

### 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Administración de las Operaciones II</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>INC-1002</b>
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	<b>2-2-4</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería Industrial</b>

### 2. Presentación

<b>Caracterización de la asignatura</b>
<p>La asignatura de Administración de Operaciones II, aporta para el Ingeniero Industrial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza, diseña y gestiona sistemas productivos desde la planeación de provisión de insumos hasta la entrega de bienes y servicios.</li> <li>• Participa en la estandarización de operaciones para la transferencia y adaptación de los sistemas productivos.</li> </ul> <p>Incluye la planeación de la producción en dos niveles: planeación táctica relacionada con MPS y planeación operativa como los requerimientos de materiales MRP.</p> <p>La asignatura tienen relación con Estudio del Trabajo I y II, Investigación de operaciones I y II, Administración de Operaciones I, Procesos de Fabricación, Estadística, Planeación y Diseño de Instalaciones y Sistemas de Manufactura.</p>
<b>Intención didáctica</b>
<p>El presente temario se estructura en cuatro temas: Planeación Agregada, Programa Maestro de la Producción, Planeación de Requerimiento de los Materiales y Sistema Justo a Tiempo.</p> <p>De esta manera, se parte de los conceptos adquiridos en la materia de administración de operaciones I.</p> <p>El enfoque sugerido para impartir la asignatura consiste en propiciar la investigación documental y de campo, para que posteriormente se analice en clase para un mejor aprendizaje.</p> <p>Realizar una actividad integradora, que parta de la primera unidad como base para el análisis de procesos de planeación en las operaciones productivas para poder sentar las bases para un desarrollo de un programa maestro de producción tomando en cuenta el requerimiento de materiales sin dejar a un lado el sistema justo a tiempo.</p> <p>De preferencia en las aplicaciones prácticas, utilizar software tomando ejemplo el WinQSB, entre otros para la solución de ejercicios propuestos.</p>

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

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Evento</b>
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec del 9 al 13 de noviembre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río, Cerro Azul, Chetumal, Chilpancingo, Durango, La Paz, Superior de Los Ríos, Superior de	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Materiales, Ingeniería

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

	Macuspana, Matehuala, Mérida, Nuevo Laredo, Oaxaca, Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, Pachuca, Tapachula, Tuxtepec, Villahermosa y Zacatepec.	Mecánica e Ingeniería Industrial.
Instituto Tecnológico de Zacatecas del 12 al 16 de abril de 2010.	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, Huétamo, 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, Tantoyuca, Tehuacán, Tepexi de Rodríguez, Tepic, Teziutlán, Toluca, Tuxtla Gutiérrez, Veracruz, Villahermosa, Zacapoaxtla, Zacatecas, Zacatecas Occidente y Zacatepec.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Materiales, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial.
Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, del 27 al 30 de noviembre de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Altamira, Apizaco, Cajeme, Cd. Acuña, Cd. Juárez, Cd. Madero, Cd. Valles, Cd. Victoria, Celaya, Chapala, Chihuahua, Colima, Delicias, Ecatepec, Huixquilucan, Iguala, Lerdo, La Paz, Los Mochis, Mexicali, Minatitlán, Orizaba, Pachuca, Purhepecha, Querétaro, Santiago Papasquiaro, Sinaloa de Leyva, Tepic, Teziutlán, Tijuana, Tlalnepantla, Veracruz, Zacatecas y Zacapoaxtla.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Industrial, Ingeniería en Logística, Ingeniería Civil y Arquitectura.

<p>Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cd. Juárez, Tlalnepantla y Toluca.</p>	<p>Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.</p>
<p>Tecnológico Nacional de México, del 25 al 26 de agosto de 2014.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, Cerro Azul, Cd. Juárez, Cd. Madero, Chihuahua, Coacalco, Coahuila, Coahuila de Zaragoza, Durango, Ecatepec, La Laguna, Lerdo, Matamoros, Mérida, Mexicali, Motúl, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Poza Rica, Progreso, Reynosa, Saltillo, Santiago Papasquiaro, Tantoyuca, Tlalnepantla, Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec. Representantes de Petróleos Mexicanos (PEMEX).</p>	<p>Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.</p>

#### 4. Competencia(s) a desarrollar

<p align="center"><b>Competencia(s) específica(s) de la asignatura</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseña, implementa, administra y mejora sistemas integrados de abastecimiento, producción y distribución de bienes y servicios.</li> <li>• Aplica herramientas metodológicas para desarrollar el diseño, elaboración, secuencia y programación del plan de producción, en la administración y mejora de sistemas productivos.</li> <li>• Diseña, administra y mejora sistemas en base a los requerimientos de materiales.</li> <li>• Desarrolla y utiliza tecnologías de vanguardia en su área de competencia.</li> <li>• Aplica métodos y técnicas para la evaluación y el mejoramiento de la productividad.</li> <li>• Aplica su capacidad de juicio crítico, lógico, deductivo y de modelación para la toma de decisiones y evaluación de resultados.</li> </ul>

