

automatización.	<p>tablero de hidráulica, disponible en el laboratorio.</p> <p>Obtener de los manuales del proveedor la lista de funciones de cada componente disponible en el laboratorio.</p>
-----------------	---

#### Unidad 4: Enlaces de automatización con PLCs.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Conocer, comprender y aplicar los métodos para enlazar un sistema automático eléctrico, neumático e hidráulico con un PLC.	<p>Conocer las características propias del PLC que se va a aplicar, en base a los datos proporcionados por el fabricante.</p> <p>Realizar prácticas en los módulos didácticos del tablero de eléctrica, neumática e hidráulica, interfazándolo con un PAC.</p> <p>Obtener de los manuales del proveedor la lista de funciones de cada componente disponible en el laboratorio.</p> <p>Hacer un cuadro comparativo entre los factores de un automatismo con y sin PAC.</p>

## 11. FUENTES DE INFORMACIÓN

### Fuentes impresas (libros)

- Automatización y Control, Prácticas de laboratorio, Dante Jorge Dorantes, Moisés Manzano Herrera, Guillermo Sandoval Benítez. Mc Graw Hill, 2004
- Introducción a la neumática. Antonio Guillen Salvador. Alfaomega Marcombo. 2005.
- Automatización neumática y electroneumática. Salvador Millan. Alfaomega Marcombo. 1996
- Ingeniería de la automatización industrial. Ramón Piedrafita Moreno. Alfaomega Ra.Ma. 2004
- Potencia Hidraulica controlada por PLC. Martinez, V. A. RA-MA, 2008

- Circuitos neumáticos, eléctricos e hidráulicos. Ramón Farrando Boix. Publicaciones Marcombo. 1982. Marcombo, S. A. 2009
- Sensores acondicionadores de señal. Ramón Pallás Areny. Alfaomega Marcombo. 2007.

## **PRACTICAS PROPUESTAS**

1. Identificación física de los componentes de un Centro de Control de Motores.
2. Determinación de diferentes tipos de elementos eléctricos conocidos en el mercado de acuerdo a los criterios de clasificación definidos.
3. Identificación de los requerimientos eléctricos, de cableado y de elementos periféricos necesarios para armar un automatismo eléctrico.
4. Diseño y desarrollo de un sistema neumático utilizando elementos de entrada y de salida.
5. Interfazar un automatismo eléctrico con uno neumático.
6. Diseño y desarrollo de un sistema hidráulico utilizando elementos de entrada y de salida.
7. Realizar un programa que en forma secuencial controle actuadores neumáticos a diferentes tiempos.
8. Interfazar un automatismo eléctrico con uno hidráulico.
9. Aplicación de un PLC o un PAC para controlar un automatismo neumático.
10. Aplicación de un PLC o un PAC para controlar un automatismo hidráulico.

## 1. DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	<b>Control distribuido y SCADA</b>
Carrera:	<b>Ingeniería Electrónica</b>
Clave de la asignatura:	<b>INF-1204</b>
SATCA:	<b>3-2-5</b>

## 2. PRESENTACIÓN

### **Caracterización de la asignatura**

Esta asignatura le aportará al estudiante los conocimientos de las tecnologías y métodos para integrar equipos y redes industriales para controlar, supervisar y automatizar: procesos industriales, sistemas de producción, sistemas domóticos y empresariales.

### **Intención didáctica**

Esta asignatura tiene la intención que el estudiante adquiera el conocimiento para aplicar tecnología en la solución de proyectos de comunicación e interfaz digital para supervisar procesos industriales, sistemas de producción, sistemas domóticos y empresariales. Para ello el proceso de enseñanza-aprendizaje contempla cinco unidades, que se describen a continuación.

La unidad uno contiene la base la comunicación industrial en lo referente a redes y protocolos, para que el estudiante comprenda el proceso de envío y transferencia de datos.

