



Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

RESOLUCIÓN 25/19/24-00  
ACTA 1227/08/09/2025

**“POR LA CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA CONTROLADORES PROGRAMABLES, 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 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 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 **“Controladores Programables”**, 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:**

**25/19/24-01** APROBAR el Programa de Estudio de la Asignatura **“Controladores Programables”**, de la carrera Ingeniería en Electrónica – Plan 2026, Sede San Lorenzo, detallado en el ANEXO 12 de la presente Acta.

**25/19/24-02** 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 25/19/24-00 Acta 1227/08/09/2025  
ANEXO 12

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA  
PROGRAMA DE ESTUDIO

I. IDENTIFICACIÓN

Nivel		Grado									
Asignatura		Controladores Programables									
Carrera		Plan		Sede/Filial		Carácter		Semestre		Prerrequisitos	
Ingeniería en Electrónica		2026		Sede San Lorenzo		Obligatoria		Séptimo		Sistemas de Control Discreto, Electrónica Digital II, Sensores y Actuadores, Estructura de Datos y Entornos de Programación.	
Semanal					Periodo						
HT	HP	HTD	HTI	HS	PA	THTD	THTI	THA	CA-PY		
2	3	5	4	9	18	90	72	162	6		

- \*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 utilización de Controladores Lógicos Programables está cada vez más difundido en todas las áreas; tales como, control de procesos en las fábricas, regulación de un control de caudal P.I.D., automatización de máquinas de diversos tipos, uso en la industria de automóviles, industria de la producción, robótica, alarmas, redes industriales, etc.

El Controlador Lógico Programable (PLC) será estudiado en este curso pues es esencial para el cumplimiento del perfil de egreso la carrera de Ingeniería en Electrónica, puesto que es el controlador de porte industrial más utilizado actualmente para automatización de sistemas y procesos.

Es de esperar que si un profesional electro-electrónico está capacitado para programar PLCs, tendrá ventajas notables con relación a otros que no saben del tema, y sus posibilidades de conseguir trabajo evidentemente aumentarán.

Esta asignatura se organiza en diez unidades de contenido, comenzado por los conceptos y las bases teórico-práctica para que el alumno pueda realmente implementar sistemas automáticos con el uso de PLCs. Estos temas contemplan prácticas de laboratorio con PLCs y realización de un proyecto final por grupos de alumnos.



*[Handwritten signature]*



III. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO ASOCIADAS

- 1. Liderar y trabajar en equipo con eficacia y responsabilidad tomando decisiones basadas en evidencias.
- 2. Aplicar en la práctica profesional los valores humanos, la ética y los mecanismos de seguridad laboral.
- 3. Actuar proactivamente frente a los problemas sociales y ambientales.
- 4. Actualizarse permanentemente mediante la obtención y gestión autónoma de información de calidad, utilizando tecnología de la información y comunicación.
- 5. Evaluar el comportamiento de diversos fenómenos disciplinares e interdisciplinares relacionados con la ingeniería electrónica con una visión de sistema mediante modelos teóricos validados y actualizados, capaces de abarcarlos integralmente en un contexto de incertidumbre.
- 6. Seleccionar, utilizar y construir instrumentos innovadores asociados al ejercicio de la ingeniería electrónica.
- 7. Adquirir, aplicar, producir y difundir conocimientos técnicos y científicos en el área de la ingeniería electrónica.
- 8. Planificar, proyectar, diseñar y ejecutar proyectos sostenibles e integrales para la resolución de problemas, la mejora y la innovación en el ámbito de la ingeniería electrónica.
- 9. Diseñar e implementar sistemas electrónicos utilizando componentes de vanguardia.
- 10. Emplear técnicas para garantizar la calidad y seguridad de los materiales, equipos, suministros, instalaciones y servicios de ingeniería electrónica.

IV. ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
1. Principio de operación y Arquitectura de los Controladores Lógicos Programables (PLC).	<div>1.1 Descripción técnica del PLC y sus periféricos.</div> <div>1.2 Unidad Central de Procesamiento (CPU) – Memoria RAM de programa – Memoria ROM – Módulos periféricos de Entrada/Salida – Bus periférico – Fuente de alimentación – Dispositivo de programación.</div> <div>1.3 Marcas (M) – Memoria de variables (V) –Memoria Local (L) -Temporizadores (T) – Contadores (C) – Memoria de imagen PAE y PAA.</div> <div>1.4 Acumuladores A1/A2/A3 y A4 – Acumulador binario VKE.</div> <div>1.5 Ciclo de procesamiento – tiempo de ciclo -Watch dog.</div>	1. Identificar los principales componentes de un autómata programable industrial (PLC).
2. Configuración eléctrica y	2.1 Instalación del PLC y módulos periféricos con	1. Realizar instalación eléctrica del PLC y sus módulos.



Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
Direccionamiento.	corriente alterna o continua. 2.2 Configuración eléctrica de un PLC con módulos periféricos sin separación galvánica. 2.3 Configuración eléctrica de un PLC con módulos periféricos con separación galvánica. 2.4 Direccionamiento de módulos de E/S digitales y analógicos y su imagen en la PAE y PAA.	
3. Introducción a la programación. Tipos de datos.	3.1 Formas de representación del lenguaje de PLC (AWL/FUP/KOP). 3.2 Operandos del lenguaje de programación (E/A/M/T/C/V/L) constantes. 3.3 Creación y llamadas a subrutinas. 3.4 Subrutinas con parámetros.	1. Describir las diferentes formas de programación, los operandos, tipos de datos y subrutinas.
4. Operaciones básicas.	4.1 Contactos estándar N.A. y N.C. 4.2 Combinación AND / OR / NOT. 4.3 Flancos positivos y negativos. 4.4 Asignación. 4.5 Combinaciones de las anteriores.	1 Emplea correctamente las operaciones básicas en la programación de PLC.
5. Operaciones de memorización.	5.1 Operaciones SET (poner a 1) y RESET (poner a 0). 5.2 Biestable RS (borrado prioritario). 5.3 Biestable RS (activado prioritario).	1 Utiliza correctamente las operaciones de memorización en diferentes situaciones.
6. Operaciones de temporización.	6.1 Tipos de Temporizadores – Resolución de los temporizadores. 6.2 temporizador de Impulso (TP). 6.3 Temporizador con retardo a la conexión (TON).	1 Emplea los tipos de operaciones de temporización de acuerdo con la situación.



*[Handwritten signature]*



Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
	6.4 Temporizador con retardo a la conexión memorizado (TONR). 6.5 Temporizador con retardo a la desconexión (TOF).	
7. Operaciones de contaje.	7.1 Descripción de las operaciones de contaje 7.2 Operaciones de contaje adelante (CU). 7.3 Operaciones de contaje atrás (CD). 7.4 Operaciones de contaje adelante/atrás (CU/CD).	1. Utiliza correctamente las operaciones de contaje en la programación de PLC.
8. Operaciones de transferencia.	8.1 Transferencia de constantes y variables. 8.2 Transferencia de bytes. 8.3 Transferencia de palabras (words). 8.4 Transferencia de palabras dobles (doble words).	1 Emplea las operaciones de transferencia en las rutinas en la programación de PLC.
9. Operaciones de comparación.	9.1 Comparación respecto a igualdad, desigualdad, superioridad, inferioridad, etc. entre bytes, enteros, palabras, palabras dobles, reales.	1 Utiliza las operaciones de comparación para decisiones de control.
10. Proyecto de automatización.	10.1 Proyecto de automatización de un proceso industrial.	1 Diseña e implementa un proyecto de automatización industrial utilizando PLC.

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:

- **Debate:** exposición por parte del docente de los conceptos básicos por unidad, con materiales de lectura y ejemplos orientados a la enseñanza de las competencias específicas de la asignatura. El docente asume el rol de expositor y buscará generar el debate a través de preguntas sobre lo expuesto y desde la participación de los estudiantes.
- **Clase invertida:** con materiales didácticos dispuestos en el aula virtual previamente y aplicados en clases presenciales, analizando y respondiendo a planteamientos con estudio de casos a través de trabajos individuales, orientadas especialmente al contenido de cada unidad.
- **Prácticas de laboratorio:** prácticas con instrumental de laboratorio que impliquen análisis e implementación, aplicación de la comunicación escrita en la redacción de informes.
- **Aprendizaje basado en proyectos:** desarrollo de un proyecto de automatización de máquinas y procesos industriales utilizando softwares de programación de PLC y simuladores de máquinas y procesos industriales, donde se aplicarán los conocimientos teóricos de programación de PLCs.



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

Cuestionarios por unidad de contenido, resolución de problemas, evaluación del proyecto mediante la presentación escrita y pruebas de funcionamiento con software de simulación, evaluación de las prácticas de laboratorio mediante la presentación escrita de informes.

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, celulares, computadoras, acceso a internet, softwares simuladores de procesos industriales.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Siemens. (2012) Manual SIMATIC – Sistema de automatización S7-1200.
- Pitcarch, P. STEP7. (2009) Una manera fácil de programar PLC de Siemens. Marcombo.
- 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.



*[Handwritten signature]*