#### 5. Competencias previas

<p>La asignatura de Administración de las Operaciones II, requiere como base los conocimientos adquiridos previamente de Administración de Operaciones I para garantizar el adecuado desarrollo de las competencias objetivo de formación de la presente asignatura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora e interpreta pronósticos de la demanda.</li> <li>• Realiza análisis ABC de inventarios.</li> <li>• Diseña sistemas de inventario.</li> <li>• Determina la capacidad de producción.</li> <li>• Resuelve problemas de programación línea.</li> <li>• Resuelve problemas de transporte y de asignación.</li> <li>• Elabora balanceos de líneas de producción.</li> </ul>
---

## 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Planeación Agregada.	1.1. Proceso de programación maestra de producción. 1.2. Interfaces funcionales. 1.3. Desarrollo de un programa maestro de producción MPS. 1.4. Cantidades disponibles para promesa. 1.5. Congelación del MPS. 1.5.1. Suavización exponencial.
2	Programa Maestro de la Producción.	2.1. Objetivo e Importancia de la planeación agregada. 2.2. El proceso de planeación. 2.3. Elaboración del plan. 2.3.1. Métodos heurísticos. 2.3.1.1. Estrategia nivelada. 2.3.1.2. Estrategia de persecución. 2.4. Planeación agregada en el sector Servicios.
3	Planeación de Requerimiento de los Materiales.	3.1 Planeación de Requerimiento de Materiales. 3.2 Estructura y funcionamiento del Sistema MRP. 3.3 Estructura y funcionamiento del Sistema MRPII. 3.4 Planeación de los Recursos de la Empresa ERP. 3.5 Evolución del MRP a MRPII y a ERP. 3.6 Planeación de Requerimientos de Capacidad CRP. 3.7 MRP en el sector servicios. 3.8 Planificación de los Recursos de Distribución DRP 3.8.1 Estructura de la DRP.
4	Sistema Justo a Tiempo (JIT).	4.1 Contexto y Filosofía del sistema JIT. 4.2 Estrategias básicas del sistema JIT. 4.3 Metas del sistema JIT. 4.3.1 7 Ceros 4.4 Elementos del sistema JIT. 4.4.1 Proveedores y distribuidores en JIT. 4.4.2 Sistema de Inventarios en JIT. 4.4.3 Nivelación de la producción en JIT. 4.5 Kanban en JIT