En la unidad dos se desarrollan los temas para enseñar al estudiante la teoría de la construcción y operación del hardware, que sirve a los sistemas de control y adquisición de datos (SCADA), en la supervisión de variables de los sistemas bajo estudio.

La unidad tres se refiere a las características del software utilizado para construir un sistema SCADA y su aplicación en proyectos industriales.

La unidad cuatro adiciona a los conceptos tratados en la unidad tres, los del control distribuido (SCD), con la finalidad de que el estudiante pueda integrar estas tecnologías en un proyecto de enfoque industrial o empresarial.

En la unidad cinco el estudiante aplicará los conocimientos adquiridos para desarrollar proyectos teóricos y/o prácticos involucrando los SCD y SCADA.

### 3. COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p><b>Competencias específicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprender la teoría de funcionamiento de los elementos que componen un sistema SCADA y Control Distribuido para diseñar y construir un proyecto con fines industriales y/o empresariales.</li> </ul>	<p><b>Competencias genéricas:</b></p> <p><u>Competencias Instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Conocimientos básicos de la carrera.</li> <li>• Comunicación oral y escrita.</li> <li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora.</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> </ul> <p><u>Competencias Interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidades interpersonales.</li> </ul> <p><u>Competencias Sistemáticas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad de aprender.</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma.</li> <li>• Búsqueda del logro.</li> </ul>
--	--

### 4. HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Orizaba Enero 2011	M.C. Juan Antonio Quintana Silva. M.C. Oscar Romero De la Trinidad	

## 5. OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (COMPETENCIA ESPECÍFICA A DESARROLLAR EN EL CURSO)

- Dar a conocer las tecnologías y métodos para integrar las diversas tecnologías informáticas usadas en la automatización industrial para el control de sistemas.
- El estudiante aplicará los conocimientos adquiridos en la asignatura para el diseño de sistemas control y adquisición de datos de procesos industriales.

## 6. COMPETENCIAS PREVIAS

- El alumno debe conocer las aplicaciones de WINDOWS - MICROSOFT modalidad XP a NET, porque es una plataforma de aplicación comercial, adicionalmente LINUX y/o UNIX.
- Conocer el procedimiento para realizar una red tipo comercial y arquitectura de PC's.
- Programación de PLC y PAC.
- Manejo de computadores personales.
- Conocimiento básico de Excel.
- Características de procesos lineales.
- Análisis de circuitos de control.
- Elementos de control no lineales (linealización).
- Controladores PID y sintonización.
- Estrategias de control.
- Teoría de control automático y sus aplicaciones.
- Variables de proceso.
- Inglés técnico.

## 7. TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Redes y protocolos industriales.	1.1. Conceptos básicos de redes. 1.1.1 Transmisión de datos serie y paralelo. 1.1.2 Arquitecturas de redes.

		<p>1.1.3 Aplicación de redes en la pirámide de automatización.</p> <p>1.2 Protocolos industriales.</p> <p>1.2.1 Conceptos básicos de protocolos.</p> <p>1.2.2 Norma RS232 y RS485.</p> <p>1.2.3 MODBUS, FIELD BUS y PROFIBUS.</p> <p>1.2.4 ETHERNET.</p> <p>1.3 Modelo OSI.</p> <p>1.3.1 Estructura de capas: física, enlace de datos, red, transporte, sesión y presentación.</p> <p>1.3.2 MAP (Manufacturing Automation Protocol).</p> <p>1.3.3 TOP (Technical and Office Protocol).</p> <p>1.3.4 SINEC-AP (Automation Protocol).</p> <p>1.3.5 OLE para control de procesos.</p>
2	Conceptos de SCADA.	<p>2.1 Conceptos básicos del sistema SCADA.</p> <p>2.2 Arquitectura del sistema SCADA. (MTU, RTU y comunicaciones)</p> <p>2.3 Hardware de adquisición de datos.</p> <p>2.4 Hardware de control.</p>
3	Software y tecnologías de la información en funciones SCADA.	<p>3.1 Software del sistema SCADA.</p> <p>3.1.1 Plataforma operativa.</p> <p>3.1.2 Interfaz de operación humano-máquina (HMI).</p> <p>3.1.3 Software de aplicaciones especializadas.</p> <p>3.1.4 Manejo de administración de datos.</p> <p>3.1.5 Controlador de comunicaciones.</p> <p>3.2 Fundamentos de programación y configuración.</p> <p>3.2.1 Programación y configuración de la MTU.</p> <p>3.2.2 Configuración de las unidades terminales remotas (RTU).</p> <p>3.2.3 Configuración de las comunicaciones.</p>
4	Conceptos del control distribuido.	<p>4.1 Modalidades de Control.</p> <p>4.1.1 Control continuo.</p> <p>4.1.2 Control discreto.</p> <p>4.1.3 Control secuencial.</p> <p>4.2 Organización de sistemas distribuidos.</p> <p>4.2.1 Control digital directo.</p> <p>4.2.2 Control centralizado.</p> <p>4.2.3 Control jerárquico.</p> <p>4.2.4 Control Distribuido (tipo Cliente-</p>

