

**SÍLABO**  
**AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL****ÁREA CURRICULAR: DISEÑO E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA****I. DATOS GENERALES**

1.1	Departamento Académico	: Ingeniería y Arquitectura
1.2	Semestre Académico	: 2019-I
1.3	Código de la asignatura	: 09017008040
1.4	Ciclo	: VIII
1.5	Créditos	: 04
1.6	Horas semanales totales	: 11
	1.6.1 Horas lectivas (Teoría, Práctica, Laboratorio)	: 7 (T=1, P=3, L=3)
	1.6.2 Horas no lectivas	: 4
1.7	Condición de la asignatura	: Obligatorio
1.8	Requisito(s)	: 09114307020 Instrumentación y Control Industrial
1.9	Docentes	: Ing. Jorge Luis Calderón Cáceres

**II. SUMILLA**

Este curso permite al estudiante desarrollar habilidades en el diseño y selección de sistemas automáticos industriales, que sean replicables en la realidad. También aporta conocimientos y conceptos teórico práctico de la Automatización Industrial Contemporánea, desarrollando temas como sensores, actuadores, controladores, automatismos, SCADAS, sistemas integrados e inteligencia de planta.

El curso se desarrolla mediante las unidades de aprendizaje siguientes: I. Fundamentos de la automatización Industrial. II. Sensores e instrumentación Industrial. III. Accionamientos y Automatismos. IV. El autómatas Industrial. V. Supervisión HMI Scada. VI. Redes Industriales.

**III. COMPETENCIAS Y SUS COMPONENTES COMPRENDIDOS EN LA ASIGNATURA****3.1 Competencia**

Familiariza a los alumnos con conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura diseño y su aplicación en Instalaciones Industriales y los campos de aplicación.

Al finalizar el programa el participante habrá desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarios para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía A competencias necesarias para SABER implementar y aplicar sistemas de control automático en plantas industriales, en los diferentes sectores de la Industria, teniendo la capacidad de trabajar en equipo.

**3.2 Componentes****Capacidades**

- Identificar los diferentes tipos de Instrumentación a utilizar en un determinado proceso.
- Analiza un problema y define los requerimientos apropiados para su solución.
- Conoce los conceptos básicos sobre los diferentes tipos de control, trabajando directamente con la seguridad de las Industrias en sus diversas actividades.
- Identificar nuevas tecnologías que permiten nuevas formas de comunicación, en un lazo de control determinado.

**Contenidos actitudinales**

- Es responsable y cumple con las actividades asignadas por el docente
- Llega puntual al aula y tiene una constante asistencia a clases que demuestra un mayor interés en el curso.
- Participa en todas las actividades planteadas en las sesiones de clase.
- Cumple con la entrega de trabajos y rendimiento de exámenes.
- Trabajo en equipo

**IV. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS**

## UNIDAD I: FUNDAMENTOS DE LA AUTOMATIZACIÓN

### CAPACIDAD:

Evaluar la Importancia de la aplicación de la automatización en los sistemas Industriales  
Analizar las técnicas de automatización de los procesos y su aplicación Industrial

