



UNIVERSIDAD DE SONORA

Unidad Regional Centro

División de Ingeniería

Departamento de Ingeniería Industrial

LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

Nombre de la Asignatura: Sistemas de producción II					
Clave: IIS 29	Créditos: 8	Horas totales: 64	Horas Teoría: 3	Horas Práctica: 1	Horas Semana: 4
Modalidad: Presencial			Eje de formación: Profesionalizante		
Elaborado por: Dra. María de los Ángeles Navarrete H.					
Antecedente: Sistemas de Producción I			Consecuente:		
Carácter: Obligatoria			Departamento de Servicio: Ingeniería Industrial		
Propósito: El propósito de la asignatura Sistemas de Producción II es lograr que el alumno conciba, desarrolle y mejore un sistema esbelto en organizaciones dedicadas a la producción de bienes y/o servicios y que esté capacitado para aplicar las distintas técnicas que comprende un sistema de esta naturaleza, buscando mejorar los indicadores de competitividad y eficacia y hacer más eficientes las actividades de planeación y control de la producción de cualquier tipo de empresa. Por ello se ubica dentro del eje de formación profesionalizante y en el octavo semestre, ya que el alumno requiere contar con los conocimientos de otras asignaturas tales como ingeniería de métodos, planeación de instalaciones industriales y calidad, entre otros, pero fundamentalmente requiere conocer las técnicas para la planeación y control de la producción por lo que esta materia se encuentra seriada con la materia Sistemas de Producción I.					

I. Contextualización

Introducción: La asignatura brinda al alumno la oportunidad de conocer y aplicar las principales técnicas de la manufactura esbelta y de la teoría de restricciones. Forma parte del eje de formación profesionalizante y se encuentra ubicada en el octavo semestre. Combina aspectos teóricos y prácticos con lo cual se busca atender las recomendaciones de los empleadores. El curso inicia con el estudio de las principales técnicas que se utilizan para llevar a cabo la programación y control de las actividades en sistemas intermitentes en las que se incluyen la carga y la secuenciación de tareas y adicionalmente se complementa con el análisis de las técnicas CPM y PERT para la programación de actividades de proyectos. En la segunda unidad se efectúa un repaso de los fundamentos u orígenes de la manufactura esbelta para lo cual se analizan las diferencias del sistema de empuje, representativo de los sistemas tradicionales de producción y el sistema de jale, el cual constituye la base de los sistemas esbeltos de producción. En la tercera unidad se estudia la técnica de mapeo de la cadena de valor, como un instrumento que permite identificar áreas de oportunidad para introducir mejoras. En la cuarta unidad se analizan las principales técnicas de análisis y mejora de procesos tales como clasificación de desperdicios, 5'S, eventos kaizen,

control visual, trabajo estándar y diseño de celdas. En la quinta unidad, se analizan los indicadores o métricos que se utilizan en el ambiente esbelto de manufactura y que ayudan a evaluar el progreso de la productividad y competitividad de la empresa. En la sexta unidad, se enseñan las distintas herramientas y conceptos útiles para llevar a cabo el análisis del producto, del operador y de la máquina. En la séptima unidad, se analizan las técnicas utilizadas para mejorar un sistema esbelto. En la octava unidad, se aprenderá la filosofía de mejoramiento continuo llamada teoría de restricciones la cual tiene como objetivo optimizar los cuellos de botella de un sistema.

Perfil del(los) instructor(es):	<p>Estudios Licenciatura en algún tipo de Ingeniería industrial como Ingeniería Industrial, Ingeniería Industrial y de Sistemas, Ingeniería Industrial Administrativa, Ingeniería Administrativa, etc. y posgrado afín</p> <p>Experiencia Docente. Al menos 1.5 años en educación superior Profesional. Al menos 3 años en producción.</p>
--	--

II. Competencias a lograr

Competencias genéricas a desarrollar:

- **Pensamiento crítico.** Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones.
- **Iniciativa y espíritu emprendedor.** Establece estrategias y mecanismos de búsqueda de información relevante y pertinente, que le provean de datos útiles para la toma de decisiones.
- **Trabajo colaborativo.** Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
- **Capacidad para la toma de decisiones.** Desarrolla diferentes alternativas de solución del problema, viendo las ventajas y desventajas de utilizar una u otra y emitiendo informes sobre cada alternativa.
- **Capacidad para realizar investigación básica y aplicada.** Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.

