



Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

RESOLUCIÓN 25/19/111-00  
ACTA 1227/08/09/2025

**“POR LA CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA CONTROLADORES LÓGICOS Y ACTUADORES INDUSTRIALES, 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 **“Controladores Lógicos y Actuadores Industriales”**, 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:**

**25/19/111-01** APROBAR el Programa de Estudio de la Asignatura **“Controladores Lógicos y Actuadores Industriales”**, de la carrera Ingeniería Eléctrica – Plan 2026, Sede San Lorenzo, detallado en el ANEXO 99 de la presente Acta.

**25/19/111-02** 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 25/19/111-00 Acta 1227/08/09/2025  
ANEXO 99

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA  
PROGRAMA DE ESTUDIO

I. IDENTIFICACIÓN

Nivel				Grado										
Asignatura				Controladores Lógicos y Actuadores Industriales										
Carrera				Plan		Sede/Filial		Carácter		Semestre		Prerrequisitos		
Ingeniería Eléctrica				2026		Sede San Lorenzo		Electiva I		***		Haber aprobado 196 créditos.		
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 evolución de la tecnología electrónica y su aplicación en sectores clave como la generación y distribución de energía, la industria manufacturera, la automatización de procesos, la medicina y las telecomunicaciones, ha impulsado el desarrollo de sistemas capaces de interactuar con su entorno mediante la percepción, el procesamiento de información y la toma de decisiones en tiempo real. Estos avances permiten la automatización eficiente de procesos, incrementando la precisión, la confiabilidad, el monitoreo, la rapidez y la productividad.

En este contexto, los controladores lógicos programables (PLC), sensores y actuadores industriales constituyen la base tecnológica de los sistemas modernos de automatización y control. Su estudio y dominio resultan esenciales para el ingeniero eléctrico, ya que proporcionan las herramientas conceptuales y prácticas necesarias para diseñar, implementar y mantener sistemas de control en entornos industriales y de servicios.

La inclusión de esta asignatura en la malla curricular responde a la necesidad de que el futuro profesional adquiera competencias en programación de controladores, integración de sensores y actuadores, y desarrollo de proyectos de automatización, fortaleciendo así su capacidad para resolver problemas reales de la industria eléctrica y afines.

El aporte al perfil de egreso se centra en formar un ingeniero eléctrico capaz de aplicar conocimientos de control y automatización para optimizar procesos productivos, integrar tecnologías de hardware y software en sistemas eléctricos e industriales y desarrollar proyectos de automatización desde el diseño hasta la implementación y validación.

En cuanto a su naturaleza, la asignatura se relaciona con los ejes temáticos de electrónica aplicada, control automático, instrumentación y sistemas eléctricos industriales, articulándose con asignaturas





previas de fundamentos eléctricos y de electrónica, y sirviendo como base para cursos avanzados en automatización y gestión de sistemas eléctricos.

III. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO ASOCIADAS

- 1. Aplicar en la práctica profesional los valores humanos, la ética y los mecanismos de seguridad laboral.
- 2. Actualizarse permanentemente mediante la obtención y gestión autónoma de información de calidad, utilizando tecnología de la información y comunicación.
- 3. 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.
- 4. Proyectar, diseñar, evaluar, seleccionar, y utilizar equipos e instrumentos asociados al ejercicio de la ingeniería eléctrica.
- 5. 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. Controladores avanzados.	<div>1.1 Generalidades, conceptos y características técnicas de CPU.</div> <div>1.2 Módulos de Expansión.</div> <div>1.3 Entorno de Programación de PLC y Simuladores. Referencia TIA PORTAL.</div> <div>1.4 Lenguajes de Programación. (IEC 1131-3).</div> <div>1.5 Lógica booleana y operaciones.</div> <div>1.6 Instrucciones, temporizadores, contadores, marcas de ciclo.</div>	<div>1. Describe conceptos relacionados a las características técnicas de los PLC.</div> <div>2. Clasifica los distintos componentes utilizados para la programación de los PLC.</div> <div>3. Analiza las instrucciones básicas y extendidas de operación de los PLC.</div>
2. Programación estructurada.	<div>2.1 Bloques de Organización(OBs).</div> <div>2.2 Tareas de Interrupción y cíclicas.</div> <div>2.3 Bloque de datos (DB).</div> <div>2.3.1 Zonas de memoria y direccionamiento.</div> <div>2.4 Función (FC) y bloques de función (FB).</div> <div>2.5 Tipo de Datos.</div> <div>2.5.1 Bool, byte, Word, Doble Word, integer.</div> <div>2.5.2 Dato estructurado.</div> <div>2.5.3 Puntero de datos.</div>	<div>1. Comprende la estructura de organización de eventos, alarmas y almacenamiento de datos en un PLC.</div> <div>2. Describe los distintos tipos de datos utilizados en un PLC.</div> <div>3. Ejecuta instrucciones para el procesamiento de los distintos tipos de datos .</div>



Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
	2.5.4 Funciones matemáticas. 2.5.5 Instrucciones de transferencia y conversión de datos.	
3. Instrucciones tecnológicas de sistemas de control.	3.1 Configuración de módulos, Hardware y software. 3.1.1 Entradas analógicas. 3.1.1.1 Tipo RTD/TC/mV,mA,V. 3.1.2 Salidas analógicas. 3.1.2.1 Voltaje y corriente (mA). 3.1.3 Salidas Digitales de Control. 3.1.3.1 Tipo PWM. 3.2 Procedimiento de escalamiento, normalización. 3.3 Control PID. 3.3.1 Aplicación de PID. 3.3.1.1 Procesos de calentamiento, enfriamiento, caudal, nivel. 3.3.1.2 Elemento final de control. 3.3.1.2.1 Válvulas modulantes con posicionador electroneumático. 3.3.1.2.2 Motor con VFD (Variador de frecuencia). 3.3.1.2.3 Elementos calefactores accionados con SSR (relé de estado sólido). 3.3.1.3 Simulación de Bloques PID, Sintonización.	1. Explica el procedimiento relacionado a la lectura de los sensores analógicos, su escalamiento y normalización. 2. Experimenta con las entradas y salidas analógicas y el procedimiento de la información. 3. Ejecuta procedimientos de control PID para variables de procesos. 4. Simula con herramientas para ejecutar el sistema de control PID y sus parámetros de sintonía.
4. Instrucciones tecnológicas de contadores rápidos y posición.	4.1 Configuración de módulos, hardware y software. 4.1.1 Entradas de contadores rápido. 4.1.2 Encoder Incremental, Absoluto. 4.2 Control de posición. 4.2.1 Motores paso-paso. 4.2.2 Configuración de Bloques de Control de posición. 4.2.3 Configuración de salida PTO.	1. Explica el procedimiento relacionado a contadores rápidos y de posicionamiento. 2. Comprende el procedimiento de lectura y procesamiento de los dispositivos basados en variación de frecuencia, tren de pulso (encoder). 3. Realiza parametrización y configuración para el control de posicionamiento.
5. Sistemas HMI y	5.1 Introducción a las redes	1. Clasifica las redes de





Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
SCADA.	de comunicación industrial. 5.1.1 Profinet. 5.1.2 Profibus. 5.1.3 Modbus TCP/IP , RTU. 5.2 Interface de visualización HMI. 5.2.1 Configuración, hardware, software y comunicación. 5.2.2 Registro de direccionamiento. 5.2.3 Visualización de datos de variables. 5.2.4 Gráficas de tendencias. 5.2.5 Eventos y alarmas. 5.2.6 Configuración, hardware, software y comunicación.	comunicación industrial utilizadas con los dispositivos tecnológicos de control, medición y de visualización HMI. 2. Identifica los conceptos relacionados con las características técnicas y aplicaciones del HMI. 3. Establece conexión de los dispositivos HMI con el PLC.
6. Proyecto de aplicación.	6.1 Proyecto final de aplicación de control por PLC.	1. Elabora un proyecto final aplicado al control de variables de proceso.

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 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

Trabajos prácticos individuales y/o grupales, informes de prácticas de laboratorio, exámenes de proceso, parciales y finales, presentación del Proyecto final de Automatización.

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, proyector, marcadores, equipo de audio, Pc, software, wifi.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, E. M., Fernández Silva, C., Quiroga, I. A., Rivas López, J. L., Nuñez Ortuño, J. M. (2018). Sistemas de automatización y autómatas programables. (3º. Ed.). España: Marcombo.
- Mercado Fernández, J. A.(2019). Sistemas programables avanzados. (1ºEd.). España: parainfo
- Peciña Belmonte, L.,(2017).Programación de controladores avanzados SIMATIC s71500 con TIA PORTAL, AWL/KOP y SCL.(3º Ed.). España: Marcombo.
- Espinosa Malea, J. M. (2016). Sistemas programables avanzados (1º Ed.). España: Marcombo.
- Álvarez Salazar, J.,Mejía Arango, J. G. (2017).TIA PORTAL aplicaciones de PLC.(1ºEd.).Colombia: Itm.
- Martín Castillo, J. C.(2021).Sistemas secuenciales programables. (1ºEd.). España: Editex.
- Nuevo García, A.,Escaño Gonzalez,J. M.(2018).Sistemas secuenciales programables.(1ºEd.).España: Parainfo.
- Cembranos Nistal, F. J. (2020). Autómatas Programables. Simatic S7-1200. (1º Ed.). España : EAE.
- Sanchez J.A. (2003). Control avanzado de procesos (1º Ed.). España: Díaz de Santos.

