

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Comunicación en sistemas mecatrónicos.</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>MCH-1703</b>
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	<b>1-3-4</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería Electrónica</b>

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

Las empresas a nivel mundial cada día hacen uso de protocolos de comunicación para realizar diversas tareas, desde monitoreo de variables, control de producción, interconexión de equipos, acceso a lugares que ponen en riesgo la vida del ser humano, etc. Es debido a la anterior que lograr una buena comunicación entre diferentes dispositivos hace más eficiente y seguro los procesos industriales. La asignatura de comunicación en sistemas mecatrónicos representa una parte importante del desarrollo profesional del alumno, en esta se busca generar competencias que van desde la selección del protocolo de comunicación, hasta la implementación de redes de comunicación industriales. Las principales aportaciones que esta asignatura brinda al perfil profesional son:

- Aplicar los diversos protocolos para comunicación de sistemas mecatrónicos.
- Capacidad de identificar y solucionar fallas en una red de comunicaciones industriales.
- Habilidad de agregar dispositivos dentro de una red de comunicaciones industriales conforme la organización crezca.
- Liderar y participar en grupos de trabajo profesional, para el desarrollo de proyectos que requieran comunicación de datos industriales.

### Intención didáctica

Este programa de estudios organiza el temario de la asignatura en cuatro unidades, iniciando con la implementación de protocolos de comunicación basada en microcontroladores, después se implementan protocolos de comunicación basados en PLC, continuando con la implementación de sistemas SCADA y terminando con una introducción a los PAC como elementos de automatización avanzados. Esta es una asignatura donde el alumno deberá tomar un rol activo en cada unidad de aprendizaje que le permita desarrollar capacidades para implementar comunicaciones de datos entre

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

los sistemas mecatrónicos.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Academia de Ingeniería Electrónica. Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato. Enero 2017	Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato.	Reunión para la revisión curricular de la carrera de Ingeniería Electrónica.  Definición de los programas de estudio (Módulo de especialidad) de la carrera de Ingeniería Electrónica.

### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<p>Desarrolla sistemas de control de movimiento utilizando tecnología avanzada para la creación de trayectorias en procesos industriales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar e implementar redes de comunicación basados en protocolos comunes, utilizados en microcontroladores.</li> <li>• Desarrollar e implementar redes de comunicación basados de PLC's utilizando el protocolos de comunicación industriales.</li> <li>• Implementar sistemas SCADA utilizando PLC's y software como LabVIEW.</li> <li>• Implementar aplicaciones dentro de un PAC comunicarlos con otros dispositivos.</li> <li>• Conocer las últimas tendencias de las comunicaciones industriales.</li> </ul>

### 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programación de microcontroladores.</li> <li>• Conocimiento del proceso de comunicación.</li> <li>• Programación de interfaces graficas de usuario.</li> <li>• Uso de instrumentos de medición.</li> </ul>
---

### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Protocolos de comunicación basadas en microcontroladores	1.1 SPI 1.2 I2C 1.3 USB 1.4 UART
2	Redes industriales basadas en ethernet en PLC	2.1 Protocolos industriales de comunicación.

		<p>2.2 Ethernet industrial</p> <p>2.3 Configuración de PLC</p> <p>2.4 Configuración de HMI</p> <p>2.5 Implementación de red industrial</p>
3	Control Supervisor y de Adquisición de Datos.	<p>3.1 Características de un SCADA.</p> <p>3.2 Componentes de un sistema de Control Supervisor y de Adquisición de Datos.</p> <p>3.3 Ventajas y desventajas de los SCADA.</p> <p>3.4 Aplicaciones industriales de los SCADA.</p>
4	PAC	<p>4.1 Introducción al PAC.</p> <p>4.2 PAC vs PLC.</p> <p>4.3 Ejecución en tiempo real.</p> <p>4.4 Programación de un PAC.</p> <p>4.5 Redes en un PAC</p>

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

Nombre de tema	
Protocolos de comunicación basadas en microcontroladores	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>• Específica(s): Desarrolla e implementa redes de comunicación basados en protocolos comunes, utilizados en microcontroladores.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Práctica de una segunda lengua.</li> <li>• Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar y seleccionar información sobre los distintos tipos de protocolos usados en Microcontroladores.</li> <li>• Seleccionar el protocolo adecuado basado en la aplicación.</li> <li>• Realizar prácticas de laboratorio para implementar los protocolos de comunicación.</li> </ul>

