



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA

Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

RESOLUCIÓN Nº 0974/2022

POR LA CUAL SE APRUEBA EL DIPLOMADO EN PLANIFICACIÓN DE SISTEMAS ELÉCTRICOS.

29 de agosto de 2022

VISTO Y CONSIDERANDO: El Memorando DEU/256/2022, del Director Lic. Adrián Martín Almirón, de la Dirección de Extensión Universitaria de la FP-UNA, con el que remite el Memorando DFC/42/2022 de la Coordinadora Lic. Dahiana Zorrilla Morel, del Departamento de Formación Continua de la FP-UNA, en el cual propone el Proyecto de Diplomado en Planificación de Sistemas Eléctricos, presentado por el Prof. Ing. Gabriel Baum, del Grupo de Investigación e Sistemas Energéticos (GISE), dependiente de la Dirección de Investigación.

Que el objetivo del Diplomado es proporcionar al participante herramientas de investigación para desarrollar aplicaciones prácticas, dentro del área de planificación de sistemas eléctricos de potencia con énfasis en ambientes competitivos. Este Diplomado dotará a los aprobados de las herramientas y habilidades necesarias para el análisis crítico de la expansión de sistemas eléctricos con énfasis en evaluación de inversiones considerando incertidumbre, a través de algunas metodologías como análisis de opciones reales.

Que los Diplomados están estructurados en 90 horas cátedras (cuatro meses de duración aproximadamente) a ser desarrollado en la modalidad presencial. La distribución del contenido será de 78 horas de clases presencial y 12 horas de trabajo de los alumnos, con una frecuencia de seis horas de clases dos veces por semana, estimando una convocatoria mínima de 10 y máxima de 40 participantes.

La Ley Nº 4995/2013 de Educación Superior.
El Estatuto de la Universidad Nacional de Asunción.

POR TANTO: en uso de sus facultades y atribuciones legales,

**LA DECANA DE LA FACULTAD POLITÉCNICA
RESUELVE:**

Art. 1º Aprobar el en Planificación de Sistemas Eléctricos, elaborado por Docentes del Grupo de Investigación e Sistemas Energéticos (GISE), dependiente de la Dirección de Investigación, y el apoyo logístico del Departamento de Formación Continua de la FP-UNA, detallado en el Anexo de la presente Resolución.

Art. 2º Comunicar, copiar y archivar.

Lic. Vivian Antonella Fatecha Melgarejo
Secretaria de la Facultad

Prof. Ing. Silvia Teresa Leiva León, MSc.
Decana





Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA

ANEXO RESOLUCIÓN N° 0974/2022
Pág. 1/15

Universidad Nacional de Asunción
Facultad Politécnica

Departamento de Formación Continua



Proyecto de Diplomado en Planificación de Sistemas Eléctricos

Título: Diplomado en Planificación de Sistemas Eléctricos

Modalidad: Presencial

Instructores:

- Ing. Gabriel Baum
- MSc. Ing. Daniel Ríos
- Ing. Diana Valdez
- Dr. Gerardo Blanco
- Dr. Victorio Oxilia
- Ing. Enrique Buzarquis
- MSc. Ing. Félix Fernández

Coordinador:

- Ing. Gabriel Baum



Campus UNA, San Lorenzo

Agosto, 2022



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA

Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

ANEXO RESOLUCIÓN N° 0974/2022

Pág. 2/15

A. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Este Diplomado ofrece los conocimientos y herramientas necesarias para el análisis de la Planificación de Sistemas de Eléctricos en mercados eléctricos. Para ello, se abarcan temas relacionados al negocio de la generación y transmisión de energía eléctrica en ambientes de competencia. Este Diplomado dotará a los aprobados de las herramientas y habilidades para el análisis crítico de la expansión de sistemas de eléctricos con énfasis en evaluación de inversiones considerando incertidumbre, a través de algunas metodologías como el análisis de opciones reales.

B. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

FUNDAMENTACIÓN: El sector energético requiere de un marco coordinado de acciones para garantizar que la población sea abastecida de energía bajo modalidades que garanticen el suministro de energía a tiempo y de un modo económico, 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 la planificación y evaluación de inversiones de expansión de los sistemas de suministro eléctrico. Por ello es requerido examinar en detalle las modalidades de expansión de los sistemas eléctricos, especialmente aquellos sectores que están afectados por monopolios naturales, como son la transmisión y distribución de energía eléctrica.

OBJETIVOS

1. Objetivo general

Proporcionar al estudiante de grado las herramientas de investigación para desarrollar aplicaciones prácticas, dentro del área de planeamiento en sistemas eléctricos de potencia con énfasis en ambiente competitivo.

2. Los objetivos específicos:

- Comprender conceptos de Sistemas de Eléctricos en mercados competitivos.
- Analizar la dinámica del sistema eléctrico en un ambiente de competencia
- Adquirir habilidades la expansión de los sistemas de generación y transmisión de energía eléctrica
- Identificar los problemas y desafíos de la industria de energía eléctrica a nivel mundial, incluyendo el cambio climático.
- Analizar las señales y representar la dinámica de largo plazo del mercado eléctrico.

BENEFICIARIOS

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.

CANTIDAD DE ASISTENTES:

Mínimo: 1.

Máximo: 40.





Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA

ANEXO RESOLUCIÓN N° 0974/2022

Pág. 3/15

C. ORGANIZACIÓN ACADÉMICA:

TEMARIO GENERAL:

- 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

TEMARIO ANALÍTICO:

Módulo 1: El comportamiento del sistema de generación eléctrica (Gabriel Baum)

- a. Introducción.
- b. Mercados disponibles para un agente generador.
- c. Remuneración del generador en un mercado liberalizado.
- d. Comportamiento racional de un agente económico. Ecuación de beneficio.
- e. Riesgos del negocio de generación.
- f. Incertidumbres y riesgos asociados a la confiabilidad.

Módulo 2: El comportamiento del sistema del transporte de energía eléctrica (Gabriel Baum)

- a. Remuneración del transporte bajo sistemas de precios marginalistas.
- b. Mercados eléctricos remunerados a precios marginales.
- c. Remuneración variable de transporte y cargo complementario.
- d. Remuneración del transporte en sistemas ideales y reales.
- e. Metodología para la asignación de costos de red. Estampilla Postal, Camino Contractual, etc.
- f. Regulación en Mercados Mayoristas. Tipos de

Módulo 3: Regulación en Mercados Mayoristas. (Enrique Buzarquis)

- a. Regulación en Mercados Mayoristas.
- b. Funciones de los Organismos Regulatorios.
- c. Tipos de regulación.
- d. Funciones de la Regulación en la Industria Eléctrica.
- e. Áreas de incertidumbre de la regulación en la Industria Eléctrica.





Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA

ANEXO RESOLUCIÓN N° 0974/2022

Pág. 4/15

Módulo 4: Expansión del parque Generador (Gabriel Baum)

- a. Introducción
- b. Capacidad del Parque Generador desde la perspectiva del inversor.
- c. Construcción de nueva capacidad de generación.
- d. Retiro de capacidad de generación.
- e. Efecto de la demanda cíclica.
- f. Capacidad del Parque Generador desde la perspectiva del consumidor.
- g. Expansión guiada por el mercado de energía eléctrica.
- h. Pagos por capacidad.
- i. Capacidad del mercado.
- j. Contratos de confiabilidad.

Módulo 5: Expansión de las Redes de Transporte (Gabriel Baum)

- a. Introducción.
- b. Problemas de expansión.
- c. Características de la transmisión.
- d. Expansión basada en costos.
- e. Expansión de la transmisión considerando la operación óptima.
- f. Ejemplos.