Competencias específicas:

DISEÑO

- Habilidad para diseñar, analizar, implementar y mejorar sistemas productivos en empresas de bienes y servicios.

PROFESIONALISMO

- Piensa y se comporta profesionalmente acorde una ética de responsabilidad social

Objetivo

El alumno será capaz de diseñar, operar y optimizar un sistema de producción en empresas de bienes y/o servicios con las características de la manufactura esbelta.

Objetivos Específicos:

- El alumno identificará los problemas de control de la actividad de producción y aplicará técnicas más apropiadas para llevar a cabo la carga, programación y secuenciación de actividades en procesos intermitentes, de manera que se cumplan los objetivos de la empresa y adicionalmente aprenderá las técnicas para la programación de actividades de proyectos tales como CPM y PERT.
- El estudiante aprenderá la historia, definición, principios de la manufactura esbelta, identificando el

concepto de valor para el cliente, así como la diferencia entre los sistemas de empuje y de jale.

- El estudiante identificará la corriente de valor de un proceso a través del mapeo utilizando la técnica de VSM
- El estudiante conocerá y aplicará las herramientas básicas de la manufactura esbelta tales como el desarrollo de eventos Kaizen para aplicar las mejoras al proceso, las 5'S, el Control visual, el trabajo estándar, el diseño de celdas y la clasificación de desperdicios.
- Con el propósito de establecer un sistema de manufactura esbelta bien estructurado, el estudiante conocerá y calculará algunos de los métricos más conocidos en estos ambientes actuales de producción.
- El alumno podrá aplicar las distintas herramientas y conceptos útiles para llevar a cabo el análisis del producto, del operador y de la máquina.
- El alumno será capaz de implementar técnicas para la mejora de los procesos, tales como SMED, TPM, Jidoka, Heijunka, Kanban, Hoshin planning.
- El alumno conocerá y aplicará el proceso de mejora continua de la filosofía Teoría de Restricciones.

Unidades Didácticas:

Unidad Didáctica I – Programación y control de actividades en procesos intermitentes (carga, programación y secuenciación) y programación de actividades de proyectos CPM y PERT

Unidad Didáctica II. Fundamentos de la manufactura esbelta

Unidad Didáctica III – Corriente de valor y mapeo del flujo de valor

Unidad Didáctica IV – Herramientas básicas de manufactura esbelta

Unidad Didáctica V – Establecimiento de la manufactura esbelta

Unidad Didáctica VI – Análisis del producto, del operador y de la máquina

Unidad Didáctica VII – Mejora lean

Unidad Didáctica VIII – Teoría de restricciones. Administración de los cuellos de botella.

III. Didáctica del programa

Unidad Didáctica I. Programación y control de actividades en procesos intermitentes (carga, programación y secuenciación) y programación de actividades de proyectos CPM y PERT

El estudiante diseña modelos matemáticos para expresar ideas y conceptos de programación y control de actividades en procesos intermitentes que le permitan tomar decisiones que incrementen la productividad de la planta y adicionalmente aprenderá las técnicas para la programación de actividades de proyectos tales como CPM y PERT.