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Planeación Agregada.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Analiza, elabora y evalúa planes de producción agregada usando diferentes estrategias y metodologías las cuales determinen la mejor opción en la toma de decisiones sobre la administración de las operaciones</p> <p>Genéricas:</p> <p><i>Competencias instrumentales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreta, analiza, integra y evalúa información y datos.</li> <li>• Usa software básico y aplicado a</li> <li>• Ingeniería.</li> <li>• Identifica y comprende problemas y necesidades reales de las organizaciones.</li> <li>• Pensar en forma lógica, conceptual, deductiva y crítica.</li> <li>• Modela y simula sistemas y realidades complejas en el entorno productivo.</li> <li>• Realiza presentaciones usando las tecnologías de información y comunicación.</li> <li>• Analizar la factibilidad de las soluciones.</li> <li>• Toma decisiones adecuadas que permitan obtener soluciones óptimas.</li> </ul> <p><i>Competencias interpersonales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.</li> <li>• Compromiso ético.</li> </ul> <p><i>Competencias sistémicas</i></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 adaptarse a nuevas situaciones.</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li> <li>• Liderazgo.</li> <li>• Conocimiento de culturas y costumbres de otros países.</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza investigación documental sobre las diferentes estrategias y métodos existentes para llevar a cabo la planificación de las operaciones.</li> <li>• Aplica los métodos para la planificación de las operaciones en la resolución de casos asignados.</li> <li>• Realiza evaluación de cada uno de los planes de operaciones propuestos en cada uno de los casos asignados.</li> <li>• Usa software para la planificación de las operaciones en diversos casos asignados en la planeación agregada.</li> <li>• Discute la importancia del plan agregado de producción, sus objetivos y la información necesaria para su elaboración.</li> <li>• Aplica las técnicas de planeación de la producción para la resolución de problemas o casos asignados.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.</li> <li>• Iniciativa y espíritu emprendedor.</li> <li>• Preocupación por la calidad.</li> <li>• Búsqueda del logro de los objetivos.</li> </ul>	
<p>2. Programa Maestro de la Producción.</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Elabora el programa maestro de producción a partir del plan agregado para satisfacer la demanda.</p> <p>Genéricas:</p> <p><i>Competencias instrumentales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreta, analiza, integra y evalúa información y datos.</li> <li>• Usa software básico y aplicado a Ingeniería.</li> <li>• Identifica y comprende problemas y necesidades reales de las organizaciones.</li> <li>• Pensar en forma lógica, conceptual, deductiva y crítica.</li> <li>• Modela y simula sistemas y realidades complejas en el entorno productivo.</li> <li>• Realiza presentaciones usando las tecnologías de información y comunicación.</li> <li>• Analizar la factibilidad de las soluciones.</li> <li>• Toma decisiones adecuadas que permitan obtener soluciones óptimas.</li> </ul> <p><i>Competencias interpersonales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidades interpersonales.</li> <li>• Capacidad de trabajar en equipo Interdisciplinario.</li> <li>• Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.</li> <li>• Apreciación de la diversidad y Multiculturalidad Habilidad para trabajar en un ambiente laboral.</li> <li>• Compromiso ético.</li> </ul> <p><i>Competencias sistémicas</i></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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discute la importancia del MPS, sus objetivos y la información necesaria para su elaboración.</li> <li>• Conoce el procedimiento para el desarrollo de un programa maestro de producción.</li> <li>• Aplica el procedimiento para el cálculo de las cantidades disponibles para promesa.</li> <li>• Conoce la naturaleza dinámica del proceso de programación maestra de la producción.</li> <li>• Conoce los cambios en el procedimiento de elaboración de un MPS cuando se fabrica por pedidos.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li> <li>• Liderazgo.</li> <li>• Conocimiento de culturas y costumbres de otros países.</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma.</li> <li>• Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.</li> <li>• Iniciativa y espíritu emprendedor.</li> <li>• Preocupación por la calidad.</li> <li>• Búsqueda del logro de los objetivos.</li> </ul>	
<p>3. Planeación de Requerimiento de los Materiales.</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Especifica(s): Elabora programas de abastecimiento de los materiales requeridos para la producción, en las cantidades y en el momento requerido, que permitan la reducción de los costos relacionados con los inventarios.</p> <p>Genéricas:</p> <p><i>Competencias instrumentales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreta, analiza, integra y evalúa información y datos.</li> <li>• Usa software básico y aplicado a Ingeniería.</li> <li>• Identifica y comprende problemas y necesidades reales de las organizaciones.</li> <li>• Pensar en forma lógica, conceptual, deductiva y crítica.</li> <li>• Modela y simula sistemas y realidades complejas en el entorno productivo.</li> <li>• Realiza presentaciones usando las tecnologías de información y comunicación.</li> <li>• Analizar la factibilidad de las soluciones.</li> <li>• Toma decisiones adecuadas que permitan obtener soluciones óptimas.</li> </ul> <p><i>Competencias interpersonales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidades interpersonales.</li> <li>• Capacidad de trabajar en equipo Interdisciplinario.</li> <li>• Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza la lógica de un sistema de planificación de requerimientos de materiales (MRP).</li> <li>• Descubre la diferencia en la aplicación de MRP, MRP II y ERP mediante el estudio de casos que involucren a esos sistemas.</li> <li>• Realiza ejercicios cálculos de producción utilizando software didáctico o comercial como por ejemplo WinQSB para la aplicación de la MRP.</li> <li>• Aplica los principios de la MRP al sector servicios y en la distribución de inventarios.</li> <li>• Realiza la planificación de los recursos de distribución de una empresa utilizando la técnica DRP, así como la utilización del CRP, en los procesos productivos de una empresa.</li> <li>• Usa software para la solución de problemas o casos asignados para la interpretación análisis de los datos.</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apreciación de la diversidad y Multiculturalidad Habilidad para trabajar en un ambiente laboral.</li> <li>• Compromiso ético.</li> </ul> <p><i>Competencias sistémicas</i></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 adaptarse a nuevas situaciones.</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li> <li>• Liderazgo.</li> <li>• Conocimiento de culturas y costumbres de otros países.</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma.</li> <li>• Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.</li> <li>• Iniciativa y espíritu emprendedor.</li> <li>• Preocupación por la calidad.</li> <li>• Búsqueda del logro de los objetivos.</li> </ul>	
4. Sistema Justo a Tiempo (JIT).	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Discutirá los principios básicos y el impacto del sistema Justo a Tiempo (JIT) en la competitividad de las organizaciones actuales, así como las condiciones necesarias para su aplicación.</p> <p>Genéricas:</p> <p><i>Competencias instrumentales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreta, analiza, integra y evalúa información y datos.</li> <li>• Usa software básico y aplicado a Ingeniería.</li> <li>• Identifica y comprende problemas y necesidades reales de las organizaciones.</li> <li>• Pensar en forma lógica, conceptual, deductiva y crítica.</li> <li>• Modela y simula sistemas y realidades complejas en el entorno productivo.</li> <li>• Realiza presentaciones usando las tecnologías de información y comunicación.</li> <li>• Analizar la factibilidad de las soluciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investiga en las diferentes fuentes de información y elaborar un ensayo sobre los orígenes y las características principales del sistema Justo a Tiempo.</li> <li>• Compara el sistema tradicional con el sistema justo a tiempo y evaluar ventajas y desventajas de ambos enfoques.</li> <li>• Analiza la relación existente entre todos los elementos del sistema justo a tiempo.</li> <li>• Conoce las adecuaciones necesarias para aplicar JIT al sector servicios</li> <li>• Resuelve diversos problemas planteados en los sitios de internet referentes al sistema Justo a Tiempo.</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toma decisiones adecuadas que permitan obtener soluciones óptimas.</li> </ul> <p><i>Competencias interpersonales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidades interpersonales.</li> <li>• Capacidad de trabajar en equipo Interdisciplinario.</li> <li>• Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.</li> <li>• Apreciación de la diversidad y Multiculturalidad Habilidad para trabajar en un ambiente laboral.</li> <li>• Compromiso ético.</li> </ul> <p><i>Competencias sistémicas</i></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 adaptarse a nuevas situaciones.</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li> <li>• Liderazgo.</li> <li>• Conocimiento de culturas y costumbres de otros países.</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma.</li> <li>• Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.</li> <li>• Iniciativa y espíritu emprendedor.</li> <li>• Preocupación por la calidad.</li> <li>• Búsqueda del logro de los objetivos.</li> </ul>	
---	--