Módulo 6: Toma estratégica de decisiones de inversión bajo incertidumbre en mercados eléctricos competitivos I (Gabriel Baum)

- a. Generalidades sobre la valoración de inversiones.
- b. Riesgos e incertidumbres en el desempeño de la inversión.
- c. Definiendo riesgo. Tipos de riesgos. La incertidumbre como fuente de riesgo.
- d. Tipos de incertidumbre. Fuentes de incertidumbre. Enfoques de evaluación de viabilidad económica.
- e. Conceptos Básicos de matemática financiera.
- f. Valor Tiempo del dinero.
- g. Tasas de descuento o tasa de costo de capital.
- h. Flujo de Efectivo.
- i. Criterios determinísticos de evaluación de inversiones.
- j. El periodo de recuero. El periodo de recuero descontado.
- k. El Valor Actual Neto (VAN). Tasa Interna de Retorno (TIR).
- l. Relación Costo-Beneficio (B/C).

Módulo 7: Toma estratégica de decisiones de inversión bajo incertidumbre en mercados eléctricos competitivos II (Gerardo Blanco)

- a. Análisis de riesgos del proyecto bajo incertidumbres.
- b. Análisis de sensibilidad. Análisis de escenarios.
- c. Simulación y método de Monte Carlo.
- d. Inconvenientes y limitaciones de la metodología VAN bajo incertidumbre.
- e. Metodología VAN estocástico.
- f. Valuación de opciones aplicada a la evaluación de proyectos de inversión.
- g. Opciones financieras. La matemática de las opciones. Opciones Reales.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA

Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

ANEXO RESOLUCIÓN N° 0974/2022

Pág. 5/15

- h. Inversiones en el sistema eléctrico bajo incertidumbre.
- i. Introducción. Caracterización del financiamiento de inversiones en la red de transporte.
- j. Caracterización del sistema de transporte y sus inversiones.
- k. Aplicación de opciones reales en los mercados eléctricos

Módulo 8: Proyecto final

Seminarios

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

Casos de estudios:

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

CARGA HORARIA:

- 78 horas de clases presenciales (seis (6) horas semanales – Modalidad Presencial)
- 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 hs.
- Inicio de clases: setiembre de 2022.
- Finalización: diciembre de 2022.



[Handwritten signature]
[Handwritten mark]



Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA

ANEXO RESOLUCIÓN N° 0974/2022

Pág. 6/15

DURACIÓN

El Diplomado tendrá una duración de 4 meses (30 clases).

Sem	Clase	Contenido	Carga horaria
1	C1	Módulo 1: El negocio de la generación eléctrica Introducción. El negocio de la generación eléctrica. Introducción. Mercados disponibles para un agente generador.	3 horas presenciales
	C2	Módulo 1: El negocio de la generación eléctrica Remuneración del generador en un mercado liberalizado.	3 horas presenciales
2	C3	Módulo 1: El negocio de la generación eléctrica Remuneración del generador en un mercado liberalizado. Comportamiento racional de un agente económico. Ecuación de beneficio. Doble casación del mercado: separación del mercado spot de las obligaciones contraídas en los mercados forward. Riesgos del negocio de generación. Incertidumbres y riesgos asociados a la confiabilidad. Cuestionario	3 horas presenciales
	C4	Módulo 2: El negocio de la generación eléctrica El negocio del transporte de energía eléctrica. Remuneración del transporte bajo sistemas de precios marginalitas. Mercados eléctricos remunerados a precios marginales. Remuneración variable de transporte y cargo complementario.	3 horas presenciales
3	C5	Módulo 2: El negocio de la generación eléctrica <ul style="list-style-type: none">Remuneración del transporte en sistemas ideales y reales. Metodología para la asignación de costos de red. Metodología de la Estampilla Postal. Metodología de Camino Contractual. Ejercicios	3 horas presenciales





