



Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA

RESOLUCIÓN N° 0611/2025

POR LA CUAL SE APRUEBA EL DIPLOMADO EN AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL INDUSTRIAL AVANZADO CON PLC SIEMENS S7-1200 Y SOFTWARE TIA PORTAL - 2DA. EDICIÓN.

09 de junio de 2025

VISTO Y CONSIDERANDO: El Memorando DEU/293/2025, de la Directora, Prof. MSc. María Del Rosario Zorrilla Antúnes, de la Dirección de Extensión Universitaria de la FP-UNA, con el que remite el Memorando DFC/115/2023 del Coordinador, Ing. Alexis Ruiz Jara, del Departamento de Formación Continua de la FP-UNA, en el cual presenta la propuesta del Diplomado en Automatización y Control Industrial Avanzado con PLC SIEMENS S7-1200 y Software TIA PORTAL – 2da. Edición.

Dicha propuesta tiene como objetivo lograr el aprendizaje y la asimilación por parte del estudiante de los métodos de programación avanzada para la automatización de máquinas y procesos industriales con grados de dificultad superior.

El Diplomado está estructurado en 90 horas cátedras (4 meses de duración aproximadamente) a ser desarrolladas en la modalidad híbrida. La distribución del contenido será de 48 horas de clases presenciales (método teórico-práctico) y 42 horas de trabajo del alumno a distancia, con una frecuencia de 4 horas de clases, una vez por semana. Se estima dar apertura con una convocatoria mínima de 15 y una máxima de 40 interesados matriculados.

La Ley N° 4995/2013 de Educación Superior.
El Estatuto de la Universidad Nacional de Asunción.

POR TANTO: en uso de sus facultades y atribuciones legales,

**LA DECANA DE LA FACULTAD POLITÉCNICA
RESUELVE:**

Art. 1° Aprobar el Programa de Diplomado en Automatización y Control Industrial Avanzado con PLC SIEMENS S7-1200 y Software TIA PORTAL – 2da. Edición, detallado en el ANEXO de la presente Resolución.

Art. 2° Comunicar, copiar y archivar.

Prof. Abg. Joel Arsenio Benítez Santacruz
Secretario de la Facultad

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





Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA

RESOLUCIÓN Nº 0611/2025
Pág. 1/9

Universidad Nacional de Asunción

Facultad Politécnica

Coordinación de Formación Continua



Proyecto de Diplomado

*Título: DIPLOMADO EN AUTOMATIZACION Y CONTROL INDUSTRIAL AVANZADO
CON PLC SIEMENS S7-1200 Y SOFTWARE TIA PORTAL – 2da. Edición.*

Modalidad: Híbrida

Docente

- *Prof. Ing. Oscar Chávez*

Coordinador/a

Prof. Ing. Oscar Chávez

Sede Central, San Lorenzo

Junio, 2025





Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA

RESOLUCIÓN N° 0611/2025

Pág. 2/9

A. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Este diplomado ofrece una sólida formación en la programación avanzada de PLC SIEMENS S7-1200 con el software TIA PORTAL para la automatización de máquinas y procesos industriales para situaciones complejas. Se darán las herramientas necesarias que permitirán al estudiante desarrollar su propia rutina de control para lograr un automatismo industrial de máquinas/procesos que tengan un mayor grado de dificultad.

B. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

FUNDAMENTACIÓN:

En este curso se dan a conocer las instrucciones avanzadas del PLC, estas tienen una importancia fundamental cuando nos encontramos con situaciones, donde para resolver un problema difícil debemos hacer un algoritmo con instrucciones complejas.

Se da énfasis especial en el uso de las opciones complejas del lenguaje de programación STEP 7 TIA PORTAL.

Con el desarrollo de este Diplomado, el programador de PLC tendrá herramientas suficientes para solucionar por software la mayor parte de las situaciones complejas de programación de PLC's que acostumbran presentarse con mayor frecuencia.

OBJETIVOS:

1. Objetivo general:

Lograr el aprendizaje y la asimilación por parte del estudiante de los métodos de programación avanzada para la automatización de máquinas y procesos industriales con grados de dificultad superior.

2. Objetivos específicos:

- Utilizar las instrucciones avanzadas del lenguaje de programación TIA PORTAL para realizar rutinas complejas.
- Usar correctamente las Subrutinas e Interrupciones del PLC.
- Saber utilizar funciones avanzadas como: contadores rápidos, generación de impulsos PTO, modulación PWM, etc.
- Realizar lazos de control PID en sistemas de regulación.
- Utilización correcta de la herramienta de programación GRAFCET.