### 8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar visitas a empresas para que el alumno conozca e identifique la administración de las operaciones en la práctica profesional de un sistema.</li> <li>• Clasificar los sistemas de producción observados en visitas industriales</li> <li>• Fomentar la búsqueda de casos prácticos donde se apliquen los conceptos y modelos que se han aprendido.</li> <li>• Presentar de videos de casos reales.</li> <li>• Presentar problemas teóricos-prácticos que permitan al estudiante la aplicación de los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la asignatura.</li> <li>• Proponer un sistema JIT en una empresa que posea un proceso productivo o una empresa de servicio.</li> </ul>
---

- Discutir en grupos para intercambiar ideas de las consideraciones a los sistemas propuestos en las empresas seleccionadas y llegar a un consenso para comparar con el sistema de producción Toyota.
- Usar el paquete WinQSB para la elaboración del pronóstico de la demanda de un producto para una organización de la localidad, utilizando datos reales escalados. Presentar reporte y asignar calificación de acuerdo a lo adecuado de los métodos usados y la precisión de los resultados obtenidos.

## 9. Proyecto de asignatura

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:

- **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

Instrumentos y herramientas sugeridas para evaluar las actividades de aprendizaje:

- Trabajo diario en base a la creación de la carpeta de evidencias.
- Solución de ejercicios propuestos por el docente.
- Actividades de investigación de temas propuestos.
- Desarrollo de proyectos en los cuales se evalúa el trabajo en equipo y la toma de decisiones de los alumnos.
- Exposición de resultados obtenidos en el desarrollo de los proyectos.
- Análisis y discusión grupal.
- Resolución de problemas con apoyo de software.
- Exámenes escritos.

## 11. Fuentes de información

1. Adam Everett E. y Ebert Ronald J. *Administración de la producción y las operaciones (Cuarta edición)*, Pearson Educación, 1991.
2. Chase Richard B, Aquilano Nicholas J. y Jacobs F. Robert. *Administración de producción y operaciones (Octava edición)*, McGraw-Hill, 2000.
3. Gaither Norman y Frazier Greg. *Administración de producción y operaciones (Cuarta edición)*, International Thomson Editores, 2000.
4. Hernández Arnoldo. *Manufactura justo a tiempo*. CECSA.
5. Hopeman Richard J. *Administración de producción y operaciones*. CECSA, 1986.
6. Krajewski Lee J. y Ritzman Larry P. *Administración de operaciones (Quinta edición)*, Prentice Hall, 2000.
7. Lubben, Richard T. *Just- in-Time manufacturing: an aggressive manufacturing strategy*. McGraw-Hill, 1988.
8. Nahmias Steven. *Análisis de la producción y las operaciones (Quinta edición)*, McGraw-Hill, 2007.
9. Narasimhan, Seetharama. *Planeación de la producción y control de inventarios (Segunda edición)*, Prentice Hall, 1997
10. Render Barry y Heizer Jay. *Principios de Administración de operaciones (Séptima edición)*, Pearson Educacion, 2009.
11. Schonberger, Richard J. *Técnicas japonesas de fabricación*, Ed. Limusa, 1998.