



# ESP E

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO  
CAMINO A LA EXCELENCIA

## VICERRECTORADO ACADÉMICO

*Unidad de Desarrollo Educativo*

PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO -

### 1. DATOS INFORMATIVOS

<b>ASIGNATURA:</b> PLC	<b>CÓDIGO:</b> ELEE30095	<b>NRC:</b>	<b>NIVEL DE FORMACION:</b> TERCERA ETAPA	<b>CRÉDITOS:</b> 4
<b>DEPARTAMENTO:</b> ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA	<b>CARRERAS:</b> INGENIERÍA ELECTRÓNICA, AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL; INGENIERÍA ELECTRÓNICA EN INSTRUMENTACIÓN; INGENIERÍA MECATRÓNICA		<b>ÁREA DEL CONOCIMIENTO:</b> AUTOMÁTICA Y ROBÓTICA	
<b>DOCENTE:</b>	<b>PERÍODO ACADÉMICO:</b>	<b>SESIONES/SEMANA:</b>		<b>EJE DE FORMACIÓN ESPECIALIZACIÓN</b>
	<b>FECHA ELABORACIÓN:</b> 10/FEBRERO/ 2011	<b>TEÓRICAS:</b> 2 H	<b>PRÁCTICAS:</b> 2 H	
<b>PRE-REQUISITOS:</b> INSTRUMENTACIÓN Y SENSORES (ELEE20036)				
<b>CO-REQUISITOS:</b>				
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:</b> <p>La asignatura de PLC (Controladores Lógicos Programables) es una asignatura que tiene como objetivo que los estudiantes se involucren con la automatización de procesos, secuencias lógicas, activación y desactivación de dispositivos bajo condiciones específicas mediante la programación de PLC's, entendiendo las características tanto de hardware, software, capacidades de comunicación, y su incorporación en sistemas de monitoreo a través de interfaces humano-máquina.</p> <p>Los controladores lógicos programables son unos de los dispositivos más utilizados para la automatización de medianos y grandes proyectos por lo que es necesario que los estudiantes desarrollen las competencias necesarias para poder utilizar y ocupar de la mejor manera las capacidades de dichos dispositivos, lo que les permitirá desenvolverse de una buena manera en un amplio campo laboral una vez culminada su respectiva carrera.</p>				

**UNIDADES DE COMPETENCIAS A LOGRAR:**

**GENÉRICAS:**

- 1.- Demuestra en su accionar profesional valores universales y propios de la profesión, demostrando inteligencia emocional y creatividad en el desarrollo de las ciencias, las artes, el respeto a la diversidad cultural y equidad de género.
- 2.- Interpreta y resuelve problemas de la realidad aplicando métodos de investigación, métodos de las ciencias, herramientas tecnológicas y diversas fuentes de información en idioma nacional y extranjero, con honestidad, responsabilidad, trabajo en equipo y respeto a la propiedad intelectual

**ESPECÍFICAS:**

- 1.- Integra tecnologías de última generación para la optimización de la operación de procesos productivos con creatividad y respeto al medio ambiente, cumpliendo normas internacionales para la documentación y presentación de sus diseños.
- 2.- Aplica estrategias de control para la optimización de la operación de procesos productivos con responsabilidad y cumpliendo normas internacionales para la documentación y presentación de sus diseños

**ELEMENTO DE COMPETENCIA:**

Diseño y programación de sistemas automatizados utilizando controladores lógicos programables para dar soluciones óptimas en la operación de procesos.

**RESULTADO FINAL DEL APRENDIZAJE:**

Diseño, simulación e implementación de un sistema automatizado de procesos utilizando controladores lógicos programables, siguiendo parámetros establecidos.

**CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA A LA FORMACIÓN PROFESIONAL:**

Esta asignatura corresponde a la tercera etapa del eje de formación profesional. Proporciona al futuro profesional la base para la automatización de procesos, que conjuntamente con asignaturas como Control Industrial y Electrofluidos son el sustento para las asignaturas de Control de Procesos, Redes Industriales y CIM, que completan la formación en el campo de la automatización.