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
1	<b>Primera sesión</b> Prueba de entrada. La Automatización. Conceptos generales. Historia de la automatización <b>Segunda sesión</b> La automatización aplicada a la fabricación y los servicios. Automatización de la ingeniería. Planificación y control de producción. Automatización integrada. Automatización de los servicios, sensorica Industrial. LABORATORIO: Sensores todo o nada 1 y 2. Practica dirigida: Sensores de Efecto Hall y Sensores Ópticos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Responde la Prueba de entrada</li> <li>- Explica el desarrollo del curso</li> <li>- Conceptúa la lectura</li> <li>- Conocimiento teórico de los diferentes dispositivos</li> <li>- Conocimientos Prácticos de los diferentes dispositivos a utilizar</li> <li>- Empleo de software de sistema o de base, de acuerdo al tema a tratar.</li> <li>- Uso de Equipos DEGEM</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo del tema – 3h</li> <li>- Ejercicios en aula - 1h</li> <li>- Ejercicios en laboratorio 3h</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de ejercicios - 4 h</li> </ul>	7	4
2	<b>Primera sesión</b> Aplicación de los sensores utilizados en la Industria, Nuevas tecnologías de fabricación y diseño. Concepto CIM y el Diseño organizativo. Integración CAD/CAM Practica Dirigida: Sensores Inductivos y Sensores Capacitivos <b>Segunda sesión</b> <b>Laboratorio:</b> Neumática y Electro neumática 1, 3 y 5 Practica Dirigida: Aplicaciones neumáticas Industriales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicación de dispositivos</li> <li>- Enlace con los softwares de base</li> <li>- Utilización de esquemas (Circuitos neumáticos)</li> <li>- Uso de equipos DEGEM.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo del tema – 3h</li> <li>- Ejercicios en aula - 1h</li> <li>- Ejercicios en laboratorio – 3h</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de ejercicios - 4 h</li> </ul>	7	4
3	<b>Primera sesión</b> Tareas y metas de la automatización. Topologías, estrategias. La microelectrónica en la automatización. Automatización Neumática en los Procesos de producción. Aplicaciones posibles en nuestro medio. Tecnologías de Automatización. Visión general de un proceso automatizado. Identificación del Autómata. Proceso y control. Sensores. Accionamientos. Pre-actuadores. Captadores. <b>Segunda sesión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de ejercicios</li> <li>- Utilización de esquemas, para procesos automatizados.</li> <li>- Identificación de los diferentes procesos a utilizar.</li> <li>- Uso de equipos DEGEM</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo del tema – 3h</li> <li>- Ejercicios en aula - 1h</li> <li>- Ejercicios en laboratorio – 3h</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de ejercicios - 4 h</li> </ul>	7	4

	<b>Laboratorio:</b> Neumática y Electro neumática 1, 3 y 5 Practica Dirigida: Aplicaciones neumáticas Industriales				
<b>UNIDAD II: SENSORES E INSTRUMENTACION INDUSTRIAL, ACCIONAMIENTOS Y AUTOMATISMOS</b>					
<b>CAPACIDAD:</b> Seleccionar los sensores, accionamientos, pre actuadores, captadores, etc. a aplicar en cualquier sistema Industrial. Analizar y evaluar las diferentes soluciones con sistemas y procesos automáticos					
4	<b>Primera sesión</b> Introducción a los sensores. Conceptos generales y terminología. Tipos de sensores. Clasificación según las señales físicas. Configuración general Practica Dirigida. <b>Segunda sesión</b> Uso del software FluidSim para Neumática y Eléctroneumática, usando sensorica Industrial <b>Laboratorio:</b> Neumática y Eléctroneumática 2, 5 y 13	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicación y desarrollo de ejercicios</li> <li>- Participación grupal de alumnos en el desarrollo de los ejercicios Teórico-práctico.</li> <li>- Uso de software de base.</li> <li>- Uso de equipos DEGEM</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> - Desarrollo del tema – 3h - Ejercicios en aula - 1h - Ejercicios en laboratorio – 3h <b>De trabajo Independiente (T.I.):</b> - Desarrollo de ejercicios - 4 h		
<b>SEMANA</b>	<b>CONTENIDOS CONCEPTUALES</b>	<b>CONTENIDOS PROCEDIMENTALES</b>	<b>ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE</b>	<b>HORAS</b>	
				<b>L</b>	<b>T.I.</b>
5	<b>Primera sesión</b> Características estáticas y dinámicas de los sistemas de medida. Impedancia. Sensores primarios. Materiales empleados en los sensores. Interfaces de entrada/salida analógica. Convertidores A/D y D/A <b>Segunda sesión</b> Uso del software FluidSim para ejercicios de Hidráulica y Electrohidráulica, usando sensorica Industrial <b>Laboratorio:</b> Actuadores y Automatismos, Electrohidráulica 4 y 7 Practica Dirigida: Aplicaciones neumáticas, Hidráulicas en Procesos Industriales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de ejercicios, mediante experimentos en los equipos DEGEM.</li> <li>- Convertidores</li> <li>- Uso de equipos DEGEM</li> <li>- Uso de equipos MecLab</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> - Desarrollo del tema – 3h - Ejercicios en aula - 1h - Ejercicios en laboratorio – 3h <b>De trabajo Independiente (T.I.):</b> - Desarrollo de ejercicios - 4 h	7	4
6	<b>Prmera sesión</b> Estaciones MecLab., usando Sensorica Industrial, Estación de Transporte Neumático.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de ejercicios, mediante experimentos en los equipos DEGEM.</li> <li>- Convertidores</li> <li>- Uso de equipos DEGEM</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> - Desarrollo del tema – 3 h - Ejercicios en aula - 1h - Ejercicios en laboratorio – 3h	7	4