BENEFICIARIOS:

Investigadores, ingenieros, docentes y estudiantes con poca o nula experiencia en programación de PLC que tengan la necesidad y/o interés en automatizar máquinas y/o procesos industriales.
Profesionales que estén relacionadas con las áreas de proyectos, eléctrico-electrónico, construcción y puesta en marcha de automatización de sistemas y/o máquinas industriales.
Personal técnico de mantenimiento eléctrico, electrónico industrial.

CANTIDAD DE ASISTENTES:

Cantidad mínima de participantes: 15





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA

Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

RESOLUCIÓN N° 0611/2025

Pág. 3/9

PERFIL DEL EGRESADO:

El egresado del diplomado será un profesional altamente capacitado para diseñar, implementar, mantener y optimizar sistemas de automatización industrial, haciendo uso de controladores lógicos programables (PLC) de la serie Siemens S7-1200 y del entorno de desarrollo TIA Portal (Totally Integrated Automation).

Será competente para:

- **Programar PLCs S7-1200 para sistemas que requieran velocidad y precisión (señales que requieran respuesta rápida en las entradas y salidas del PLC)** utilizando el entorno TIA Portal, empleando lenguajes avanzados de programación como GRAFCET y funciones complejas.
- **Control y regulación de procesos industriales (temperatura, presión, nivel, flujo, peso):** Implementación de controladores PID para sistemas de lazo cerrado. Control de motores trifásicos mediante variadores de frecuencia y señales analógicas.
- **Supervisión de variables físicas (temperatura, presión, nivel, flujo, peso)** en diversos tipos de procesos industriales, trazabilidad.
- **Diagnosticar y resolver fallas complejas** en sistemas automatizados mediante herramientas de monitoreo, simulación y análisis del TIA Portal.
- **Integración de sistemas de automatización industrial**, automatizar máquinas y procesos utilizando diversos tipos de componentes tecnológicos e integrarlos en forma efectiva.

Este perfil le permitirá desempeñarse en forma eficiente en sectores como manufactura, alimentos y bebidas, minería, petróleo, farmacéutica, entre otros, en roles como técnico en automatización, programador de PLC, integrador de sistemas, o supervisor de mantenimiento industrial.

C. ORGANIZACIÓN ACADÉMICA

TEMARIO GENERAL:

1. Módulo 1: Operaciones complejas. (15 h).
2. Módulo 2: Subrutinas e Interrupciones (15 h).
3. Módulo 3: Contadores rápidos. (7,5 h).
4. Módulo 4: Generación de salidas de tren de impulsos PTO y modulación PWM. (7,5 h).
5. Módulo 5: Algoritmo de regulación PID (22,5 h).
6. Módulo 6: Método de programación de procesos secuenciales por GRAFCET (7,5 h).
7. Módulo 7: Proyecto final (15 h).

TEMARIO ANALÍTICO:

1. Módulo 1: Operaciones complejas (Docente: Oscar Chávez).
 - a. Operaciones de desplazamientos y rotación de bits.
 - b. Operaciones aritméticas avanzadas.
 - c. Operaciones de conversión.
 - d. Operaciones de reloj-calendario integrado del PLC.
2. Módulo 2: Subrutinas e Interrupciones (Docente: Oscar Chávez).
 - a. Salto y definición de metas.
 - b. Generación, llamada y retorno de subrutinas.
 - c. Programación con Bloques de Datos (DB) global y de instancia.
 - d. Fuentes de interrupciones del PLC (EVENTOS) y prioridades.
 - e. Rutinas de Interrupción de E/S y temporizadas. Instrucciones.





Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA

RESOLUCIÓN N° 0611/2025

Pág. 4/9

3. Módulo 3: Contadores rápidos (Docente: Oscar Chávez).
 - a. Descripción de los diferentes tipos de contadores rápidos (HC) y direccionamiento.
 - b. Descripción de las operaciones con contadores rápidos.
 - c. Bytes de control y de estado de los contadores rápidos.
 - d. Ajuste de valores actuales y predeterminados.
 - e. Interrupciones de los contadores rápidos.
 - f. Modos de inicialización de los contadores rápidos.
 - g. Conexión y lectura de encoders incrementales en las entradas rápidas.
4. Módulo 4: Generación de salidas de tren de impulsos PTO y modulación PWM (Docente: Oscar Chávez).
 - a. Configuración de Tren de impulsos (PTO).
 - b. Configuración de Modulación de impulsos (PWM).
 - c. Registros de control PTO/PWM.
 - d. Inicialización y secuencia de las funciones PTO/PWM.
 - e. Uso de las salidas rápidas para control de motor paso a paso.
5. Módulo 5: Algoritmo de regulación PID (Docente: Oscar Chávez).
 - a. Descripción del algoritmo PID. Términos Proporcional, Integral y Derivativo.
 - b. Elegir el tipo de regulación. Convertir y normalizar las entradas y salidas del lazo.
 - c. Lazos con acción positiva o negativa.
 - d. Tabla del lazo de regulación.
 - e. Prácticas con PID.
6. Módulo 6: Método de programación de procesos secuenciales por GRAFCET (Docente: Oscar Chávez).
 - a. Introducción a GRAFCET.
 - b. Etapas y Transiciones.
 - c. Reglas del uso de GRAFCET.
 - d. Ejemplos de programación.
7. Módulo 7: Proyecto final (Docente: Oscar Chávez).
 - a. Proyecto de automatización de un sistema con PLC Y HMI por grupo de alumnos. El sistema en cuestión deberá ser implementado con los conceptos y herramientas de programación aprendidos en este módulo.

CARGA HORARIA:

- 4 (Cuatro) horas semanales - Modalidad Híbrida.
- 48 horas de clases presenciales (teoría y prácticas de laboratorio) o virtual (clase síncrona).
- 42 horas de trabajos del alumno a distancia (tareas y proyectos).
- Total: 90 horas reloj.
- Día de clases presenciales: sábados.
- Horario de clases presenciales: De 08:30 a 12:30 h.
- Inicio de clases: sábado 23 de agosto de 2025.
- Finalización: miércoles 12 de noviembre de 2025.

El inicio de las clases estará sujeto a la cantidad mínima de inscriptos.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA

Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

RESOLUCIÓN N° 0611/2025

Pág. 5/9

Asignación horaria semanal prevista y distribución calendario.

Periodo	Contenido	Carga horaria
Semana 1 Módulo 1	Operaciones de desplazamientos y rotación de bits. Operaciones aritméticas avanzadas.	4 horas presenciales (teórico-práctico con laboratorio). 3,5 horas de asistencia remota al alumno y actividades asincrónicas.
Semana 2 Módulo 1	Operaciones de conversión. Operaciones de reloj-calendario integrado del PLC.	4 horas presenciales (teórico-práctico con laboratorio). 3,5 horas de asistencia remota al alumno y actividades asincrónicas.
Semana 3 Módulo 2	Salto y definición de metas. Generación, llamada y retorno de subrutinas. Programación con Bloques de Datos (DB) global y de instancia.	4 horas presenciales (teórico-práctico con laboratorio). 3,5 horas de asistencia remota al alumno y actividades asincrónicas.
Semana 4 Módulo 2	Fuentes de interrupciones del PLC (EVENTOS) y prioridades. Rutinas de Interrupción de E/S y temporizadas. Instrucciones.	4 horas presenciales (teórico-práctico con laboratorio). 3,5 horas de asistencia remota al alumno y actividades asincrónicas.
Semana 5 Módulo 3	Descripción de los diferentes tipos de contadores rápidos (HC) y direccionamiento. Descripción de las operaciones con contadores rápidos. Bytes de control y de estado de los contadores rápidos. Ajuste de valores actuales y predeterminados. Interrupciones de los contadores rápidos. Modos de inicialización de los contadores rápidos. Conexión y lectura de encoders incrementales en las entradas rápidas	4 horas presenciales (teórico-práctico con laboratorio). 3,5 horas de asistencia remota al alumno y actividades asincrónicas.
Semana 6 Módulo 4	Configuración de Tren de impulsos (PTO) Configuración de Modulación de impulsos (PWM). Registros de control PTO/PWM. Inicialización y secuencia de las funciones PTO/PWM. Uso de las salidas rápidas para control de motor paso a paso.	4 horas presenciales (teórico-práctico con laboratorio). 3,5 horas de asistencia remota al alumno y actividades asincrónicas.
Semana 7 Módulo 5	Descripción del algoritmo PID. Términos Proporcional, Integral y Derivativo. Elegir el tipo de regulación. Convertir y normalizar las entradas y salidas del lazo.	4 horas presenciales (teórico-práctico con laboratorio). 3,5 horas de asistencia remota al alumno y actividades asincrónicas.
Semana 8 Módulo 5	Lazos con acción positiva o negativa. Tabla del lazo de regulación.	4 horas presenciales (teórico-práctico con laboratorio). 3,5 horas de asistencia remota al alumno y actividades asincrónicas.
Semana 9 Módulo 5	Prácticas con PID.	4 horas presenciales (teórico-práctico con laboratorio). 3,5 horas de asistencia remota al alumno y actividades asincrónicas.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA

Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

RESOLUCIÓN Nº 0611/2025

Pág. 6/9

Semana 10 Módulo 6	Introducción a GRAFCET. Etapas y Transiciones. Reglas del uso de GRAFCET. Ejemplos de programación.	4 horas presenciales (teórico-práctico con laboratorio). 3,5 horas de asistencia remota al alumno y actividades asincrónicas.
Semana 11 Módulo 7	Proyecto de automatización de un sistema con PLC Y HMI por grupo de alumnos. El sistema en cuestión deberá ser implementado con los conceptos y herramientas de programación aprendidos en este módulo.	4 horas presenciales (teórico-práctico con laboratorio). 3,5 horas de asistencia remota al alumno y actividades asincrónicas.
Semana 12 Módulo 7	Proyecto de automatización de un sistema con PLC Y HMI por grupo de alumnos. El sistema en cuestión deberá ser implementado con los conceptos y herramientas de programación aprendidos en este módulo.	4 horas presenciales (teórico-práctico con laboratorio). 3,5 horas de asistencia remota al alumno y actividades asincrónicas.

DOCENTE

<p>Oscar Chávez</p> 	<p>Egresado de maestría en TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) en la FP-UNA en 2023 en proceso de titulación. Ingeniero Electricista con énfasis en Electrónica en la Facultad de Ingeniería Industrial (F.E.I.)-Brasil en 1991. Bachiller Técnico en Electrónica en el Colegio Técnico Nacional en 1983. Egresado de Didáctica Universitaria en 2008 en la FP-UNA. Trabajos realizados: Jefe de Mantenimiento en CERVECERÍA SUDAMERICANA (C.E.S.U.S.A.). 1992-1994. Supervisor Instrumentista de CERVEPAR S.A. 1994 -1996. Encargado de "Sistemas de Automatización Industrial"-Dpto. SIEMENS en RIEDER & CIA.-1995-2010.</p> <p>Trabajos actuales:</p> <p>Docente Investigador en el área de Automatización y Control Industrial de la Facultad Politécnica UNA.</p> <p>Docente titular del Dpto. Electricidad-Electrónica en FP-UNA. Docente Adjunto en la Facultad de Ingeniería UNA.</p> <p>Desarrollo de proyectos de automatización y control industrial basado en PLCs SIEMENS, REDES INDUSTRIALES, PANELES HMI y SCADA para industrias variadas.</p> <p>Desarrollo de proyectos de monitoreo y Control de SUBESTACIONES con PLC y SCADA SIEMENS.(CLYFSA, Cargill, Cooperativas Fernheim y Chortizer).</p> <p>Cursos Técnicos y Consultoría realizados como profesional independiente. Sus Áreas de interés son: automatización industrial, inteligencia artificial, IoT en industrias, robótica industrial, telemetría.</p>
--	--

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE:

Las clases serán presenciales (teórico-práctico) y trabajos a distancia. La exposición del instructor con proyección multimedia será acompañada con la programación del PLC para fijar los conceptos y los alumnos deberán acompañar simultáneamente utilizando los kit's de PLC, panel táctil y software TIA PORTAL.

Los alumnos harán ejercicios suministrados por el profesor para probarlos a continuación en el PLC.

Los alumnos deberán realizar ejercicios suministrados por el profesor para realizarlos en horarios fuera del curso con la ayuda de simuladores de PLC.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA

Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

RESOLUCIÓN N° 0611/2025

Pág. 7/9

El proyecto final del diplomado permitirá la aplicación de todos los conocimientos adquiridos para dar solución a un problema real en el área de automatización.

El alumno tendrá a disposición:

- A. La utilización de la plataforma tecnológica EDUCA, el cual le permite el aprendizaje activo y colaborativo, con acceso a diferentes actividades y recursos de aprendizaje, que se detallan a continuación:
- Lectura y/o descarga de materiales de estudio: Archivos de texto, videos, presentaciones, enlaces con contenidos de interés, entre otros.
 - Interacción: a través de intercambios de información, diálogos, discusiones, mediante los recursos de mensajería interna, foros de debate y chat.

Esta propuesta de capacitación, incluye actividades que se realizarán a través de los recursos mencionados, coordinadas por los tutores del Curso Virtual, que estarán en contacto con los participantes, actuando como guías y moderadores, intercambiando con ellos materiales, información, consultas y otros aspectos relevantes que hacen al desarrollo del mismo.