Contenido

1.1. Marco teórico de la programación y control de actividades en procesos intermitentes

1.1.1 Medidas del rendimiento

1.1.2 Reglas de despacho en una planta de producción intermitente

1.1.3 Secuencia de operaciones para una máquina

1.1.4 Programación de estaciones de trabajo múltiples

1.1.5 Secuencia de operaciones para una planta de producción intermitente con n estaciones en serie y paralelo

1.1.6 Programación de la fuerza de trabajo

1.2. Programación de actividades de proyectos. CPM y PERT.

1.2.1. Conceptos básicos: Definición de proyecto, tipos de redes, matriz de precedencias, pasos para realizar un proyecto.

1.2.2. Redes de actividades en Arco:

1.2.2.1 Análisis de nodos: TR y TT

1.2.2.2 Análisis de actividades: TRI, TRT, TTT, TTI.

1.2.2.3 Análisis de holguras: HT, HS, HL, HI

1.2.3. Método del Camino Crítico CPM

1.2.4. Técnica de evaluación y revisión de proyectos PERT.

Unidad Didáctica II. Fundamentos de la manufactura esbelta

El estudiante aprenderá la historia, definición, principios de la manufactura esbelta, identificando el concepto de valor para el cliente, así como la diferencia entre los sistemas de empuje y de jale

Contenido.

2.1. Bases de la manufactura esbelta.

2.2. Fundamentos de manufactura esbelta

2.3. Historia de la manufactura esbelta

2.4. Definición de manufactura esbelta

2.5. Principios de la manufactura esbelta

2.6. Valor para el cliente

2.7. Sistemas de empuje vs. Sistemas de jale

Unidad Didáctica III – Corriente de valor y mapeo del flujo de valor

El estudiante utiliza tecnologías de la información para procesar e interpretar información que lo capaciten para identificar la corriente de valor de un proceso a través del mapeo utilizando la técnica de VSM

Contenido

3.1. Definición de la corriente de valor

3.2. Consideraciones del mapeo

3.3. Proceso para el mapeo de la corriente de valor. Mapa del estado actual y futuro

Unidad Didáctica IV – Herramientas básicas de manufactura esbelta

El estudiante identifica y se apropia de los conocimientos relativos a las herramientas básicas de la manufactura esbelta tales como el desarrollo de eventos Kaizen para aplicar las mejoras al proceso, las 5'S, el Control visual, el trabajo estándar, el diseño de celdas y la clasificación de desperdicios, con el objetivo de planear, organizar, dirigir y controlar el flujo de materiales relevantes a los procesos claves de los involucrados en los diferentes mercados nacionales e internacionales.

Contenido

4.1. Clasificación de desperdicios

4.2. Eventos Kaizen para aplicar las mejoras al proceso

4.3. Las 5'S

4.4. Control visual

4.5. Trabajo estándar

4.6. Diseño de celdas

Unidad Didáctica V – Establecimiento de la manufactura esbelta

El estudiante conocerá y calculará algunos de los métricos más conocidos en los ambientes actuales de producción, con la finalidad de tomar decisiones para corregir o mejorar un sistema esbelto de manufactura.

Contenido

- 5.1. Establecimiento de los métricos
- 5.2. Definición de métricos: Efectividad Global del equipo
- 5.3. Factores para el establecimiento exitoso de la manufactura esbelta

Unidad Didáctica VI – Análisis del producto, del operador y de la máquina

El alumno será capaz de mejorar y agilizar el flujo de los materiales mediante modelos de organización y operación que lleven a encontrar un balance entre los recursos disponibles y acordes a brindar el mejor nivel de servicio posible, a través de la aplicación de podrá las distintas herramientas y conceptos útiles para llevar a cabo el análisis del producto, del operador y de la máquina.

Contenido

- 6.1. Análisis del producto
 - 6.1.1. Carta tiempo-valor
 - 6.1.2. Diagrama Spaghetti
 - 6.1.3. Comunicación con herramientas
- 6.2. Análisis del operador
 - 6.2.1. Tiempo takt
 - 6.2.2. Balanceo de línea
 - 6.2.3. Analogía de la manguera de jardín
 - 6.2.4. Ergonomía
- 6.3. Análisis de la máquina

Unidad Didáctica VII – Mejora lean

El alumno será capaz de mejorar y agilizar el flujo de los materiales mediante modelos de organización y operación que lleven a encontrar un balance entre los recursos disponibles a través de la implementación de técnicas para la mejora de los procesos, tales como SMED, TPM, Jidoka, Heijunka, Kanban, Hoshin planning.

