

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	<b>Sistemas de Manufactura</b>
Carrera :	<b>Ingeniería Industrial</b>
Clave de la asignatura :	<b>INF-1028</b>
SATCA <sup>1</sup>	<b>3-2-5</b>

## 2.- PRESENTACIÓN

### **Caracterización de la asignatura.**

Para su integración se ha hecho un análisis del sector industrial de las principales aplicaciones tecnológicas en lo que se refiere en materia de manufactura, revisando las principales herramientas en tecnologías blandas y duras que a través del desarrollo industrial se han instrumentado en las organizaciones para ser competitivas y productivas. Es importante recalcar la relación que tiene con otras asignaturas, se observa en el contenido que identifica los sistemas de producción en todos los procesos de empresas industriales, comerciales y de servicios.

### **Intención didáctica.**

Se organiza el temario, en cuatro unidades, agrupando los contenidos conceptuales de los sistemas de producción cronológicamente, en la segunda unidad se proponen Indicadores y parámetros básicos en los sistemas de manufactura, en la tercera unidad se plantean las técnicas para la solución de problemas en los sistemas de manufactura, y en la cuarta unidad se plantean los métodos para el análisis de flujo de los procesos. La idea es abordar reiteradamente los conceptos fundamentales hasta conseguir su comprensión. Se propone abordar los grandes sistemas de producción desde un punto de vista conceptual, partiendo de la identificación de cada uno de dichos sistemas en el entorno industrial y de negocios o el desarrollo empresarial. Se sugiere una actividad integradora, En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la comprensión y aplicación de las diversas técnicas utilizadas en los sistemas de manufactura con flexibilidad y autonomía,

---

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

### 3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

#### Competencias específicas:

- Evaluar y optimizar los sistemas de manufactura empleados en la generación de bienes y servicios, mediante el uso de técnicas y herramientas de vanguardia.

#### Competencias genéricas:

##### Competencias instrumentales

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organizar y planificar
- Conocimientos básicos de la carrera
- Comunicación oral y escrita
- Habilidades básicas de manejo de la computadora
- Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas
- Solución de problemas
- Toma de decisiones.

##### Competencias interpersonales

- Capacidad crítica y autocrítica
- Trabajo en equipo
- Habilidades interpersonales

##### Competencias sistémicas

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Habilidades de investigación
- Capacidad de aprender
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- Habilidad para trabajar en forma autónoma
- Búsqueda del logro

#### 4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec del 9 al 13 de noviembre de 2009.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:                      Álamo Temapache, Alvarado, Apizaco, Arandas, Campeche, Celaya, Centla, Cerro Azul, Chihuahua, Ciudad Acuña, Ciudad Guzmán, Ciudad Juárez, Ciudad Valles, Ciudad Victoria, Comitán, Durango, Ecatepec, Huetamo, La Laguna, La Sierra Norte de Puebla, León, Libres, Linares, Los Mochis, Macuspana, Matamoros, Matehuala, Mérida, Minatitlán, Monclova, Morelia, Nuevo León, Ocotlán, Orizaba, Pachuca, Parral, Piedras Negras, Reynosa, Saltillo, San Luis Potosí, Tantoyuca, Tehuacán, Tepexi de Rodríguez, Tepic, Teziutlán, Toluca, Tuxtla Gutiérrez, Valladolid, Veracruz, Villahermosa, Zacapoaxtla, Zacatecas, Zacatecas Occidente y Zacatepec.</p>	<p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Industrial.</p>
<p>Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 16 de noviembre de 2009 al 26 de mayo de 2010.</p>	<p>Academias de Ingeniería Industrial de los Institutos Tecnológicos de:                      Cd Juarez, Chihuahua, Orizaba, Superior de Zacapoaxtla,</p>	<p>Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería Industrial.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Zacatecas del 12 al 16 de abril de 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:                      Álamo Temapache, Alvarado, Apizaco, Arandas, Campeche, Celaya, Centla, Cerro Azul, Chihuahua, Ciudad Acuña, Ciudad Guzmán, Ciudad Valles, Ciudad Victoria, Comitán, Durango, Ecatepec, Huetamo, La Paz, La Piedad, La Sierra Norte de Puebla, León, Libres, Linares, Los Mochis, Macuspana, Matamoros, Matehuala, Mérida, Monclova, Nuevo León, Ocotlán, Orizaba, Pachuca, Parral, Piedras Negras, Puebla, Reynosa, Saltillo, San Luis Potosí,</p>	<p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Industrial.</p>

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Evento</b>
	Tantoyuca, Tehuacán, Tepexi de Rodríguez, Tepic, Teziutlán, Toluca, Tuxtla Gutiérrez, Veracruz, Villahermosa, Zacapoaxtla, Zacatecas, Zacatecas Occidente y Zacatepec.	