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA

Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

ANEXO RESOLUCIÓN N° 0974/2022

Pág. 7/15

Sem	Clase	Contenido	Carga horaria
3	C6	Seminario 1	3 horas presenciales
4	C7	Módulo 3: Regulación en Mercados Mayoristas. Funciones de los Organismos Regulatorios. Tipos de regulación. Funciones de la Regulación en la Industria Eléctrica. Áreas de incertidumbre de la regulación en la Industria Eléctrica	3 horas presenciales
		Asueto UNA	
5	C8	Módulo 4: Expansión del parque Generador • Introducción. Capacidad del Parque Generador desde la perspectiva del inversor. Construcción de nueva capacidad de generación. Retiro de capacidad de generación.	3 horas presenciales
5	C9	Módulo 4: Expansión del parque Generador Introducción. Capacidad del Parque Generador desde la perspectiva del inversor. Construcción de nueva capacidad de generación. Retiro de capacidad de generación.	3 horas presenciales
		Feriado Nacional – Traslado	
6	C10	Módulo 4: Expansión del parque Generador Efecto de la demanda cíclica. Capacidad del Parque Generador desde la perspectiva del consumidor. Expansión guiada por el mercado de energía eléctrica.	3 horas presenciales
	C11	Módulo 5: Expansión de la Transmisión • Introducción. Problemas de expansión	3 horas presenciales
8	C12	Módulo 5: Expansión de la Transmisión Características de la transmisión. Expansión basada en costos.	3 horas presenciales
	C13	Módulo 5: Expansión de la Transmisión Expansión basada en valor. Ejemplos. Guías para proyecto final	3 horas presenciales

#





Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA

ANEXO RESOLUCIÓN N° 0974/2022

Pág. 8/15

	C16	Seminario 2	3 horas presenciales
9	C15	Seminario 3	3 horas presenciales
	C16	Módulo 6: Toma estratégica de decisiones de inversión bajo incertidumbre en mercados eléctricos competitivos I. • Definiendo riesgo. Tipos de riesgos	3 horas presenciales
10	C17	Módulo 6: Toma estratégica de decisiones de inversión bajo incertidumbre en mercados eléctricos competitivos I. • Introducción. Generalidades sobre la valoración de inversiones. Riesgos e incertidumbres en el desempeño de la inversión.	3 horas presenciales
	C18	Módulo 6: Toma estratégica de decisiones de inversión bajo incertidumbre en mercados eléctricos competitivos I. Definiendo riesgo. Tipos de riesgos	3 horas presenciales
11	C19	Módulo 6: Toma estratégica de decisiones de inversión bajo incertidumbre en mercados eléctricos competitivos I. La incertidumbre como fuente de riesgo. Tipos de incertidumbre. Fuentes de incertidumbre. Enfoques de evaluación de viabilidad económica. Conceptos Básicos de matemática financiera.	3 horas presenciales
	C20	Módulo 6: Toma estratégica de decisiones de inversión bajo incertidumbre en mercados eléctricos competitivos I. Valor Tiempo del dinero. Tasas de descuento o tasa de costo de capital. Flujo de Efectivo. Criterios determinísticos de evaluación de inversiones	3 horas presenciales
12	C21	Módulo 6: Toma estratégica de decisiones de inversión bajo incertidumbre en mercados eléctricos competitivos I. El periodo de recupero. El periodo de recupero descontado. El Valor Actual Neto (VAN)	3 horas presenciales





Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA

ANEXO RESOLUCIÓN N° 0974/2022

Pág. 9/15

	C22	Módulo 7: Toma estratégica de decisiones de inversión bajo incertidumbre en mercados eléctricos competitivos II. <ul style="list-style-type: none">• Simulación y método de Monte Carlo.	3 horas presenciales
13	C23	Módulo 7: Toma estratégica de decisiones de inversión bajo incertidumbre en mercados eléctricos competitivos II. <ul style="list-style-type: none">• Análisis de riesgos del proyecto bajo incertidumbres. Análisis de sensibilidad. Análisis de escenarios.	3 horas presenciales
	C24	Módulo 7: Toma estratégica de decisiones de inversión bajo incertidumbre en mercados eléctricos competitivos II. <ul style="list-style-type: none">• Simulación y método de Monte Carlo.	3 horas presenciales
14	C25	Módulo 7: Toma estratégica de decisiones de inversión bajo incertidumbre en mercados eléctricos competitivos II. <ul style="list-style-type: none">• Inconvenientes y limitaciones de la metodología NPV bajo incertidumbre. Valuación de opciones aplicada a la evaluación de proyectos de inversión. Opciones financieras. La matemática de las opciones. Opciones reales.	3 horas presenciales
	C26	<ul style="list-style-type: none">• Seminario 2	3 horas presenciales
15	C27	Proyecto FINAL Explicación de guía.	3 horas presenciales
	C28	Proyecto FINAL Presentación del Trabajo final. Análisis y debate	3 horas presenciales
16	C29	Proyecto FINAL Presentación del Trabajo final. Análisis y debate	3 horas presenciales
	C30	Proyecto FINAL Presentación del Trabajo final. Análisis y debate	3 horas presenciales