	Practica Dirigida: Usando las estaciones MecLab <b>Segunda sesión</b> Estación de selección de Productos, usando sensores Industriales <b>Laboratorio N° 2:</b> Actuadores y Automatismos, Electrohidráulica 9 y 13 Practica calificada P1 (B)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de equipos MecLab</li> </ul>	<b>De trabajo Independiente (T.I):</b> - Desarrollo de ejercicios - 4 h		
7	<b>Primera sesión</b> Accionamientos. Conceptos generales. Accionamientos Eléctricos, neumáticos y, electroneumáticos. <b>Segunda sesión</b> Accionamientos Hidráulicos y Electrohidráulicos. <b>Laboratorio N° 3:</b> Automatismo 16 y 17 Practica Dirigida: Circuito Oscilador y Circuito Vibrador	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de ejercicios, mediante experimentos en los equipos DEGEM.</li> <li>- Convertidores</li> <li>- Uso de equipos DEGEM</li> <li>- Uso de equipos MecLab</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> - Desarrollo del tema – 3h - Ejercicios en aula - 1h - Ejercicios en laboratorio – 3h  <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> - Desarrollo de ejercicios - 4 h	7	4
8	EXAMEN PARCIAL				
9	<b>Primera sesión</b> Accionamientos y pre-accionamientos eléctricos. Automatismos con lógica cableada. Practica Dirigida: Contactores para accionamiento de Motores Eléctricos <b>Segunda sesión</b> Preaccionadores Neumáticos, usos y Aplicaciones <b>Laboratorio:</b> Automatismo 23 y 25	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de ejercicios electroneumáticos, mediante experimentos en los equipos DEGEM.</li> <li>- Convertidores</li> <li>- Uso de equipos DEGEM</li> <li>-</li> </ul>		7	4

UNIDAD III : EL AUTOMATA INDUSTRIAL					
<b>CAPACIDAD:</b> Analizar, evaluar y desarrollar nuevas soluciones a problemas Industriales Seleccionar y aplicar el correcto controlador lógico programable a utilizar					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
10	<b>Primera sesión</b> LOGO!Soft Comfort V6.0 Nano PLC, Programa de simulación. <b>Segunda sesión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de ejercicios, mediante experimentos en los equipos DEGEM.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> - Desarrollo del tema – 3h - Ejercicios en aula - 1h - Ejercicios en laboratorio – 3h	7	4