## 5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Evaluar y optimizar los sistemas de manufactura empleados en la generación de bienes y servicios, mediante el uso de técnicas y herramientas de vanguardia.

## 6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Conocimientos generales sobre el campo de trabajo del Ingeniero Industrial la problemática social en cuanto a empleo, regulación ambiental y laboral.
- Uso y determinación de tiempos con cronometro y estándar
- Análisis de operaciones y movimientos, Distribución de planta y establecimiento de indicadores de calidad y confiabilidad.
- Conocimiento de los diferentes tipos de materiales, su estructura y procesos básicos de manufactura para su obtención y uso.
- Conocimiento y aplicación de los sistemas de producción, Planeación de la Capacidad, justo a tiempo, mrp.
- Conocimiento de Procesos de ensamble. Procesos de cambio de Forma otros procesos industriales.
- Sabe investigar, generar y gestionar información y datos I
- Maneja software básico para procesamiento de datos y elaboración de documentos
- Lee, comprender y redactar ensayos y demás escritos técnico-científicos
- Maneja adecuadamente la información proveniente de bibliotecas virtuales y de internet
- Posee iniciativa y espíritu emprendedor
- Trabaja en forma autónoma y en colaboración
- Asume actitudes éticas en su entorno

## 7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1.	Evolución de la manufactura y su impacto en el diseño o selección del sistema	1.1.Taylorismo 1.2.Fordismo 1.3.Toyotismo 1.4.OPEX (excelencia en operaciones )
2.	Indicadores y parámetros básicos en los sistemas de manufactura	2.1.Caracterización de las operaciones de manufactura y su impacto en el diseño del sistema. 2.2.Características de los indicadores métricos, métricos financieros, métricos de procesos 2.3.Parámetros Básicos para identificar y estructurar el sistema de manufactura
3.	Solución de problemas de manufactura	3.1.TOPS (equipos orientados a la solución de problemas). 3.2.Aplicación de Seis Sigma (DFSS, DMADV, DMAIC) 3.3.Herramientas Lean Manufacturing. 3.4.Herramientas creativas para la solución de problemas.
4.	Análisis de flujo de procesos	4.1.Caracterización del Material y su utilización en los procesos. 4.2.VSM.(Value Stream Mapping).

		4.3. Lean Supply Chain. 4.4. Tecnologías de grupos.
5.	Tema	5.1. Subtema 5.1.1. Sub-Subtema 5.2. Subtema 5.3. Subtema 5.3.1. Sub-subtema
6.	Tema	6.1. Subtema 6.1.1. Sub-Subtema 6.2. Subtema 6.3. Subtema 6.3.1. Sub-subtema
7.	Tema	7.1. Subtema 7.1.1. Sub-Subtema 7.2. Subtema 7.3. Subtema 7.3.1. Sub-subtema
8.	Tema	8.1. Subtema 8.1.1. Sub-Subtema 8.2. Subtema 8.3. Subtema 8.3.1. Sub-subtema
9.	Tema	9.1. Subtema 9.1.1. Sub-Subtema 9.2. Subtema 9.3. Subtema 9.3.1. Sub-subtema
10.	Tema	10.1. Subtema 10.1.1. Sub-Subtema 10.2. Subtema 10.3. Subtema 10.3.1. Sub-subtema

## **8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS**

El docente debe:

Ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, conocer su origen y desarrollo histórico para considerar este conocimiento al abordar los temas. Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones. Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes. Tomar en cuenta el conocimiento de los estudiantes como punto de partida y como obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos.

- Visitar empresas de la región para ver y analizar las diferentes características de las operaciones en los sistemas de manufactura.
- Propiciar la traducción de artículos en idiomas extranjeros con temas relacionados a la asignatura.
- Desarrollar Investigaciones que le permitan establecer la relación entre las diferentes formas de caracterizar las operaciones en la manufactura y su uso.
- Investigar sobre el uso de estas técnicas en las empresas establecidas en la región, para identificar diferencias entre teoría y práctica
- Desarrollar en equipo, algunos dispositivos y prototipos, utilizados en las diferentes herramientas propuestas en esta unidad, para generar propuestas de mejora y solución de problemas en el funcionamiento de procesos de manufactura.
- Analizar videos, reportes de proyectos, casos prácticos e investigaciones, sobre el uso de los diferentes tipos de herramientas de solución de problemas para proponer mejoras.
- Investigar sobre el uso de los diferentes esquemas planteados en los diferentes sistemas de manufactura en las empresas establecidas en la región, para establecer Análisis entre cada una de ellas.
- Realizar informes de investigaciones que le permitan conocer el uso adecuado de los diferentes métodos, técnicas y herramientas en el diseño o implementación de un sistema de manufactura.
- Organizar plenarias grupales, sobre características, conceptos y uso de las diferentes técnicas en los Sistemas y Procesos de Manufactura de la Industria regional.
- Establecer análisis comparativo entre empresas, sobre características, conceptos, indicadores utilizados para acceder a otros niveles de competitividad.