		Servidor).
5	Aplicaciones de los SCD y SCADA.	5.1 Aplicación del SCADA en la supervisión de los sistemas de seguridad y protección. 5.2 Aplicación del SCADA en la supervisión y control de procesos. 5.3 Aplicación de una red de control distribuido.

## 8. SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

Todas las unidades se llevarán a cabo en forma teórica-práctica combinando diferentes aprendizajes que sean significativos para el estudiante.

Se recomienda que el facilitador:

- Desarrolle exposición verbal auxiliada de materiales de apoyo.
- Proponga la realización del análisis del tema (participación).
- Asigne trabajos extra clase; prácticas, investigación de los nuevos equipos de uso, proyectos desarrollando prototipos.

## 9. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Trabajos de investigación.
- Prácticas de laboratorio.
- Proyecto final.
- Tareas.
- Participación en clase.
- Exposición de temas.
- Evaluación escrita.

## 10. UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Redes y protocolos.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de aprendizaje
Aprender los componentes que conforma la comunicación digital entre computadores	Desarrollar la exposición para presentar los temas de redes y protocolos.

para practicar la construcción de una red.	Construir una red y efectuar la comunicación al menos entre dos computadores.
--	---

### Unidad 2: Conceptos de SCADA.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de aprendizaje
Asimilar la teoría fundamental de hardware que compone al SCADA para practicar la construcción de un ejemplo similar a los usados en el sector productivo.	Desarrollar la exposición para presentar los temas de los sistemas SCADA. Construir las interfaces necesarias para implementar un SCADA.

### Unidad 3: Software y tecnologías de la información en funciones SCADA.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de aprendizaje
Asimilar la teoría fundamental del software que compone al SCADA para practicar la interacción con un ejemplo, similar a los usados en el sector productivo.	Desarrollar la exposición para presentar los temas de software y configuración. Programar e implementar un SCADA para efectuar la interacción HMI.

### Unidad 4: Conceptos del control distribuido.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de aprendizaje
Asimilar la teoría fundamental de los SCD, para practicar la construcción de un ejemplo similar a los usados en el sector productivo.	Desarrollar la exposición para presentar los conceptos de SCD. Construir alguna de las topologías utilizadas en los SCD.

### Unidad 5: Aplicaciones de los SCD y SCADA.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de aprendizaje
Asimilar la teoría fundamental para la implementación de los SCD y SCADA, además de la integración de ambas tecnologías, para practicar la construcción de un ejemplo similar a los usados en el sector productivo.	Desarrollar la exposición para presentar los temas de aplicaciones. Construir un SCADA, SCD y/o ambos.

## 11. FUENTES DE INFORMACIÓN

- Distributed Control, (ISA) Instruments Society of America.
- Redes de Computadoras, U. Black, Edit. MacroBit.