

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Tópicos de Manufactura</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>MCR-1701</b>
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	<b>2-1-3</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería Electrónica</b>

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

El crecimiento industrial en el país demanda mano de obra calificada para resolver los problemas que por su naturaleza siempre se encuentran presentes. En muchas ocasiones las soluciones involucran tecnología mecatrónica para cumplir no solo con cantidades de producción (automatización clásica o nivel de fábrica), sino también para mejorar la calidad.

Es por lo anterior que la asignatura de Tópicos de Manufactura representa un pilar importante para el desarrollo profesional, ya que el alumno conocerá los conceptos de manufactura para la industria textil, automotriz, metalmecánica y otras. Haciendo prácticas con tecnologías en electrónica, queda claro que el control de calidad y la administración de los recursos integran un nivel superior de automatización en los sistemas mecatrónicos.

Las principales aportaciones que esta asignatura brinda al perfil profesional son:

- Agregar conceptos de tipo industrial a los conocimientos técnicos del Ing. Electrónico.
- Desarrollar habilidades para optimizar la tecnología utilizada de acuerdo al sistema de producción en el caso específico y nivel de automatización deseado.
- Identificar y ubicar el tipo y características del sistema mecatrónico requerido para solucionar un problema, ya sea para automatizar un proceso o para pruebas de calidad.
- 

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

**Intención didáctica**

Este programa de estudios organiza el temario de la asignatura en cuatro unidades, iniciando, en la unidad uno, con los conceptos de Sistemas de Producción, Automatización y Operaciones de Manufactura.

La segunda unidad, aborda las funciones elementales y avanzadas de los elementos que componen a un sistema automatizado.

En la tercera unidad se evalúan sistemas de control industriales, desde el punto de vista electrónico e industrial.

Finalmente, en la cuarta unidad se analiza desde el punto de vista de un ingeniero electrónico la tecnología que interviene en los sistemas de manufactura.

Es una asignatura donde el alumno deberá tomar un rol activo en cada unidad de aprendizaje que le permita conocer el contexto de la automatización a nivel empresa.

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

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Observaciones</b>
Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato, enero de 2017.	Coordinación de Ingeniería Electrónica. 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**

<b>Competencia(s) específica(s) de la asignatura</b>
<p>El estudiante conocerá el contexto de la automatización, a través de los conceptos de tecnología, materiales, manufactura y procesos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los conceptos de Sistemas de Producción, Automatización y Operaciones de Manufactura.</li> <li>• Comprender que la automatización se puede dar en diferentes niveles, desde la fabricación, pasando por la supervisión y pruebas de calidad, hasta el nivel de empresa con el tratamiento de los recursos para la producción.</li> <li>• Conocer las funciones elementales y avanzadas de los elementos que componen a un sistema automatizado.</li> <li>• Visualizar y evaluar sistemas de control industriales, desde el punto de vista electrónico e industrial.</li> </ul>

- Analizar desde el punto de vista de un ingeniero electrónico la tecnología que interviene en los sistemas de manufactura.

**5. Competencias previas**

Conocer la terminología y generalidades de instrumentación industrial.

**6. Temario**

No.	Temas	Subtemas
1.	Introducción a los sistemas de producción y la automatización	1.1. Sistemas de producción. 1.2. Automatización en sistemas de producción. 1.3. Labor manual en los sistemas de producción. 1.4. Principios de automatización y estrategias. 1.5. Industrias, productos y operaciones de manufactura. 1.6. Instalaciones para la producción y su relación con el producto.
2.	Elementos, funciones y niveles de automatización	2.1. Elementos básicos de un sistema automático. 2.2. Funciones de automatización avanzadas. 2.3. Niveles de automatización.
3.	Análisis de sistemas de control en la industria.	3.1. Industrias de procesos vs industrias de manufactura discreta. 3.2. Control continuo vs control discreto. 3.3. Control de procesos por computadora.
4.	Sistemas de manufactura	4.1 Componentes y clasificación de los sistemas de manufactura. 4.2 Celdas de manufactura. 4.3 Líneas de ensamble manual. 4.4 Líneas de producción automatizada. 4.5 Sistemas de ensamble automatizado. 4.6 Manufactura celular. 4.7 Sistemas de manufactura flexible.

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

Nombre de tema	
Introducción a los sistemas de producción y la automatización.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los conceptos de sistemas de producción, automatización y operaciones de manufactura.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas).</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar y comparar las características los sistemas de producción.</li> <li>• Analizar casos de estudio para identificar los bloques de instalaciones y sistemas de soporte para la manufactura.</li> <li>• Estudiar el ciclo de actividades información-procesamiento (funciones de negocio, diseño, planeación y control) para determinar la utilidad de los sistemas de soporte para la manufactura.</li> <li>• Identificar los tipos de automatización en términos de la cantidad de producción y la variación de productos.</li> <li>• Comparar los sistemas de soporte para la manufactura tradicionales con los computarizados.</li> <li>• Identificar a la labor manual como necesaria incluso en los sistemas de producción más modernos.</li> <li>• Comprender el principio USA como un método útil para lograr automatización.</li> <li>• Estudiar estrategias para lograr la automatización y migración de sistemas.</li> <li>• Investigar y entender los diferentes tipos de Industrias, productos y operaciones de manufactura. Así como las instalaciones para la producción y</li> </ul>