Contenido

- 7.1. Facilitadores de la mejora del proceso
- 7.2. Reducción de los tiempos de preparación
- 7.3. Mantenimiento Productivo Total
- 7.4. Jidoka y mecanismos a prueba de error poka yoke
- 7.5. Heijunka
- 7.6. Administración de materiales
- 7.7. Kanban
- 7.8. Administración del conocimiento
- 7.9. Hoshin planning
- 7.10. Guía general para la implementación de manufactura esbelta. Cultura

Unidad Didáctica VIII – Teoría de restricciones. Administración de los cuellos de botella. Programación de actividades de proyectos. CPM y PERT

El alumno logrará la capacidad para diseñar un sistema, componente o proceso que cumpla con las necesidades establecidas, considerando restricciones económicas, ambientales, sociales, políticas, éticas, de salud, seguridad, manufactureras y sustentables conocerá y aplicará mediante la aplicación del proceso de mejora continua de la filosofía Teoría de Restricciones

<p>Contenido</p> <p>8.1. Teoría de restricciones y Administración de los cuellos de botella.</p> <p>8.2. Conceptos básicos: definición de la meta de una empresa, análisis de las medidas financieras y operativas de una empresa, definición de recursos cuellos y no cuellos de botella; relaciones entre estos tipos de recursos.</p> <p>8.3. Reglas básicas de la filosofía TOC.</p> <p>8.4. Aplicación del proceso de mejora continua de Goldratt.</p>	
<p>Criterios de desempeño.</p> <p>1.- Participación activa en clase</p> <p>2.- Puntualidad y asistencia</p> <p>3.- Cumplimiento de las asignaciones y tareas.</p> <p>4.- Cumplimiento de la práctica final</p> <p>5.- Realización aprobatoria de los exámenes parciales en las fechas acordadas</p>	
<p>Experiencias de Enseñanza / procesos y objetos de aprendizaje requeridos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Exposición del maestro 2. Entrega de los lineamientos de prácticas parciales y final 3. Asignación de trabajos de investigación teórica y práctica 4. Solución de problemas en el aula 	
<p>Experiencias de aprendizaje.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lectura previa de los materiales. 2. Realización de prácticas parciales y final. 3. Entrega de reportes de las asignaciones 4. Realización del examen 	
<p>Recursos didácticos y tecnológicos (material de apoyo):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Laptop del participante y del instructor 2. Cañón 3. Pintarrón 4. Conexión a internet 5. Notas de clase 6. Ejercicios a resolver en clase 	
<p>Bibliografía</p>	<p>Básica/ Complementaria</p>
<p>Krajewski, L., Ritzman, L. y Malhotra, M. (2014) <i>Administración de Operaciones. Procesos y Cadenas de Valor</i>. México: Pearson, Prentice Hall</p> <p>Chase, R y Jacobs, R (2015). <i>Administración de Operaciones. Producción y Cadena de Suministros</i>. McGraw Hill. 13ª ed. México: McGraw-Hill</p> <p>Womack, J. , Jones, D. y Roos, D. <i>La máquina que cambió al mundo. (Cualquier edición)</i>. México: McGraw Hill.</p> <p>Fiore, C. (2016). <i>Lean Execution: The Basic Implementation Guide for Maximizing Process Performance</i>. London: CRC Press. Taylor & Francis Group. A Productivity Press Book</p> <p>Dennis, P. (2015). <i>Lean Production Simplified: A Plain-Language Guide to the World's Most Powerful Production System</i>. 3rd ed. London: CRC Press.</p>	<p>Básica</p>

