

0972 735 538

*gbaum@pol.una.py - formacion.continua@pol.una.py*