	<p>Programación del Controlador Lógico Programable. Microwin Step 7 de Siemens. Operaciones Lógicas. Autorretención. Contadores. Temporizadores</p> <p><b>Laboratorio N° 4:</b> PLC 9, Controlador Lógico Programable 9 Practica calificada P2 (A)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de equipos DEGEM</li> <li>- Uso de software LogoSoft</li> </ul>	<p><b>De trabajo Independiente (T.I):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de ejercicios - 4 h</li> </ul>		
11	<p><b>Primera sesión</b> El Controlador Lógico Programable (PLC). Arquitectura de los controladores lógico programables. Características. Funcionamiento. Aplicaciones Practica Dirigida: El PLC y sus Aplicaciones</p> <p><b>Segunda sesión</b> Programación del Controlador Lógico Programable. Microwin Step 7 de Siemens. Operaciones Lógicas. Autorretención. Contadores. Temporizadores</p> <p><b>Laboratorio N° 4:</b> PLC 9, Controlador Lógico Programable 9 Practica calificada P2 (A)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de ejercicios utilizando PLC</li> <li>- Software especializado para PLC'S SIEMENS</li> <li>- Programación de PLC'S</li> <li>- Uso de equipos DEGEM</li> </ul>	<p><b>Lectivas (L):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo del tema – 3h</li> <li>- Ejercicios en aula - 1h</li> <li>- Ejercicios en laboratorio – 3h</li> </ul> <p><b>De trabajo Independiente (T.I):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de ejercicios - 4 h</li> </ul>	7	4
12	<p><b>Primera sesión</b> Detección por flanco. Telerruptor. Marcas. Secuencias. Aplicaciones de la programación del PLC. Cableado de sistemas basados en PLC. Practica Dirigida: Operaciones con PLC 13.</p> <p><b>Segunda sesión</b> Conexiones con PLC S7 200</p> <p><b>Laboratorio:</b> Operaciones con PLC 16 Practica Dirigida: Secuencia de Operaciones del Contador</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de ejercicios utilizando PLC</li> <li>- Software especializado para PLC'S SIEMENS</li> <li>- Programación de PLC'S</li> <li>- Uso de equipos DEGEM</li> </ul>		7	4

UNIDAD IV: SUPERVISION HMI Y SCADA, REDES INDUSTRIALES					
<b>CAPACIDAD:</b> Tomar juicios objetivamente en base a la información dada por el sistema Hombre – Máquina. Analizar, comparar e integrar las diferentes áreas de un sistema.					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
13	<b>Primera sesión</b> Sistemas de interface hombre-máquina. Sistemas SCADA. Características. Arquitectura. Funcionamiento Practica Dirigida: Diagrama Tiempo Movimiento <b>Segunda sesión</b> Operaciones del Contador <b>Laboratorio:</b> Intouch 18, Diagrama Tiempo Movimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción a los sistemas Scada</li> <li>- Desarrollo de ejercicios utilizando PLC</li> <li>- Software especializado para PLC'S SIEMENS</li> <li>- Programación de PLC'S</li> <li>- Uso de equipos DEGEM</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> - Desarrollo del tema – 3h - Ejercicios en aula - 1h - Ejercicios en laboratorio – 3h <hr/> <b>De trabajo Independiente (T.I.):</b> - Desarrollo de ejercicios - 4 h	7	4
14	<b>Primera sesión</b> Inteligencia de planta con InTouch. <b>Segunda sesión</b> Intouch de Wonderware <b>Laboratorio:</b> Intouch 22 Practica Dirigida: Circuito de Control de Motor de Pazos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Software Intouch de Wonderware</li> <li>- Desarrollo de ejercicios utilizando PLC</li> <li>- Software especializado para PLC'S SIEMENS</li> <li>- Uso de equipos DEGEM</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> - Desarrollo del tema – 3h - Ejercicios en aula - 1h Ejercicios en laboratorio – 3h <hr/> <b>De trabajo Independiente (T.I.):</b> - Desarrollo de ejercicios - 4 h	7	4
15	<b>Primera sesión</b> Buses de campo. El Bus AS-i. Configuración maestro esclavo. Buses Industriales. El Bus FIPIO. El Bus PROFIBUS. El Bus INTERBUS. Internet en la automatización Industrial. ETHERNET indusial. Autómatas Servidores WEB. Practica Dirigida: Foundation Fieldbus. <b>Segunda sesión</b> Usos de los Trunks y Spurs en Foundation Fieldbus Presentación y exposición de proyectos grupales <b>Laboratorio N° 5 Redes PROFIBUS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expone el sistema de control de campo y el sistema de control distribuido</li> <li>- Desarrollo de ejercicios utilizando PLC</li> <li>- Software especializado para PLC'S SIEMENS</li> <li>- Uso de equipos DEGEM</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> - Desarrollo del tema – 3h - Ejercicios en aula - 1h Ejercicios en laboratorio – 3h <hr/> <b>De trabajo Independiente (T.I.):</b> - Desarrollo de ejercicios - 4 h	7	4