- Presentar casos de empresas exitosas para identificar el tipo de herramientas y técnicas que le permitieron a dichas empresas acceder a esos escenarios.
- Analizar el uso de diferentes técnicas en las empresas; así como la identificación de estrategias de competitividad y diversificación de productos o procesos.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes de información.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.
- Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías en el desarrollo de la asignatura.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una ingeniería con enfoque sustentable.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.

## 9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Exámenes escritos y orales de los contenidos temáticos (individuales y grupales).
- Resolución de problemas prácticos.
- Reportes de prácticas y visitas industriales.
- Reportes de investigación
- Fichas de trabajo bibliográficas.
- Mapas conceptuales y mentales, esquemas, cuadros sinópticos.

## 10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Evolución de la manufactura y su impacto en el diseño o selección del sistema.

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Conocer los sistemas de manufactura y su impacto en el diseño	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar los grandes paradigmas sobre sistemas de manufactura comentando los elementos principales que han sido pautas en el desarrollo de la competitividad global.</li><li>• Identificar el marco de las OPEX en un sistema de manufactura involucradas en el mejoramiento continuo.</li></ul>

### Unidad 2: Indicadores y parámetros básicos en los sistemas de manufactura

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Comprender los elementos básicos y comparar los sistemas tradicionales de los sistemas de manufactura así como las diferentes métricas útiles para medir su rendimiento.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Analizar los elementos que estructuran los sistemas de manufactura actuales y su diferencia con los tradicionales.</li><li>• Identificar los principales indicadores que sirven para medir el rendimiento económico y núcleo procesal.</li><li>• Analizar los parámetros que sirven para estructurar un sistema de manufactura.</li></ul>

### Unidad 3: Solución de problemas de manufactura

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Conocer las principales herramientas para la solución de problemas involucrados en los sistemas de manufactura	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elaborar un bosquejo de los principales instrumentos que funcionan en la solución de problemas.</li><li>• Identificar el instrumento más adecuado para el problema identificado, su análisis y priorización.</li><li>• Desarrollar soluciones creativas desde su propio criterio para las necesidades del sistema de manufactura.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los instrumentos SIX SIGMA para la solución de problemas en un sistema de manufactura.</li> <li>• Identificar los instrumentos LEAN para la solución de problemas en un sistema de manufactura.</li> </ul>
--	---

**Unidad 4: Análisis de flujo de procesos.**

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Analizar y evaluar el flujo de los procesos de los sistemas de manufactura</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar mediante un VSM el tránsito involucrado de material en un sistema de manufactura</li> <li>• Determinar qué elementos no agregan valor a la logística de materiales en un sistema de manufactura.</li> <li>• Identificar las tecnologías emergentes que se involucran en el flujo de materiales en el núcleo de producción.</li> <li>• Investigar los diferentes materiales de última generación y su uso en el sistema de manufactura.</li> </ul>

## **11.- FUENTES DE INFORMACIÓN**

1. Mikell P. Groover; 1997; Fundamentos de manufactura moderna; Editorial Prentice may/Hispanoamericana S. A.
2. Capuz Rizo Salvador; 2000; Diseño del Producto e Ingeniería Concurrente; Editorial Alfa Omega
3. Keniche Sekine; 1994; ONE PIECE FLOW; Productivity Press
4. Imai, Mazaki. (1998); Kaizen. La clave de la Ventaja Competitiva Japonesa, Ed. CECSA, México
5. Ohno, Taiichi. (1991); El Sistema de Producción Toyota, más allá de la Producción a Gran Escala, Ed. Ediciones Gestión 2000, S.A., España.
6. Schonberger, Richard J. (1999); Manufactura de Clase Mundial para el Nuevo Siglo, Ed. Grupo Editorial Norma, Colombia.
7. Shingo, Shigeo. (1990). Tecnología para el Cero Defectos: Inspecciones en la fuente y el Sistema Poka-Yoke, Ed. Productivity Press, EUA.
8. Shingo, Shigeo. (1985). Una Revolución en la producción: El Sistema SMED, Ed. Productivity Press, EUA.

## **12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS**

- Investigar en una empresa de la región cual es la problemática que enfrenta sus sistema de manufactura
- Elaborar un VSM de un sistema de manufactura de una empresa de la región
- Aplicar los OPEX en la solución de una problemática empresarial.