**2. SISTEMA DE CONTENIDOS Y PRODUCTOS DEL APRENDIZAJE**

No.	UNIDADES DE CONTENIDOS	EVIDENCIAS DEL APRENDIZAJE Y SISTEMA DE TAREAS
	<b>Unidad 1:</b>	<b>Producto de Unidad:</b>
	<b>CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES</b>	<b>DESARROLLAR LA SOLUCIÓN A UN PROBLEMA BÁSICO DE AUTOMATIZACIÓN UTILIZANDO UN PLC</b>
	<b>Contenidos de estudio:</b>	<b>Tarea principal 1.</b>
1	1.1 AUTOMATIZACIÓN EN LA INDUSTRIA 1.1.1 Definiciones básicas	Realizar un cuadro sinóptico sobre la historia y evolución de los autómatas programables.
	1.2 OPCIONES DE AUTOMATIZACIÓN. 1.2.1 Automatización con sistemas de adquisición de datos para PC 1.2.2 Automatización con sistemas propios	<b>Tarea principal 2.</b> Resolver y simular ejercicios de automatización planteados
		<b>Tarea principal 3.</b>



	<p>basados en microprocesadores</p> <p>1.2.3 Automatización con relés</p> <p>1.2.4 Automatización con controladores lógicos programables.</p> <p>1.2.5 Automatización con PLC's</p> <p>1.3 PLC</p> <p>1.3.1 Antecedentes</p> <p>1.3.2 Descripción general</p> <p>1.3.3 Tipos de PLC's</p> <p>1.3.4 Campos de aplicación</p> <p>1.3.5 Ventajas e inconvenientes.</p> <p>1.4 HARDWARE DE UN PLC</p> <p>1.4.1 Estructura externa</p> <p>1.4.2 Arquitectura interna</p> <p>1.4.3 Periféricos</p> <p>1.4.4 Módulos de entradas y salidas</p>	<p>Investigar sobre las diferentes marcas de PLC y sus productos más destacados.</p>
	<p><b>Unidad 2:</b></p> <p><b>PROGRAMACIÓN BÁSICA</b></p>	<p><b>Producto de Unidad:</b></p> <p><b>SOLUCIONAR UN PROBLEMA DE AUTOMATIZACIÓN UTILIZANDO UN PLC</b></p>
2	<p><b>Contenidos de estudio:</b></p> <p>2.1 LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN</p> <p>2.1.1 Ladder</p> <p>2.1.2 Bloque de Funciones</p> <p>2.1.3 Grafcet</p> <p>2.1.4 Lista de instrucciones</p> <p>2.1.5 Texto estructurado</p> <p>2.2 INSTRUCCIONES BÁSICAS</p> <p>2.2.1 Por Bit</p> <p>2.2.2 Lógicas</p> <p>2.2.3 Aritméticas.</p> <p>2.2.4 Temporizadores</p> <p>2.2.5 Contadores</p> <p>2.2.6 Otras Instrucciones</p> <p>2.3 MANIPULACIÓN DE VARIABLES ANALÓGICAS.</p> <p>2.3.1 Entradas</p> <p>2.3.2 Salidas</p>	<p><b>Tarea principal 1.</b> Realizar diagramas grafcet y ladder de ejercicios planteados</p> <p><b>Tarea principal 2.</b> Resolver problemas planteados utilizando lista de instrucciones básicas.</p> <p><b>Tarea principal 3.</b> Resolver y simular ejercicios de automatización planteados</p> <p><b>Tarea principal 4.</b> Investigar sobre los recursos de comunicación y programación avanzada de los PLCs</p>
3	<p><b>Unidad 3:</b></p> <p><b>PROGRAMACIÓN AVANZADA</b></p>	<p><b>Producto de Unidad:</b></p> <p><b>DISEÑO, SIMULACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO DE PROCESOS UTILIZANDO CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES Y PANELES DE OPERADOR, SIGUIENDO PARÁMETROS ESTABLECIDOS.</b></p>