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA

Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

ANEXO RESOLUCIÓN N° 0974/2022

Pág. 10/15

INSTRUCTORES

<p>Gabriel Fernando Baum Ramos</p> 	<p>Ingeniero Electricista FP-UNA. Candidato a Doctor en Ingeniería Eléctrica en IEE-UNSJ, 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, en donde se dedica a la investigación, tutoría de alumnos de grado de la carrera IEL. Dicta clases de Maestría y Doctorado en Ingeniería Eléctrica. 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.</p> <p>Sus áreas de investigación son análisis de sistemas de potencia, planificación del sistema de eléctricos, evaluación de inversiones bajo incertidumbre, comportamiento estratégico, aprendizaje de máquinas, economía computacional basada en agentes.</p>
<p>Victorio Enrique Oxilia Dávalos</p> 	<p>De nacionalidad paraguaya, con 34 años de experiencia en el sector energético de Paraguay y de América Latina y el Caribe.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
<p>Daniel Alberto Ríos Festner</p> 	<p>Es Máster en Ciencias de la Ingeniería Eléctrica y está cursando el Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Eléctrica en la FP-UNA.</p> <p>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 FP-UNA.</p> <p>En 2018 co-fundó CRECE - Centro de Recursos Naturales, Energía y Desarrollo, constituido como un <i>think tank</i> 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.</p>





Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA

ANEXO RESOLUCIÓN N° 0974/2022

Pág. 11/15

<p>Enrique Buzarquis</p> 	<p>Ingeniero Electromecánico, FIUNA 2004. Candidato a Doctor en Ingeniería Eléctrica por el IEE-UNSJ, Argentina.</p> <p>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.</p> <p>Docente Investigador asociado al GISE-FP-UNA desde el 2011. Es Profesor de Postgrado de la Maestría en Ciencias de la Ingeniería Eléctrica de la FP-UNA en las cátedras de Confiabilidad de Sistemas Eléctricos y Agentes del Mercado Eléctrico.</p> <p>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". Área de actuación: Sistemas Eléctricos de Potencia, Sistemas de Distribución Eléctrica, Economía de Sistemas de Potencia, Energías Renovables, Política Energética, Prospectiva Energética, Eficiencia Energética, Toma de Decisiones, Generación Distribuida y Opciones Reales.</p>
<p>Diana Valdez</p> 	<p>Recibió el título Ingeniera en Electricidad por la Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción, Paraguay (FP-UNA) en el 2013. Trabajó como docente técnico en la misma universidad por un periodo de dos años. En la FP-UNA 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.</p> <p>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.</p>





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA

Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

ANEXO RESOLUCIÓN N° 0974/2022

Pág. 12/15

<p>Félix Fernández</p> 	<p>Docente Investigador y Coordinador del Laboratorio de Estrategias Energéticas del GISE de la FP-UNA. Se graduó como Ingeniero Electricista y como Magister 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.</p>
<p>Gerardo Alejandro Blanco Bogado</p> 	<p>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.</p> <p>Es Investigador de la FP-UNA, Fundador del GISE-FP-UNA. 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.</p> <p>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.</p> <p>El 7 de agosto de 2019, fue nombrado por el Presidente de la República como Miembro del Consejo de Administración de Itaipú Binacional, por Decreto N° 2277 del Poder Ejecutivo de la República del Paraguay.</p>

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Para el desarrollo de los módulos del Diplomado se empleará el enfoque de “aprendizaje activo”. En cada clase presencial, las exposiciones serán magistrales y a continuación serán asignadas tareas específicas.