	<p>su relación con el producto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar casos de estudio con diferentes procesos de producción, para aplicar los conocimientos adquiridos en la unidad.</li> </ul>
<p>Nombre de tema</p> <p><b>Elementos, funciones y niveles de automatización.</b></p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer las funciones elementales y avanzadas de los elementos que componen a un sistema automatizado.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.</li> <li>• Capacidad de aprender.</li> <li>• Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar y seleccionar información de los diferentes elementos que componen un sistema automatizado.</li> <li>• Estudiar y determinar las funciones que un sistema automático puede brindar en una empresa.</li> <li>• Conocer e identificar los diferentes niveles de automatización.</li> <li>• Utilizar lo aprendido en la unidad anterior sobre procesos para relacionarlo con los sistemas automatizados que comúnmente se utilizan en algunos de ellos.</li> <li>• Realizar ejercicios de análisis de casos en donde se clarifique la diferencia entre nivel de fábrica y nivel de empresa.</li> <li>• Introducir al estudiante, a través, de lecturas y un trabajo de investigación, a la tecnología en manejo de materiales, control automático, sistemas de manufactura, sistemas de control de calidad y sistemas de soporte para la manufactura.</li> </ul>
<p>Nombre de tema</p> <p><b>Análisis de sistemas de control en la industria.</b></p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualizar y evaluar sistemas de control industriales, desde el punto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar y seleccionar información sobre las diferencias entre una industria de procesos y una industria de manufactura</li> </ul>

<p>de vista electrónico y empresarial.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas).</li> <li>• Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.</li> <li>• Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.</li> <li>• Preocupación por la calidad.</li> </ul>	<p>discreta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparar las características de un control discreto y un control continuo.</li> <li>• Identificar los sistemas electrónicos que pueden encontrarse en una planta.</li> <li>• Presentar las características básicas, capacidades y formas de realizar control de procesos por computadora.</li> <li>• Desarrollar la solución de problemas que involucren electrónica y control de procesos en computadora.</li> </ul>
<p>Nombre de tema</p> <p><b>Sistemas de manufactura.</b></p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Analizar desde el punto de vista de un ingeniero electrónico, la tecnología que interviene en los sistemas de manufactura.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas).</li> <li>• Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad de aprender.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar y seleccionar información de los componentes y clasificación de los sistemas de manufactura.</li> <li>• Estudiar y determinar las funciones de un sistema de manufactura en una empresa.</li> <li>• Analizar el vínculo entre las funciones de un sistema de manufactura y la tecnología de los sistemas electrónicos que intervienen en ellas.</li> <li>• Conocer e identificar los diferentes componentes de un sistema de manufactura.</li> <li>• Buscar y seleccionar información sobre Celdas de manufactura, Líneas de ensamble manual, Líneas de producción automatizada, Sistemas de ensamble automatizado, Manufactura celular y Sistemas de manufactura flexible.</li> <li>• Realizar ejercicios donde se muestren componentes electrónicos en Celdas de manufactura, Líneas de ensamble manual, Líneas de producción automatizada, Sistemas de ensamble automatizado, Manufactura celular y</li> </ul>

Sistemas de manufactura flexible.
-----------------------------------

## 8. Práctica(s)

La elaboración y diseño de las prácticas en la asignatura, es muy importante porque permite dar seguimiento a las instrucciones, seguir los planteamientos teóricos, implementar lo visto en el aula de clase y desarrollar las habilidades para complementar las competencias de los alumnos.

- Control de un proceso por computadora.
- Control estadístico de un proceso.
- Generación automática del reporte de producción.
- Generación de datos de producción en línea.

## 9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que determine el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **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.

Se plantea como proyecto integrador que para un sistema de producción o un caso de estudio, se identifique y analice:

- Tipo de sistemas de producción automatización
- Elementos, funciones y niveles de automatización
- Funciones de automatización avanzadas.
- Tipo de Control.

## 10. Evaluación por competencias

La evaluación debe ser continua y cotidiana por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Actividades que permitan la evaluación de conocimientos: cuestionarios, exámenes escritos, exámenes orales, entre otros.
- Actividades que permitan la evaluación de habilidades: Evaluar ejercicios, prácticas, proyectos de desarrollo tecnológico, proyectos de investigación, proyectos a través de la triple hélice, entre otras.
- Actividades que permitan la evaluación de actitudes: participación en clase, entrega puntual de sus asignaciones, puntualidad y asistencia, orden en el grupo, entre otras.
- Utilizar diferentes instrumentos de evaluación y sus respectivas rúbricas, para poder evaluar ampliamente y continuamente los aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales.
- Narrativa individual de las conclusiones y visión personal de la experiencia del proyecto desarrollado.

## 11. Fuentes de información

- Groover. Automation, Production Systems and CIM, 2001.
- LabVIEW Sistema de Desarrollo Profesional
- Módulo LabVIEW Control Design and Simulation
- Módulo NI Vision Development
- NI Vision Builder for Automation Inspection
- LabVIEW Report Generation Toolkit para Microsoft Office
- LabVIEW Internet toolkit
- Módulo LabVIEW DSC (Datalogging and Supervisory Control).