	Practica calificada P2 (B)				
16	Examen final.				
17	Entrega de promedios finales y acta de la asignatura				

## V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

**Método Expositivo – Interactivo.** Comprende la exposición del docente y la interacción con el estudiante.

**Método de Demostración – ejecución.** Se utiliza para ejecutar, demostrar, practicar y retroalimentar lo expuesto

## VI. RECURSOS DIDÁCTICOS

**Equipos:** Una computadora personal para el profesor y una computadora personal para cada estudiante del curso, ecran, proyector de multimedia y una impresora.

Equipo de didáctica neumática y electro neumático DEGEM SYSTEM Equipo de didáctica Hidráulica y electro hidráulico DEGEM SYSTEM Estaciones MecLab, sistemas de control automáticos de máquinas y equipos.

**Materiales:** Manual DEGEM SYSTEM, FESTO, etc.

## VII. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

El promedio final (PF) de la asignatura se obtiene con la siguiente fórmula:

$$PF = (2*PE+EP+EF) / 4$$

Donde:

EP = Examen Parcial

EF = Examen Final

PE = Promedio de Evaluaciones

$$PE = ((P1+P2)/2+W1+PL) / 3$$

Donde:

P1, P2 = Prácticas calificadas

W1 = Proyecto final

PL = Promedio de laboratorio

$$PL = (Lb1+Lb2+Lb3+Lb4+LB5-MN) / 4$$

Donde:

Lb1...Lb5 = Evaluaciones de Laboratorio

MN = Menor Nota

## VIII. FUENTES DE CONSULTA.

### 8.1 Bibliográficas

- Gupta A.K., Arora S.K. (2016) Industrial Automation and Robotics. Firewall Media
- Pallas, Ramón.(2001).4ª Edición, Sensores y Acondicionadores de señal. México.:Ed. Alfa omega, (Clásico).
- Piedrafita Ramón. (2004). Ingeniería de la Automatización Industrial. México.: Ed.Alfa omega. (Clásico).
- Webb, John. Reis, Ronald. (2002).Programmable Logic Controllers: Principles and Applications-5th Edition.USA.: Ed.Prentice Hall, Reimpreso. (Clásico).

### Digital

- Festo, Manual de FluidSim. Incluida en la separata del Curso de Automatización Industrial Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Universidad de San Martín de Porres, Perú.
- Siemens Manual Logo en Español. Incluida en la separata del Curso de Automatización Industrial Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Universidad de San Martín de Porres, Perú.
- Siemens Kit de Iniciación de S7 200. Incluida en la separata del Curso de Automatización Industrial - Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Universidad de San Martín de Porres, Perú.

## IX. APOORTE DE LA ASIGNATURA AL LOGRO DE RESULTADOS

El aporte del curso al logro de los resultados del programa (Outcomes), para las Escuelas Profesionales de Ingeniería Industrial, se establece en la tabla siguiente:

	K = clave	R = relacionado	Recuadro vacío = no aplica
(a)	Habilidad para aplicar conocimientos de matemática, ciencia e ingeniería		K
(b)	Habilidad para diseñar y conducir experimentos, así como analizar e interpretar los datos obtenidos		
	Habilidad para diseñar sistemas, componentes o procesos que satisfagan las		



(c)	necesidades requeridas	
(d)	Habilidad para trabajar adecuadamente en un equipo multidisciplinario	
(e)	Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería	K
(f)	Comprensión de lo que es la responsabilidad ética y profesional	
(g)	Habilidad para comunicarse con efectividad	
(h)	Una educación amplia necesaria para entender el impacto que tienen las soluciones de la ingeniería dentro de un contexto social y global	R
(i)	Reconocer la necesidad y tener la habilidad de seguir aprendiendo y capacitándose a lo largo de su vida	R
(j)	Conocimiento de los principales temas contemporáneos	
(k)	Habilidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas necesarias en la práctica de la ingeniería	R