<p>información proveniente de fuentes diversas).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	
<p>Nombre de tema</p> <p><b>Redes industriales basadas en PLC usando Ethernet</b></p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p><b>Específica(s):</b></p> <p>Desarrolla e implementa redes de comunicación basados de PLC's utilizando el protocolo Ethernet.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Ejercicio de una segunda lengua.</li> <li>• Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas).</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Iniciativa y espíritu emprendedor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar y seleccionar información sobre los distintos tipos de protocolos usados en PLC's.</li> <li>• Seleccionar el protocolo adecuado basado en la aplicación.</li> <li>• Realizar prácticas de laboratorio para implementar una red industrial basada en Ethernet.</li> </ul>
<p>Nombre de tema</p> <p><b>Control Supervisor y de Adquisición de Datos.</b></p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p><b>Específica(s):</b></p> <p>Implementar un sistema SCADA dentro del laboratorio utilizando PLC y LabVIEW.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Conocimiento de una segunda lengua.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer y analizar las principales partes de un SCADA.</li> <li>• Conocer, y analizar las características, ventajas y limitaciones de un SCADA.</li> <li>• Identificar varias aplicaciones industriales de los SCADA.</li> <li>• Realizar observaciones de casos prácticos en</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	<p>el laboratorio donde apliquen o visualicen posibles SCADA.</p>
<p>Nombre de tema</p> <p><b>PAC</b></p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Implementa aplicaciones dentro de un PAC y los comunica con otros dispositivos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>Conocimiento de una segunda lengua.</li> <li>Trabajo en equipo.</li> <li>Habilidades de investigación.</li> <li>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investigar en diversas fuentes información acerca de los PAC.</li> <li>Identificar y comparar la estructura y partes de los controladores de automatización programable.</li> <li>Desarrollar un organizador gráfico que muestre las diversas aplicaciones de un PAC.</li> <li>Desarrollar un programa de ejemplo en un PAC.</li> <li>Desarrollar un sistema de comunicación basado en PAC.</li> </ul>

### 8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de una red de comunicaciones usando protocolos como I2C, SPI, USB y Serial.</li> <li>Programar un PLC utilizando una red WiFi.</li> <li>Comunicar PLC's utilizando Ethernet.</li> <li>Realizar una sistema SCADA, en el laboratorio, entre PLC y el software LabVIEW para monitorear un proceso</li> <li>Realizar un sistema que adquiera, procese y muestre datos utilizando un PAC.</li> <li>Implementar una red de comunicaciones entre un PAC y el software LabVIEW.</li> </ul>
---

### 9. Proyecto de asignatura

<p>El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:</p>
---

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

## 10. Evaluación por competencias

- Evaluar los reportes y actividades realizadas en el laboratorio, de acuerdo a un formato previamente establecido.
- Tomar en cuenta la calificación de tareas y ejercicios.
- Considerar la participación en las actividades programadas en la materia:
  - Participación en clases
  - Exposición de temas
  - Asistencia
  - Paneles de discusión.
  - Participación en congresos o concursos
- Aplicar exámenes escritos considerando que no sea el factor decisivo para la acreditación del curso.
- Revisar el desarrollo de proyectos.
- Evaluar informes escritos de las visitas industriales.

Considerar el desempeño integral del alumno.

## 11. Fuentes de información

1. Angulo Amusastegui, J. (2006). Microcontroladores DSPic Diseño Práctico, 1a. Ed., McGrawHill, Madrid, España.
2. Dogan, I. (2008). Advanced PIC Microcontroller Projects in C: From USB to RTOS with the PIC 18F Series, 1a. Ed., Newness
3. Hyde, J. (1999). USB design by example: A practical guide to building I/O devices, 1a Ed., Wiley.
4. Alvarez Pulido, M. (2004). Controladores lógicos. España: Marcombo.
5. Petruzella, F. D. (2010). Programmable logic controllers (Fourth ed.). New York: McGraw-Hill Education.
6. Aquilino, R. P. Sistemas SCADA, 3a. Ed., Marcombo
7. Aquilino, R. P. Comunicaciones Industriales, 1a. Ed. Marcombo.
8. Guerrero, V. Yuste, R. Martínez, L. Comunicaciones Industriales. 1a. Marcombo
9. Bitter, R., Mohiuddin, T., & Nawrocki, M. (2006). LabView: Advanced Programming Techniques (2nd ed.). New York: CRC-Press.
10. Larsen, R. W. (2010). LabVIEW for Engineers. New York: Prentice-Hall.
11. Travis, J., & Kring, J. (2006). LabVIEW for Everyone: Graphical Programming Made Easy and Fun. New York: Prentice Hall.