



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

RESOLUCIÓN 25/19/26-00
ACTA 1227/08/09/2025

"POR LA CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA SISTEMAS ELÉCTRICOS, DE LA CARRERA INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA – PLAN 2026, SEDE SAN LORENZO"

VISTO: El Memorando DA/1796/2025 del Director Académico de la FP-UNA, Prof. MSc. Felipe Santiago Uzabal Escurra, 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 en Electrónica.

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 **"Sistemas Eléctricos"**, de la carrera Ingeniería en Electrónica – 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:**

25/19/26-01 APROBAR el Programa de Estudio de la Asignatura **"Sistemas Eléctricos"**, de la carrera Ingeniería en Electrónica – Plan 2026, Sede San Lorenzo, detallado en el ANEXO 14 de la presente Acta.

25/19/26-02 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 25/19/26-00 Acta 1227/08/09/2025
ANEXO 14

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA
PROGRAMA DE ESTUDIO

I. IDENTIFICACIÓN

Nivel	Grado								
Asignatura	Sistemas Eléctricos								
Carrera	Plan	Sede/Filial		Carácter	Semestre	Prerrequisitos			
Ingeniería en Electrónica	2026	Sede San Lorenzo		Obligatoria	Séptimo	Instrumentación y Control Industrial.			
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

La asignatura Sistemas Eléctricos tiene un enfoque teórico-práctico y cumple con el perfil de egreso de la carrera al estudiar los aspectos de una instalación eléctrica en baja tensión de manera integral, los tipos de materiales, herramientas, componentes de protección, planificación y diseño para el correcto dimensionamiento de los conductores, protecciones, puesta tierra y cálculos de iluminación siguiendo las directrices de las normas eléctricas vigentes.

Estudiar las instalaciones eléctricas en baja tensión en el contexto de una carrera de ingeniería es esencial porque proporciona las bases para diseñar, instalar y mantener sistemas eléctricos seguros, eficientes y adaptados a distintos entornos. Esta materia prepara a los ingenieros electrónicos para enfrentar los desafíos eléctricos tanto en aplicaciones residenciales, que buscan seguridad y eficiencia, como en entornos industriales, donde la estabilidad y fiabilidad son primordiales para mantener la productividad y minimizar riesgos.

La asignatura se organiza en cinco unidades que combinan aspectos técnicos con fundamentos para aumentar la comprensión sobre los Sistemas Eléctricos.

III. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO ASOCIADAS

1. Comunicarse en las lenguas oficiales del país y en una lengua extranjera.
2. Liderar y trabajar en equipo con eficacia y responsabilidad tomando decisiones basadas en evidencias.
3. Aplicar en la práctica profesional los valores humanos, la ética y los mecanismos de seguridad laboral.
4. Actualizarse permanentemente mediante la obtención y gestión autónoma de información de calidad, utilizando tecnología de la información y comunicación.



5. Proyectar, diseñar, evaluar, seleccionar y utilizar equipos e instrumentos asociados al ejercicio de la ingeniería eléctrica.
6. Interpretar, modelar y comunicar información referida a la ingeniería eléctrica en forma gráfica tanto por métodos tradicionales como mediante aplicaciones de diseño asistido por computadora.
7. Desarrollar proyectos de ingeniería que den soluciones integrales y sostenibles mediante el uso racional y eficiente de la energía.

