



Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
CONSEJO DIRECTIVO

RESOLUCIÓN 25/19/32-00
ACTA 1227/08/09/2025

“POR LA CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA SISTEMAS DE SUPERVISIÓN Y CONTROL, 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 **“Sistemas de Supervisión y Control”**, 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:**

25/19/32-01 APROBAR el Programa de Estudio de la Asignatura **“Sistemas de Supervisión y Control”**, de la carrera Ingeniería en Electrónica – Plan 2026, Sede San Lorenzo, detallado en el ANEXO 20 de la presente Acta.

25/19/32-02 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 25/19/32-00 Acta 1227/08/09/2025
ANEXO 20

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA
PROGRAMA DE ESTUDIO

I. IDENTIFICACIÓN

Nivel			Grado							
Asignatura			Sistemas de Supervisión y Control							
Carrera			Plan		Sede/Filial		Carácter	Semestre	Prerrequisitos	
Ingeniería en Electrónica			2026		Sede San Lorenzo		Obligatoria	Noveno	Controladores Programables Avanzados, Redes y Protocolos de Comunicación.	
Semanal					Periodo					
HT	HP	HTD	HTI	HS	PA	THTD	THTI	THA	CA-PY	
1	3	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

El sistema SCADA es un software de automatización industrial que provee información en tiempo real para el personal de planta y otras aplicaciones existentes en ella. Esta información representa la llave para mejorar la eficiencia en el uso de los recursos y personal y, eventualmente, para aumentar y mejorar la automatización.

Mediante cinco unidades de contenido, esta asignatura, fundamental para el perfil de egreso de la carrera, provee los conocimientos necesarios para instalar, configurar, programar y poner en funcionamiento un sistema de monitorización y control industrial con HMI y SCADA interconectados a un PLC y/o red industrial. Asimismo, se verán conceptos nuevos relacionados a Industria 4.0, su incursión y su importancia en el mundo industrial.

Esta asignatura, con enfoque principalmente práctico, está reforzado con prácticas de laboratorio con software de implementación de sistemas basados en HMI, SCADA y con la realización de proyectos finales por grupos de estudiantes.

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. Actuar proactivamente frente a los problemas sociales y ambientales.
3. 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.

- 4. Seleccionar, utilizar y construir instrumentos innovadores asociados al ejercicio de la ingeniería electrónica.
- 5. Adquirir, aplicar, producir y difundir conocimientos técnicos y científicos en el área de la ingeniería electrónica.
- 6. 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.
- 7. Diseñar e implementar sistemas electrónicos utilizando componentes de vanguardia.
- 8. 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. Sistemas de monitoreo y control industrial	1.1 Principios de operación de los sistemas de monitoreo y control. 1.2 Sistemas HMI (Interfaz Hombre Máquina) – Conceptos – Tipos - Utilización. 1.3 Sistemas SCADA (Supervisión, Control y Adquisición de Datos) – Conceptos – Elementos – Funciones – Conectividad – Comunicación - Aplicaciones. 1.4 Plataforma de sistemas SCADA comerciales - Ejemplo: WinCC TIA Portal. 1.5 Normativas generales para sistemas SCADA.	1. Describe el principio y funcionamiento de los sistemas de monitoreo y control industrial con HMI y SCADA.
2. Programación de un sistema de control con HMI y SCADA Runtime.	2.1 Creación de un proyecto con software HMI/SCADA Runtime. 2.2 Creación de pantallas con objetos dinámicos y animaciones para operación y supervisión. 2.3 Configuración, visualización y registro de curvas de variables de proceso. 2.4 Configuración, visualización y registro de eventos y alarmas. 2.5 Configuración de la Administración de usuarios.	1. Utiliza las técnicas, configuración, programación y puesta en funcionamiento de sistemas de monitoreo y control industrial con HMI y SCADA.
3. Programación básica con scripts.	3.1 Introducción al lenguaje VBS (Vbasic Script) para dinamizar los objetos gráficos durante el	1. Utiliza correctamente el lenguaje VBasic Script para situaciones



Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
	<p>proceso (Tiempo de ejecución)</p> <p>3.2 Editor de VBasic Script, procedimientos y acciones.</p> <p>3.3 Leer/escribir TAGS con eventos.</p> <p>3.4 Dinamizar propiedades de objetos a través de acciones.</p> <p>3.5 Acciones independientes de SCREEN (pantallas) disparados cíclicamente por eventos o valores de variables.</p> <p>3.6 Transferencia de valores a Excel y/o base de datos.</p>	<p>complejas de monitoreo y control con HMI y SCADA.</p>
4. Industria 4.0	<p>4.1 Concepto de Industria 4.0- Integración en el área industrial.</p> <p>4.2 Introducción a OPC – UA - Introducción-Configuración de OPC - UA en el PLC Simatic.</p> <p>4.3 Introducción a Node – Red – Dashboards - Comunicación Node Red con PLCs Simatic.</p> <p>4.4 Protocolo MQTT – Generalidades. Sistemas de programación en nodo de flujo, ejemplo: Node-Red con AWS/Ubidots e integración con PLC Simatic.</p> <p>4.5 WEB Server y la automatización industrial - Configuración del Web Server en el PLC Simatic.</p>	<p>1. Describe la importancia de las soluciones y herramientas de programación que ofrece la Industria 4.0.</p> <p>2. Utiliza técnicas avanzadas de acceso remoto a los controladores lógicos programables (PLC) para tareas de adquisición y control.</p>
5. Proyecto de un sistema SCADA y su conexión con el PLC.	<p>5.1 Proyecto de automatización de un sistema de control y su integración con SCADA.</p>	<p>1. Diseña un sistema de monitoreo y control con HMI y SCADA, de una máquina y/o proceso industrial.</p>



[Handwritten signature]

V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

En el desarrollo del programa se aplicarán estrategias didácticas conducentes a la apropiación teórica y la ejecución práctica del diseño, configuración y programación de sistemas de monitorización y control con HMI y SCADA de máquinas y procesos industriales con PLCs, 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 sume 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 equipos como PLC y software SCADA que impliquen análisis e implementación, aplicación de la comunicación escrita en la redacción de informes.
- **Aprendizaje basado en proyectos:** desarrollo de un sistema de monitorización y control con HMI y/o SCADA de una máquina y/o proceso industrial utilizando software de ingeniería (WinCC TIA PORTAL), donde se aplicarán los conocimientos teórico-práctico de programación aprendidos en este curso.

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.

VII. ESTRATEGIAS EVALUATIVAS

Cuestionarios por unidad de contenido. Resolución de problemas. Evaluación del proyecto mediante la presentación escrita y pruebas de funcionamiento con software de monitorización y control de HMI y SCADA. 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.

VIII. MEDIOS AUXILIARES

Aula virtual, pizarrón, proyector, marcadores, celulares, computadoras, acceso a internet, software de programación de HMI y SCADA, simuladores de procesos industriales.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Belmonte, L. (2018). *Comunicaciones industriales y WinCC*. Marcombo.
- Cembranos Nistal, F. J. (2020). *Autómatas programables. Simatic S7-1200* (1.ª ed.). EAE.
- Pitcarch, P. (2009). *STEP7: Una manera fácil de programar PLC de Siemens*. Marcombo.
- Mercado Fernández, J. A. (2019). *Sistemas programables avanzados* (1.ª ed.). Parainfo.
- Peciña Belmonte, L. (2017). *Programación de controladores avanzados SIMATIC S7-1500 con TIA Portal, AWL/KOP y SCL* (3.ª ed.). Marcombo.
- Siemens. (2020). *OPC UA access to S7-1200 PLC via modeled OPC UA server interface*. https://cache.industry.siemens.com/dl/files/701/109781701/att_1038809/v3/109781701_S7_1200_OPC_UA_Server_DOCU_V10_en.pdf
- Siemens. (2017). *WinCC: Scripting (VBS, ANSI-C, VBA). Manual de sistema. SIMATIC HMI WinCC V7.4 SP1 - Scripting (VBS, ANSI-C, VBA)*. <https://www.siemens.com>



- Hagino, T. (2021). *Practical Node-RED programming*. PACKT.
- Ronquillo Japón, B. (2022). *Learn IoT programming using Node-RED*. BPB.
- Hillar, G. C. (2017). *MQTT essentials: A lightweight IoT protocol*. PACKT.
- Siemens. (2024). *MQTT client for SIMATIC S7-1500 and S7-1200*.
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109748872>
- Mahnke, W., Leitner, S. H., & Damm, M. (2009). *OPC unified architecture*. Springer.
- Siemens. (2022). *OPC UA methods for the SIMATIC S7-1500 OPC UA server*.
https://cache.industry.siemens.com/dl/files/885/109756885/att_1093884/v2/109756885_OpcUa_ServerMethods_DOC_V1_2_en.pdf

