



Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
CONSEJO DIRECTIVO

RESOLUCIÓN 25/19/100-00
ACTA 1227/08/09/2025

“POR LA CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA LÍNEAS DE TRANSMISIÓN, DE LA CARRERA INGENIERÍA ELÉCTRICA – PLAN 2026, SEDE SAN LORENZO”

VISTO: El Memorando DA/1796/2025 del Director Académico de la FP-UNA, Prof. MSc. Felipe Santiago Uzabal Ecurra, con el cual remite el Memorando CCPTCC/032/2025 de la Comisión Coordinadora del Proyecto de Transformación Curricular de Carreras de Grado de la FP-UNA, en el que presenta la propuesta de Programas de Estudio de las Asignaturas de la Carrera Ingeniería Eléctrica.

CONSIDERANDO: La Ley 4995/2013 de Educación Superior, el Estatuto de la Universidad Nacional de Asunción y las deliberaciones sobre el tema.

Que la Comisión Coordinadora del Proyecto de Transformación Curricular de Carreras de Grado, solicita la aprobación del Programa de Estudio de la asignatura **“Líneas de Transmisión”**, de la carrera Ingeniería Eléctrica – Plan 2026.

Que los programas fueron elaborados conforme a las disposiciones establecidas por el Consejo Nacional de Educación Superior (CONES) en materia de **créditos académicos**, según lo dispuesto en la Resolución CONES N.º 221/2024, que regula el *Sistema de Créditos Académicos – Paraguay* y los criterios para su publicación en las carreras de grado.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD POLITÉCNICA
RESUELVE:**

25/19/100-01 APROBAR el Programa de Estudio de la Asignatura **“Líneas de Transmisión”**, de la carrera Ingeniería Eléctrica – Plan 2026, Sede San Lorenzo, detallado en el ANEXO 88 de la presente Acta.

25/19/100-02 COMUNICAR, copiar y archivar.

Prof. Abg. Joel Arsenio Benítez Santacruz
Secretario



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



Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
CONSEJO DIRECTIVO

Resolución 25/19/100-00 Acta 1227/08/09/2025
ANEXO 88

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA
PROGRAMA DE ESTUDIO

I. IDENTIFICACIÓN

Nivel			Grado							
Asignatura			Líneas de Transmisión							
Carrera			Plan		Sede/Filial		Carácter	Semestre	Prerrequisitos	
Ingeniería Eléctrica			2026		Sede San Lorenzo.		Obligatoria	Séptimo	Distribución de la Energía Eléctrica.	
Semanal					Periodo					
HT	HP	HTD	HTI	HS	PA	THTD	THTI	THA	CA-PY	
2	2	4	4	8	18	72	72	144	5	

- *HT: Horas Teóricas semanales.
- *HP: Horas Prácticas semanales.
- *HTD: Horas semanales de Trabajo académico con acompañamiento Docente.
- *HTI: Horas semanales de Trabajo académico Independiente del estudiante.
- *HS: Horas Semanales (HTD+HTI).
- *PA: Periodo Académico en semanas.
- *THTD: Total de Horas de Trabajo académico con acompañamiento Docente (HTD*PA).
- *THTI: Total de Horas de Trabajo académico Independiente del estudiante (HTI*PA).
- *THA: Total de Horas de trabajo Académico (THTD+THTI).
- *CA-PY: Créditos académicos de la asignatura.

II. FUNDAMENTACIÓN

Las líneas de transmisión son esenciales para el transporte de electricidad desde las centrales generadoras hasta los centros de consumo, y su estudio es crucial para garantizar un sistema eléctrico eficiente, confiable y estable. Su análisis permite optimizar el diseño y la operación de estas infraestructuras, reduciendo pérdidas de energía y caídas de tensión, mejorando la eficiencia económica y asegurando la calidad del servicio.

El desarrollo de nuevas redes de transmisión, la incorporación de nuevas tecnologías como las energías renovables, la implementación de tecnologías avanzadas como los SSSC o cables superconductores requieren una comprensión profunda del comportamiento de las líneas. Además, es vital cumplir con normativas técnicas y de seguridad para mantener la fiabilidad del sistema. Las líneas de transmisión permiten mejorar el desempeño del sistema eléctrico, garantizar su estabilidad y adaptarlo a los desafíos de la modernidad, como la creciente demanda de energía y la integración de fuentes renovables.