IV. ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
1. Dispositivos de protección y materiales para instalaciones eléctricas en baja tensión.	<p>1.1. Dispositivos de Protección termo magnéticas, tipos descargadores BT, interruptores diferenciales. Especificaciones y Aplicaciones.</p> <p>1.2. Aplicación y tipos de conductores eléctricos, materiales constructivos, temperaturas. Características de uso.</p> <p>1.3. Aplicación y tipos de electroductos, materiales, métodos de instalación.</p> <p>1.4. Aplicación y tipos de cajas de conexión, materiales, métodos de instalación.</p> <p>1.5. Aplicación y tipos de tomas corrientes y puntos de luz, fichas y tomacorrientes para usos domésticos y similares.</p> <p>1.6. Reglamentaciones y normativas relacionadas con las instalaciones eléctricas en BT.</p>	<p>1. Reconoce la importancia del dimensionamiento de los componentes de protección para instalaciones eléctricas en BT.</p> <p>2. Identifica los materiales eléctricos.</p> <p>3. Reconoce las normativas vigentes para las instalaciones eléctricas en BT.</p>
2. Proyecto de Instalaciones eléctricas en baja tensión, Norma Paraguaya NP-202896.	<p>2.1. Partes de un proyecto, cuadro de carga, escala, simbología, esquemas unifilares, memoria descriptiva, EETT.</p> <p>2.2. Tipos de acometidas en BT, medición, instalaciones monofásicas y trifásicas, circuitos principales y seccionales, tableros principales y seccionales, grados de IP, métodos de instalación.</p>	<p>1. Describe las partes que conforman el diseño de un proyecto de instalación eléctrica en BT.</p> <p>2. Reconoce los tipos de acometidas utilizados en proyectos de instalaciones eléctricas en BT.</p> <p>3. Dimensiona una instalación eléctrica en BT considerando la capacidad instalada, los tipos de carga, el factor de potencia, la corrección del factor de potencia y el balance de cargas.</p>



Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
	2.3. Cómputos de Cargas Eléctricas según NP 202896, capacidad y cantidad de tomas corrientes, cargas de iluminación, otras cargas eléctricas (cargas inductivas, cargas capacitivas, cargas resistivas, cargas no lineales). 2.4. La potencia instalada, la potencia demandada, el factor de demanda. 2.5. Factor de potencia y corrección del factor de potencia mediante banco de capacitores. 2.6. Balance de cargas en instalaciones trifásicas. 2.7. Armónicos y sus métodos de mitigación. 2.8. Definición de métodos de instalaciones.	4. Reconoce los tipos de métodos de instalaciones eléctricas en BT.
3. Dimensionamiento de Conductores y Electrodutos.	3.1. Dimensionamiento de conductores, cálculo de la sección de los conductores, secciones mínimas permitidas. 3.2. Capacidad de corriente admisible, reconocimiento de tablas por tipo de conductores eléctricos. 3.3. Criterios de dimensionamiento, por corriente, caída de tensión admisible, por corto circuito BT. 3.4. Tipos de factores de corrección, por temperatura, resistividad térmica del suelo, agrupamiento. 3.5. Dimensionamiento de electrodutos, bandejas porta cables, diámetros de los electrodutos.	1. Identifica métodos para el correcto dimensionamiento de cables. 2. Identifica el criterio de dimensionamiento por corriente de cables para instalaciones eléctricas en BT. 3. Identifica el criterio por caída de tensión para dimensionamiento de cables para instalaciones eléctricas en BT. 4. Utiliza tablas de la normativa vigente. 5. Determina el dimensionamiento de electrodutos. 6. Dimensiona correctamente calibres de electrodutos. 7. Selecciona los colores de conductores eléctricos según directriz normativa vigente.

Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
	3.6. Número de conductores aislados en el interior del electroducto, área de ocupación mínima. 3.7. Código de colores para conductores.	
4. Aplicación de la instalación eléctrica en BT.	4.1. Determinar el cuadro de cargas de la instalación. 4.2. Definir acometida y llave termo magnética limitadora. 4.3. Realizar esquemas unifilares de la instalación. 4.4. Establecer la distribución de circuitos en una instalación. 4.5. Elaborar plano de la instalación eléctrica en BT. 4.6. La solicitud de abastecimiento de energía eléctrica SAEE, la carta previa, gestiones para la presentación de una instalación eléctrica en BT comercial/industrial. 4.6.1. Potencia contratada. 4.6.2. Potencia reservada en horarios de punta de carga.	1. Determina el cuadro de cargas de la instalación eléctrica. 2. Identifica los tipos de acometidas con su protección limitadora. 3. Elabora esquema unifilar de una instalación. 4. Determina la correcta distribución de circuitos eléctricos. 5. Reconoce los procedimientos para la solicitud de un medidor de energía eléctrica.
5. Dimensionamiento e instalación de puesta a tierra.	5.1. Consideraciones para un diseño de puesta tierra, resistividad por tipo de suelo, valores permitidos de resistencia de puesta tierra. 5.2. Normativas para formular el diseño de puesta tierra, análisis y estudio de caso para el dimensionamiento idóneo. 5.3. Materiales constructivos a utilizar para una malla de puesta tierra. 5.4. Mediciones de campo, reconocimiento de equipos de medición y técnicas para su uso.	1. Identifica las particularidades del tipo de suelo para determinar la resistividad más idónea. 2. Identifica normativas nacionales e internacionales para el diseño de puesta tierra. 3. Identifica materiales de uso para ejecutar una puesta tierra. 4. Utiliza equipos de medición para puesta tierra. 5. Dimensionamiento de una puesta a tierra. 6. Reconoce los tipos y aplicaciones de instalación de pararrayos.



Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
	5.5. Generalidades de una instalación de pararrayos. Tipos y aplicaciones. 5.6. Dispositivos de protección.	
6. Luminotecnia	6.1. Magnitudes y unidades fotométricas. 6.2. Diagramas de iluminación. 6.3. Criterios de calidad en la iluminación. 6.4. Medición con el luxómetro. 6.5. Concepto del deslumbramiento, el confort visual en una instalación. 6.6. Índice de reproducción de color, la temperatura de color. 6.7. Diseño de iluminación interior y exterior NP 202896.	1. Identifica parámetros de iluminación. 2. Identifica los criterios para la aplicación correcta de iluminación. 3. Utiliza el equipo de medición de iluminación. 4. Identifica los parámetros de iluminación para llegar a un confort visual.

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 enfocados 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 compresión 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

Evaluación de trabajos prácticos y de investigación mediante la presentación escrita de informes por medio de rúbricas. Evaluación de las prácticas de laboratorio mediante la presentación escrita de informes. Cuestionarios por unidades de aprendizaje. Resolución de problemas.

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, pizarra y marcadores, proyector, equipo multimedia, bibliografía, revistas técnicas, páginas WEB.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Asociación Electrotécnica Paraguaya. (2013). Norma Paraguaya NP 202896 – Instalaciones eléctricas de baja tensión (2.^a ed.). AENOR.
- Administración Nacional de Electricidad. (1971). Reglamento de baja tensión (Resolución N.^o 146/71). ANDE.
- Paraguay. Congreso Nacional. (2016). Ley N.^o 5668/2016 – De verificación y control de la calidad y seguridad de los productos y servicios en las instalaciones eléctricas. Gaceta Oficial.
- Administración Nacional de Electricidad. (s.f.). Pliego tarifario vigente de la ANDE. <https://www.ande.gov.py> (Nota: si tienes la URL directa, se puede colocar mejor)
- UTE (Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas). (s.f.). Reglamento uruguayo C-2, capítulo II. <https://www.ute.com.uy> (incluir URL si está disponible)
- UTE (Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas). (s.f.). Reglamento uruguayo C-23, capítulo XXIII. <https://www.ute.com.uy>
- Asociación Electrotécnica Argentina. (s.f.). Norma AEA 90364-7-770. <https://wwwaea.org.ar>
- Institute of Electrical and Electronics Engineers. (2007). IEEE Std 142-2007: Práctica recomendada para puesta a tierra de sistemas de potencia industriales y comerciales. IEEE.
- Enríquez Harper, G. (2013). Manual de instalaciones eléctricas residenciales e industriales (2.^a ed.). Limusa.
- Roldán Viloria, J. (2000). Seguridad en las instalaciones eléctricas: equipos e instalaciones eléctricas. Paraninfo.
- Guerrero Fernández, A. (2004). Instalaciones eléctricas: documentación y puesta en servicio, verificación e inspección, instalador autorizado. Creaciones Copyright.



d