- B. La utilización de kit's de PLC SIEMENS S7-1200 conectados a una PC donde se dispondrá del software TIA PORTAL para programar el PLC, así también se dispondrá de panel táctil y simuladores de PLC para probar los programas fuera del horario del curso.
- C. En el curso presencial el aprendizaje será activo y colaborativo, y se tendrá en todo momento la asistencia de los profesores para la manipulación de los Kit's de PLC, panel táctil, sensores, actuadores y herramientas necesarias.
- D. Acceso a informaciones útiles como datos técnicos de equipos, PLC, sensores, actuadores, simuladores de PLC y sitios de internet.

EVALUACIÓN:

Los porcentajes específicos serán definidos luego de la primera reunión con el grupo. En principio se basaría en:

El componente principal para la evaluación del diplomado será el proyecto final de aplicación de conocimientos. Además, los alumnos deberán realizar ejercicios propuestos por el profesor y probarlos en el PLC los cuales tendrán un peso en la nota final.

La distribución de porcentajes es la siguiente:

1. Ejercicios propuestos: **40%**
2. Proyecto Final a ser realizado por grupo: **60%**

BIBLIOGRAFÍA:

Básica:

- 1- González Sánchez, Javier
 - Título: *Automatización industrial con PLC Siemens y TIA Portal*
 - Editorial: Marcombo
- 2- Ramos Mejía, Miguel Ángel
 - Título: *Controladores Lógicos Programables: Aplicaciones con TIA Portal y S7-1200*
 - Editorial: Alfaomega



Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA

RESOLUCIÓN N° 0611/2025

Pág. 8/9

3- Editorial Marcombo

- Título: *Curso Práctico de Automatización con TIA Portal y PLC S7-1200*
- Autores: Varios autores

Complementaria:

1- Ríos Cardona, Jesús Alfonso

- Título: *Automatización Industrial: Sistemas secuenciales y PLC*
- Editorial: Ecoe Ediciones

2- Pérez Galindo, Juan Manuel

- Título: *Curso de PLC: Programación en LOGO!, S7-1200 y S7-1500*
- Editorial: Marcombo

3- Carrillo, Juan Manuel

- Título: *Automatización y control con TIA Portal*
- Editorial: Alfaomega

RECURSOS DIDÁCTICOS:

En este apartado se detalla el material de apoyo para el desarrollo de las clases.

1. Recursos y materiales didácticos:

- Kit's de PLC SIEMENS SIMATIC S7-1200 y panel táctil.
- Sensores y actuadores industriales.
- Herramientas (destornillador, cables, etc.)
- PC con software TIA PORTAL de SIEMENS.
- Simuladores de PLC.
- Videos, imágenes, ilustraciones y audios.

RECURSOS HUMANOS:

- Docentes/ instructores.
- 1 Administrativo (Inscripciones, Carga en Sistema Informático, Gestión de Cobros y Certificación).
- 1 Coordinador para la organización y coordinación del diplomado; que sirva de enlace entre los estudiantes, los docentes y la facultad.

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DEL ESTUDIANTE:

- Cuenta de correo electrónico.
- Conocimientos de herramientas de ofimática.
- Conocimientos básicos de electricidad / electrónica. (no excluyente)

CERTIFICACIÓN:

El cursante que haya cumplido con las condiciones de aprobación y acreditación requeridas, accede al *Certificado de Aprobación* impreso o digital, avalado por la Coordinación de Formación Continua dependiente de la Dirección de Extensión Universitaria.





Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA

RESOLUCIÓN N° 0611/2025

Pág. 9/9

El cursante con un porcentaje de asistencia a clases síncronas mayor o igual a 70% podrá acceder a un Certificado de Participación impreso o digital (preferentemente digital), avalado por el Departamento de Formación Continua y la Dirección correspondiente.

Condiciones para la aprobación:

Actividad	Condiciones de aprobación	Observación
Proyecto final	40%	Deberá realizar el Proyecto final y será comprobado en bancadas de laboratorio con el instructor.
Ejercicios	30%	Deberá realizar los ejercicios indicados por el instructor y su verificación en bancadas de laboratorio.
Mínimo para certificar	70%	Suma de los porcentajes alcanzados en: I. Proyecto final II. Ejercicios Siempre y cuando se haya alcanzado los requerimientos mínimos ya mencionados.

NOTA:

Este proyecto considerará la grabación de las clases y disponibilizar para los participantes, la evaluación del proyecto en sí mismo y del impacto que ha tenido en la población destinataria, lo que propiciará un proceso de crecimiento y mejora.

El docente deberá proveer al alumno de un formulario para evaluación de su desempeño. Posteriormente ese instrumento será utilizado con fines de mejora continua por parte del departamento a cargo.