**ESPE**  
 ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO  
 CAMINO A LA EXCELENCIA

**VICERRECTORADO ACADÉMICO**  
*Unidad de Desarrollo Educativo*

<p><b>Contenidos de estudio:</b></p> <p>3.1 INTRODUCCIÓN</p> <p>3.1.1 Saltos</p> <p>3.1.2 Subrutinas</p> <p>3.1.3 Interrupciones</p> <p>3.1.4 Transferencia de Datos</p> <p>3.1.5 Instrucciones Especiales</p> <p>3.2 PANEL DE OPERADOR</p> <p>3.2.1 Características del Panel de Operador</p> <p>3.2.2 Funciones</p> <p>3.2.3 Integración con el PLC</p> <p>3.3 ASPECTOS DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO</p> <p>3.4 APLICACIONES</p>	<p><b>Tarea principal 1.</b>          Investigar sobre las ventajas y desventajas de la implementación de paneles de operador</p> <p><b>Tarea principal 2.</b>          Resolver problemas planteados utilizando instrucciones avanzadas.</p> <p><b>Tarea principal 3.</b>          Resolver y simular ejercicios de automatización planteados</p>
--	--

**3. RESULTADOS Y CONTRIBUCIONES A LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES:**

<b>LOGRO O RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	<b>NIVELES DE LOGRO</b>			<b>El estudiante debe</b>
	<b>A Alta</b>	<b>B Media</b>	<b>C Baja</b>	
A. Aplicar Conocimientos en matemáticas, ciencia e ingeniería.	x			Utilizar recursos de programación, lógica matemática y sistemas digitales en la solución de problemas de automatización
B. Diseñar, conducir experimentos, analizar e interpretar datos.		x		Identificar las necesidades de un sistema e implementar su solución en base a los recursos del PLC
C. Diseñar sistemas, componentes o procesos bajo restricciones realistas.	x			Diseñar e implementar soluciones a problemas de automatización condiciones planteadas.
D. Trabajar como un equipo multidisciplinario.				
E. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.	x			Identificar, programar e implementar la solución a un problema de automatización utilizando los recursos de hardware y software del PLC
F. Comprender la responsabilidad ética y profesional.	x			Trabajar en grupo en el desarrollo de soluciones, observando normas de diseño, seguridad y documentación de sus trabajos.
G. Comunicarse efectivamente.	x			Defender sus laboratorios y trabajos de final de unidad y documentar los mismos a través de la presentación de los respectivos informes.
H. Entender el impacto de la ingeniería en el contexto medioambiental, económico y global.				
I. Comprometerse con el aprendizaje continuo.	x			Investigar sobre temas referentes a la materia y resolver ejercicios y trabajos enviados.
J. Conocer temas contemporáneos.				
K. Usar técnicas, habilidades y herramientas prácticas para la ingeniería.	x			Manejar diferentes recursos de software como lenguajes de programación, comunicación, simuladores, emuladores y software HMI

#### 4. PONDERACIÓN DE LA EVALUACIÓN.

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	1er Parcial*	2do Parcial*	3er Parcial*
Tareas	2	2	2
Investigación	2	2	2
Lecciones			
Pruebas	4	4	4
Laboratorios/informes	4	4	4
Evaluación conjunta	4	4	4
Producto de unidad	4	4	
Defensa del Resultado final del aprendizaje y documento	-	-	4
<b>Total:</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>

#### 5. PROYECCIÓN METODOLÓGICA Y ORGANIZATIVA PARA EL DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

Se emplearán variados métodos de enseñanza para generar un aprendizaje de constante actividad:

- Se diagnosticará conocimientos y habilidades adquiridas, el nivel de desarrollo de las operaciones del pensamiento, el cumplimiento de normas de comportamiento, cualidades y valores que se poseen, que permiten conocer cuál es la línea de base a partir del cual se incorporará nuevos elementos de competencia. En caso de encontrar deficiencias se enviará tareas para atender los problemas individuales.
- Plantear interrogantes a los estudiantes para que den sus criterios y puedan asimilar la problemática que se está tratando en clase.
- Se iniciará con explicaciones orientadoras del contenido de estudio, donde se plantea los aspectos más significativos, los conceptos, leyes y principios y métodos esenciales; y se propone la secuencia de trabajo en cada unidad de estudio como: lecturas a realizar, aplicaciones relacionadas a cada carrera, solución de problemas, establecimiento de condiciones, planteamiento de hipótesis y regularidades, verificación de conceptos, análisis y resolución de problemas básicos y de profundización, investigaciones bibliográficas, entre otros.
- Se realizará exposiciones para explicar contenidos difíciles, realizar demostraciones y aportar con la experiencia en la resolución de problemas, y para aclarar lo que el estudiante no entiende en las lecturas.
- Se buscará que el aprendizaje se base en el análisis y solución de problemas; usando información en forma significativa; favoreciendo la retención; la comprensión; el uso o aplicación de la información, los conceptos, las ideas, los principios y las habilidades en la resolución de problemas de la vida real.
- Se buscará la resolución de casos reales para favorecer la realización de procesos de pensamiento complejo, tales como: análisis, razonamientos, argumentaciones, revisiones y profundización de diversos temas.
- Se realizan prácticas con objetos del medio y laboratorio para desarrollar las habilidades proyectadas en función de las competencias.

##### El Empleo de las TIC en los procesos de aprendizaje:

- Para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, se utilizará un laboratorio con el siguiente software y hardware: computador, proyector multimedia, presentaciones, Controladores lógicos programables, software de programación propio de los controladores lógicos programables, módulos de simulación de una planta de temperatura, Software de simulación.
- Las TIC, tecnologías de la información y la comunicación, se emplearán en simulaciones de procesos productivos o de casos actuales e interés de los estudiantes.

## 6. DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO DEL PROGRAMA :

### PRESENCIAL

TOTAL HORAS	CONFERENCIAS	CLASES PRÁCTICAS	LABORATORIOS	CLASES DEBATES	CLASES EVALUACIÓN	TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
128	22	10	20	-----	12	64

## 7. TEXTO GUÍA DE LA ASIGNATURA

TÍTULO	AUTOR	EDICIÓN	AÑO	IDIOMA	EDITORIAL
PLC. Automatización y Control Industrial	Álvarez Pulido, Manuel	NA	2008	Español	Macombo

## 8. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

TÍTULO	AUTOR	EDICIÓN	AÑO	IDIOMA	EDITORIAL
Sistemas automáticos industriales de eventos discretos	Soria Tello, Saturdino	Primera	2013	Español	Alfaomega
Sistemas SCADA	Rodriguez Penin, Aquilino	Segunda	2008	Español	Marcombo

## 9. LECTURAS PRINCIPALES:

LIBROS – REVISTAS – SITIOS WEB	TEMATICA DE LA LECTURA	PAGINAS Y OTROS DETALLES
Manual Del Sistema De Automatización S7-200	Cómo instalar y programar los Micro--PLCs S7--200	<a href="https://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/simatic/Documents/S7200ManualSistema.pdf">https://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/simatic/Documents/S7200ManualSistema.pdf</a>
SLC 500 Instruction Set	Guía para el controlador SLC 500 (instrucciones usadas en programa ladder)	<a href="http://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/m/1747-rm001_-en-p.pdf">http://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/m/1747-rm001_-en-p.pdf</a>



**ESPE**  
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO  
CAMINO A LA EXCELENCIA

**VICERRECTORADO ACADÉMICO**  
*Unidad de Desarrollo Educativo*

---

Ing. Evelio Granizo

**COORDINADOR ACADEMICO  
DEEE**

---

Dr. Gonzalo Olmedo

**DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO  
DEEE**





**ANEXO - SILABO**

**1. DATOS INFORMATIVOS**

<p><b>OBJETIVO(S) EDUCACIONAL(S) A CONTRIBUIR:</b></p> <p>Integra tecnologías de última generación para la optimización de la operación de procesos productivos con creatividad y respeto al medio ambiente, cumpliendo normas internacionales para la documentación y presentación de sus diseños.</p>
<p><b>OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatiza la operación de procesos productivos</li> <li>• Resuelve problemas complejos de procesos de manufactura integrada.</li> <li>• Aplica tecnologías de automatización</li> </ul>