El Proyecto Final del Diplomado permitirá la aplicación de todos los conocimientos adquiridos para dar solución a un problema real en el área.





Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN FACULTAD POLITÉCNICA

ANEXO RESOLUCIÓN N° 0974/2022

Pág. 13/15

EVALUACIÓN:

El componente principal para la evaluación del Diplomado será el proyecto final de aplicación de conocimientos. Además, al finalizar cada módulo, se tendrán cuestionarios orientados a la evaluación de los conceptos presentados y a la solución de situaciones prácticas planteadas por los docentes.

La distribución de porcentajes es la siguiente:

1. Cuestionarios: **40%**
2. Trabajo Final (que incluye un reporte técnico y el código del proyecto): **60%**

RECURSOS DIDÁCTICOS:

En este apartado se detalla el material de apoyo para el desarrollo de las clases.

- a. Recursos y materiales didácticos:
 - i. Cuestionarios
 - ii. Guías de trabajo.

RECURSOS HUMANOS:

- Docentes en modalidad presencial.
- 1 Administrativo (Inscripciones, Carga en Sistema Informático, Gestión de Cobros y Certificación).
- 1 Coordinador para la organización y coordinación del diplomado; que sirva de enlace entre los estudiantes, los docentes y la facultad.

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DEL ESTUDIANTE

- Conocimientos de sistemas de potencia (Análisis de flujo de potencia)
- Conocimientos básicos de economía
- Conocimiento de inglés básico.
- PC con conexión a INTERNET.
- Cuenta de correo electrónico.
- Conocimientos de herramientas de ofimática.

CERTIFICACIÓN

El cursante que haya cumplimentado 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 70% podrá acceder a un Certificado de Participación impreso o digital (preferentemente digital), avalado por el Departamento de Formación Continua y la Dirección correspondiente.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA

Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

ANEXO RESOLUCIÓN N° 0974/2022

Pág. 14/15

Condiciones para la aprobación:

Actividad	condiciones de aprobación	Observación
Mínimo para obtener el certificado de aprobación	$\geq 50\%$	Suma de los porcentajes alcanzados en: I. Cuestionarios II. Trabajo Final
Mínimo para obtener el certificado de aprobación	$\geq 60\%$	Suma de los porcentajes alcanzados en: I. Cuestionarios II. Trabajo Final

Los honorarios para los docentes y el coordinador son los siguientes:

Docente	Duración de clases	Costo
Gabriel Baum	63hs / 21 días	42 días hábiles
Enrique Buzarquis	3hs / 1 día	2 días hábiles
Victorio Oxilia	3hs / 1 día	2 días hábiles
Daniel Ríos	3hs / 1 día	2 días hábiles
Diana Valdez	3hs / 1 día	2 días hábiles
Félix Fernández	3hs / 1 día	2 días hábiles
Gerardo Blanco	12hs	
Duración de clases	Duración	Costo
Gabriel Baum	<ul style="list-style-type: none">• Antes del inicio (inscripción, preguntas, asesoramiento)• Durante el programa• Posterior al programa hasta el último certificado	30 días hábiles