La asignatura Líneas de Transmisión se incorpora a la carrera Ingeniería Eléctrica porque aporta al futuro profesional las competencias para analizar, diseñar y operar la infraestructura de transporte de energía eléctrica de manera eficiente, segura y confiable. Contribuye al perfil de egreso al fortalecer la capacidad de integrar energías renovables, aplicar tecnologías avanzadas, cumplir con normativas técnicas y optimizar la calidad y continuidad del servicio eléctrico, preparando al ingeniero para responder a los desafíos actuales y futuros del sector energético. Es una asignatura obligatoria, con naturaleza teórico-práctica que se organiza en seis unidades programáticas en función a los ejes temáticos abordados.



III. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO ASOCIADAS

- 1. Liderar y trabajar en equipo con eficacia y responsabilidad tomando decisiones basadas en evidencias.
- 2. Evaluar el comportamiento de diversos fenómenos disciplinares e interdisciplinares relacionados con la ingeniería eléctrica con una visión de sistema, mediante modelos matemáticos, computacionales o físicos validados, que le permitan comprender, simular e interpretar el comportamiento de los sistemas eléctricos.

IV. ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
1. Introducción a las líneas de transmisión	1.1 Conceptos básicos:	1. Identifica la función de las líneas de transmisión en el sistema eléctrico y su clasificación según niveles de tensión. 2. Explica los parámetros eléctricos básicos de una línea de transmisión y su influencia en el desempeño eléctrico. 3. Calcula los parámetros eléctricos de líneas monofásicas y trifásicas utilizando fórmulas estándar
	1.1.1 Importancia de las líneas de transmisión en los sistemas eléctricos.	
	1.1.2 Diferencias entre líneas de transmisión y distribución.	
	1.1.3 Clasificación según niveles de tensión.	
	1.2 Parámetros eléctricos de las líneas de transmisión:	
	1.2.1 Resistencia, inductancia, capacitancia y conductancia.	
	1.2.2 Cálculo de parámetros en líneas monofásicas y trifásicas.	
2. Modelado de líneas de transmisión.	2.1 Modelos según longitud:	1. Distingue entre los modelos de líneas de transmisión según su longitud (corta, media, larga) y las aproximaciones aplicables. 2. Aplica las ecuaciones de telegrafistas y las constantes ABCD para analizar el comportamiento eléctrico de las líneas. 3. Analiza pérdidas y eficiencia en líneas de transmisión, proponiendo soluciones para
	2.1.1 Línea corta.	
	2.1.2 Línea media.	
	2.1.3 Línea larga.	
	2.2 Ecuaciones de estado y representación en matrices:	
	2.2.1 Ecuaciones de telegrafistas.	
	2.2.2 Constantes ABCD y su	



Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
	<div>interpretación física.</div> <div>2.3 Pérdidas y eficiencia:</div> <div>2.3.1 Pérdidas por efecto Joule y efecto corona.</div> <div>2.3.2 Métodos para mejorar la eficiencia.</div>	<div>reducirlas.</div>
3. Fenómenos transitorios en líneas de transmisión	<div>3.1 Introducción a los transitorios electromagnéticos:</div> <div>3.1.1 Ondas viajeras.</div> <div>3.1.2 Reflexión y transmisión de ondas en discontinuidades.</div> <div>3.2.1 Análisis en régimen transitorio:</div> <div>3.2.2 Métodos analíticos y herramientas de simulación.</div> <div>3.2.3 Casos típicos: energización, fallas y desconexiones.</div> <div>3.3 Protección de líneas:</div> <div>3.3.1 Diseño de sistemas de protección para transitorios.</div>	<div>1 Describe los fenómenos asociados con transitorios electromagnéticos en líneas de transmisión.</div> <div>2 Evalúa la propagación de ondas viajeras y sus efectos en discontinuidades usando modelos matemáticos.</div> <div>3 Diseña estrategias de protección para mitigar el impacto de transitorios en líneas de transmisión.</div>
4. Régimen permanente en líneas de transmisión	<div>4.1 Estudio de flujo de potencia:</div> <div>4.1.1 Impacto de la compensación en el perfil de tensión.</div> <div>4.2 Fenómenos de estabilidad:</div> <div>4.2.1 Estabilidad angular y de tensión.</div> <div>4.2.2 Métodos para mejorar la estabilidad de líneas largas.</div>	<div>1 Realiza estudios de flujo de potencia considerando la influencia de las líneas de transmisión en el perfil de tensión.</div> <div>2 Evalúa la estabilidad angular y de tensión en líneas de transmisión bajo condiciones normales y de contingencia.</div> <div>3 Propone medidas de compensación para mejorar el rendimiento de líneas en régimen permanente.</div>



Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
5: Diseño y construcción de líneas de transmisión	5.1 Aspectos mecánicos y estructurales:	1 Diseña líneas de transmisión considerando aspectos mecánicos, estructurales y eléctricos.
	5.1.1 Selección de conductores y aisladores.	2 Selecciona conductores, aisladores y estructuras de soporte adecuados para diferentes condiciones operativas.
	5.1.2 Cálculo de flechas y tensiones en conductores.	
	5.1.3 Estructuras de soporte y cimentaciones.	3 Evalúa el impacto ambiental y económico del diseño de líneas de transmisión, aplicando normas internacionales.
	5.2 Criterios de diseño:	
	5.2.1 Normas técnicas internacionales (IEC, IEEE).	
	5.2.2 Evaluación de impacto ambiental.	
	5.2.3 Consideraciones económicas.	
6. Avances tecnológicos y tendencias futuras	6.1 Tecnologías emergentes:	1 Explica el funcionamiento y beneficios de tecnologías avanzadas como HVDC y FACTS en líneas de transmisión.
	6.1.2 Líneas de transmisión HVDC (High Voltage Direct Current)	
	6.1.3 Uso de FACTS (Flexible AC Transmission Systems).	2 Analiza el impacto de la integración de energías renovables en el diseño y operación de líneas de transmisión.
	6.2 Integración con fuentes renovables:	
	6.2.1 Impacto de generación eólica y solar en líneas de transmisión.	3 Valora la importancia de la digitalización y el monitoreo en tiempo real para mejorar la operación de redes modernas.
	6.3. Digitalización de redes:	
	6.3.1 Monitoreo en tiempo real mediante sistemas SCADA y PMU (Phasor Measurement Units).	



[Handwritten signature]

V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

En el desarrollo del programa se aplicarán estrategias didácticas conducentes a la apropiación teórica y la ejecución práctica de procesos y procedimientos, a saber:

- **Prácticas de Laboratorio:** Se realizarán prácticas de laboratorio enfocadas en el entendimiento práctico del contenido pragmático de la asignatura utilizando instrumentación de laboratorio y las técnicas para contrastar con los resultados teóricos y/o los resultados obtenidos mediante los simuladores, orientados al cumplimiento de los resultados de aprendizaje de cada unidad.
- **Aula invertida:** metodología donde se diseña la enseñanza y que el estudiante pueda aprender y documentarse sobre los temas de trabajo, posteriormente, en clase se realizan las actividades de aprendizaje y permite al docente ser facilitador y orientador para la comprensión del contenido.
- **Aprendizaje basado en problemas:** estrategia de enseñanza donde se busca resolver un problema a través del conocimiento que adquirió en el aula, el estudiante toma liderazgo de su aprendizaje e identifica la importancia de su aprendizaje y el conocimiento.
- **Estrategias y técnicas de enseñanzas grupales:** panel, foro, entrevista, taller, entre otros.

La elección particular de la estrategia didáctica aplicada será explícita en el Planeamiento de la Asignatura, de acuerdo con el perfil de los estudiantes, los recursos disponibles y el contexto educativo, a excepción de las prácticas de laboratorio que tienen un carácter obligatorio en esta asignatura.

VI. ESTRATEGIAS EVALUATIVAS

Tareas de resolución de ejercicios, trabajos prácticos individuales y/o grupales, informes de prácticas de laboratorio, exámenes de proceso, parciales y finales.

Con fines de calificación y promoción se aplicará el Reglamento Académico vigente en la institución que prevé valoraciones de proceso y final.

VII. MEDIOS AUXILIARES

Aula virtual, pizarrón, marcadores, proyector, computadores personales, salas de laboratorio.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Checa, J. M. (s.f.). *Líneas de transmisión de energía eléctrica* (3ª ed.).
- Grainger, J. J., & Stevenson, W. D. (s.f.). *Análisis de sistemas de potencia*. McGraw-Hill.



[Handwritten signature]