**2. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE, CONTRIBUCIÓN AL PERFIL DE EGRESO Y FORMA DE EVALUACIÓN.**

LOGRO O RESULTADOS DE APRENDIZAJE	NIVELES DE LOGRO			Evidencia del aprendizaje	Forma de evaluación
	A Alta	B Media	C Baja		
1) Desarrolla soluciones a un problema básico de automatización utilizando PLC.		X		Rinde una evaluación y o Presenta código de programa.	Revisión de la tarea con el uso de la rúbrica
2) Identifica, programa y simula la solución a un problema de automatización utilizando los recursos de hardware y software del PLC	X			Rinde una evaluación y o Presenta código de programa.	Revisión de la tarea con el uso de la rúbrica
3) Maneja diferentes recursos de software como lenguajes de programación, comunicación, simuladores, emuladores y software HMI	X			Rinde una evaluación y o Presenta código de programa e interface HMI	Revisión de la tarea con el uso de la rúbrica

**3. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA/ TEXTO GUÍA DE LA ASIGNATURA**

TÍTULO	AUTOR	EDICIÓN	AÑO	IDIOMA	EDITORIAL
PLC. Automatización y Control Industrial	Daneri Pablo A.	NA	2008	Español	Hispano Americana HASA
Sistemas automáticos	Soria Tello,	Primera	2013	Español	Alfaomega



**ESPE**  
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO  
CAMINO A LA EXCELENCIA

**VICERRECTORADO ACADÉMICO**

*Unidad de Desarrollo Educativo*

industriales de eventos discretos	Saturdino				
-----------------------------------	-----------	--	--	--	--

**4. ACUERDOS:**

**DEL DOCENTE:**

- Esforzarme en conocer con amplitud y profundidad al campo académico, científico y práctico de la asignatura que enseño y preparar debidamente actualizado cada tema que exponga
- Asistir a clases siempre y puntualmente dando ejemplo al estudiante para exigirle igual comportamiento
- Motivar, estimular y mostrar interés por el aprendizaje significativo de los estudiantes y evaluar a conciencia y con justicia el grado de aprendizaje de los estudiantes
- Fomentar en los estudiantes el interés por la ciencia y la innovación tecnológica, propugnando además una conciencia social que los impulse a conocer la situación económica y social del país, con un sentido de participación y compromiso
- Las relaciones con mis colegas deberán estar sustentadas en los principios de lealtad, mutuo respeto, consideración, solidaridad y en la promoción permanente de oportunidades para mejorar el desarrollo profesional
- Contribuir en forma comprometida, con calidad de mi labor educativa, al prestigio y eficiencia de nuestra institución
- Promover y mantener el cuidado de las propiedades físicas e intelectuales de la institución, para asegurar un ambiente propicio para el mejoramiento continuo del proceso enseñanza aprendizaje
- La solución de conflictos y diferencias entre docentes y demás compañeros de la institución deberán resolverse mediante el diálogo y el consenso

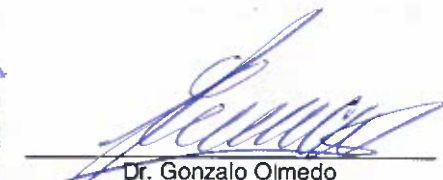
**DE LOS ESTUDIANTES:**

- Ser honesto, no copiar, no mentir ni robar en ninguna forma
- Firmar toda prueba y trabajo que realice en conocimiento de que no he copiado de fuentes no permitidas
- Mantener en reserva pruebas, exámenes y toda información confidencial
- Colaborar con los eventos programados por la institución e identificarme con la Carrera
- Llevar siempre mi identificación en un lugar visible
- Ser partícipe de una educación libre, trabajar en grupo y colaborar en todo sentido con los demás
- Conducirme de tal manera que no debilite en forma alguna las oportunidades de realización personal y profesional de otras personas dentro de la comunidad universitaria; evitaré la calumnia, la mentira la codicia, la envidia
- Promover la bondad, reconocimiento, la felicidad, la amistad, la solidaridad y la verdad
- Respetar y cuidar todas las instalaciones físicas que conforman la carrera, así como sus laboratorios y el campus en general

  
Ing. Evelio Granizo

**COORDINADOR ACADÉMICO  
DEEE**



  
Dr. Gonzalo Olmedo

**DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO  
DEEE**