<p>Dennis, P. (2015). <i>Andy & Me. Crisis & Transformation on the Lean Journey</i>. CRC Press. Taylor & Francis Group. A Productivity Press Book. Second Edition</p> <p>Monden, Y. (2011). <i>Toyota Production System: An integrated approach to Just-in-Time</i>. 4th. Edition. CRC Press. Taylor & Francis Group. A Productivity Press Book</p> <p>Tapping, TD., Luyster, T. y Shuker, (2002). <i>Value Stream Management: Eight steps to planning, mapping and sustaining lean improvements</i>. CRC Press. Taylor & Francis Group. A Productivity Press Book.</p> <p>Jones, D. y Womack, J. (2012). <i>Lean Thinking</i>. Nueva edición de la primera de 1996. Ediciones Gestión</p> <p>Shingo, S. (2003). <i>Una revolución en la producción: El sistema SMED</i>. Editorial S.A. TGP Hoshin. Tecnologías de gerencia y producción.</p>	Complementaria
---	-----------------------

IV. Evaluación Formativa de las Competencias

Unidad	Tipo (C,H,A)	Evidencias a evaluar	Criterios de evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación	Ponderación %
I	C,A	Examen parcial 1 Reporte del libro "La máquina que cambió al mundo"	Se evaluará el nivel de conocimientos y actitudes adquiridos	Examen 1 en el aula de clase	Examen 1 = 20% Reporte libro = 2%
II	C,H,A	Práctica 1 en software Visio, elaboración del mapa del estado actual y propuesta en una ejemplo Examen Parcial 1	Se evaluarán los conocimientos adquiridos utilizando la práctica 1 y en el examen 1	Examen 1 en el aula de clase Revisión y asesoría previa para la elaboración de la práctica 1	Práctica 1 = 5%
III	C,H,A	Examen parcial 2 Práctica 2. Conducción de un evento kaizen en una situación hipotética, donde se apliquen la clasificación de desperdicios, las 5'S, el control visual y el trabajo estándar	Se evaluarán los conocimientos, habilidades y actitudes por medio de la práctica 2, y a través del examen 2	Examen 2 en el aula de clase Revisión y asesoría previa para la elaboración de la práctica 2	Examen 2 = 20% Práctica 2 = 5%

IV	C,H	Examen parcial 2 Asignación de ejercicios relativos a los temas de la unidad Práctica 3. Investigación en industrias de la localidad sobre los métricos utilizados	Se evaluarán los conocimientos, habilidades y actitudes por medio de la práctica 2, y a través del examen 2	Examen 2 en el aula de clase Revisión y asesoría previa para la elaboración de la práctica 2	Práctica 3 = 5% Ejercicios = 2%
V	C,H	Asignación de Ejercicios de balanceo Reporte del libro "El Sistema de Producción Toyota"	Se evaluarán los conocimientos, habilidades y actitudes por medio de la práctica 2, y a través del examen 2	Examen 2 en el aula de clase Revisión y asesoría previa para la elaboración de la práctica 2	Reporte de libro = 2% Ejercicios = 2%
VI	C,H,A	Examen parcial 3 Práctica final. Aplicación de los principios, técnicas de la manufactura esbelta a una línea de producción total	Se evaluarán los conocimientos, habilidades y actitudes por medio de la práctica 2, y a través del examen 2	Examen 3 en el aula de clase Revisión y asesoría previa para la elaboración de la práctica 2	Examen 3 = 20% Práctica final = 15%
VII	C,H	Reporte de lectura de libro La meta Examen parcial 3	Capacidad de síntesis	Reporte escrito	Reporte de libro = 2%
VIII	C,H,A	Examen parcial 3 Práctica final. Aplicación de los principios, técnicas de la manufactura esbelta a una línea de producción total	Se evaluarán los conocimientos, habilidades y actitudes por medio del examen 3	Examen 3 en el aula de clase	Examen 3 = 20%