**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA**

Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

**ANEXO RESOLUCIÓN N° 0974/2022
Pág. 15/15**

Mes	Sem	#	Fechas	# horas	Docente	Contenido	Clases	Modulo											
1	1	1	lunes, 29 de agosto de 2022	3,0	Gabriel Baum	Módulo 1	3	El negocio de la generación eléctrica	1										
		2	miércoles, 31 de agosto de 2022	3,0	Gabriel Baum	Módulo 1			1										
2	2	3	lunes, 5 de septiembre de 2022	3,0	Gabriel Baum	Módulo 1			1										
		4	miércoles, 7 de septiembre de 2022	3,0	Gabriel Baum	Módulo 2	2	El negocio del transporte de energía eléctrica	2										
	3	5	lunes, 12 de septiembre de 2022	3,0	Gabriel Baum	Módulo 2			2										
		6	miércoles, 14 de septiembre de 2022	3,0	Victorio Oxilia	Seminario 1	1	Seminario 1: Regulación de mercados eléctricos en América Latina	5										
	4	7	lunes, 26 de septiembre de 2022	3,0	Enrique Buzarquis	Módulo 3	1	Regulación en Mercados Mayoristas	3										
			miércoles, 21 de septiembre de 2022		Asueto - UNA														
	5	8	lunes, 26 de septiembre de 2022	3,0	Gabriel Baum	Módulo 4	2	Expansión del parque Generador	4										
		9	miércoles, 28 de septiembre de 2022	3,0	Gabriel Baum	Módulo 4		Expansión del parque Generador	4										
3	6		lunes, 3 de octubre de 2022		FERIADO NACIONAL														
		10	miércoles, 5 de octubre de 2022	3,0	Gabriel Baum	Módulo 4	1	Expansión del parque Generador	4										
	7	11	lunes, 10 de octubre de 2022	3,0	Gabriel Baum	Módulo 5	3	Expansión de las redes de transporte	5										
		12	miércoles, 12 de octubre de 2022	3,0	Gabriel Baum	Módulo 5			5										
	8	13	lunes, 17 de octubre de 2022	3,0	Gabriel Baum	Módulo 5			5										
		14	miércoles, 19 de octubre de 2022	3,0	Diana Valdez	Seminario 2	1	Seminario 2: Confiabilidad en sistemas eléctricos	5										
	9	15	lunes, 24 de octubre de 2022	3,0	Felix Fernandez	Seminario 3	1	Seminario 3: Análisis de comportamiento estratégico entre agentes de mercado. Caso de estudio del Paraguay	5										
		16	miércoles, 26 de octubre de 2022	3,0	Gabriel Baum	Módulo 6	6	Toma estratégica de decisiones de inversión bajo incertidumbre en mercados eléctricos competitivos I	6										
		10	lunes, 31 de octubre de 2022	3,0	Gabriel Baum	Módulo 6			6										
4		18	miércoles, 2 de noviembre de 2022	3,0	Gabriel Baum	Módulo 6			6										
		11	lunes, 7 de noviembre de 2022	3,0	Gabriel Baum	Módulo 6			6										
		20	miércoles, 9 de noviembre de 2022	3,0	Gabriel Baum	Módulo 6			6										
		12	lunes, 14 de noviembre de 2022	3,0	Gabriel Baum	Módulo 6			6										
		22	miércoles, 16 de noviembre de 2022	3,0	Gerardo Blanco	Módulo 7	4	Toma estratégica de decisiones de inversión bajo incertidumbre en mercados eléctricos competitivos II	7										
		13	lunes, 21 de noviembre de 2022	3,0	Gerardo Blanco	Módulo 7			7										
		24	miércoles, 23 de noviembre de 2022	3,0	Gerardo Blanco	Módulo 7			7										
		14	lunes, 28 de noviembre de 2022	3,0	Gerardo Blanco	Módulo 7			7										
		26	miércoles, 30 de noviembre de 2022	3,0	Daniel Ríos	Seminario 4	1	Seminario 4: Toma de decisiones bajo incertidumbre con flexibilidad mediante Opciones Reales	5										
5	15	27	lunes, 5 de diciembre de 2022	3,0	Gabriel Baum	Proyecto	4	Proyecto	P										
		28	miércoles, 7 de diciembre de 2022	3,0	Gabriel Baum	Proyecto			P										
		16	lunes, 12 de diciembre de 2022	3,0	Gabriel Baum	Proyecto			P										
		30	miércoles, 14 de diciembre de 2022	3,0	Gabriel Baum	Proyecto			P										
				90,0			30												

