

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Lean Manufacturing II
Clave de la asignatura:	CMC-1502
SATCA¹:	(2-2-4)
Carrera:	Ingeniería Industrial

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Actualmente, las organizaciones de manufactura y servicios se encuentran inmersas en una intensa dinámica de cambios y competencia, frente a estas situaciones, la administración debe de adoptar nuevas estrategias de optimización de recursos, de eliminación de desperdicios e incremento de la flexibilidad. Surgida de la industria automotriz, Lean Manufacturing constituye una filosofía de gestión caracterizada por su trabajo en pro del mejoramiento continuo y el desarrollo de una cultura para el logro de una organización eficiente.

Esta asignatura da seguimiento a lo establecido en la materia de Lean Manufacturing I permitiendo una integración sistémica de diversas técnicas para el análisis de las problemáticas empresariales; su aplicación, en conjunto con estrategias Seis Sigma y herramientas para la calidad permitirá una visión integral de la misma y el planteamiento de un camino a la competitividad.

Intención didáctica

De manera particular, la Unidad 1 abordará la técnica de automatización con sentido humano o Jidoka para lograr la agilización de la producción a través del incremento paulatino de la automatización de los sistemas de trabajo en la detección y prevención de los errores y defectos de producción.

En las unidades subsecuentes (2, 3, 4 y 5), se desarrollarán los conocimientos básicos para la reducción del desperdicio y el cumplimiento de los distintos objetivos y principios planteados por la filosofía Lean a través de herramientas tales como Andon, el diseño de celdas de manufactura, sistema de tarjetas Kanban y Heijunka.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Zacatepec, Morelos, del 19 de noviembre de 2014 al 29 de mayo de 2015	Instituto Tecnológico de Zacatepec, Academia de Ingeniería Industrial.	Reunión de Academia de Ingeniería Industrial para el diseño de la especialidad y elaboración de planes y programas de la misma para el plan de estudios IIND-2010-227.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<p>Identifica claramente lo que agrega y no agrega valor al cliente.</p> <p>Realiza el análisis y síntesis de la información para el desarrollo del sentido crítico en la identificación de herramientas Lean para la solución de problemas asociados a la eliminación de desperdicio.</p> <p>Desarrolla habilidades para poner en práctica los principios de la transformación hacia una cultura Lean y la flexibilidad de los procesos de la organización.</p> <p>Implementa sistemas pull basados en Kanban</p> <p>Fomenta el trabajo en equipo como base de los procesos de mejora Lean.</p> <p>Comprende las herramientas Lean tales como Andon, Heijunka y Jidoka, mismas que al usarlas y mediante la creatividad incrementa la eficiencia del uso de recursos de la empresa.</p>

5. Competencias previas

<p>Posee conocimientos básicos de manufactura y calidad.</p> <p>Diseña y gestiona proyectos de mejoramiento continuo utilizando herramientas para la calidad como el ciclo Deming, Kaizen y DMAIC.</p> <p>Pone en práctica los principios de Lean Manufacturing y herramientas tales como 9 S's, Poka Yoke, VSM y SMED.</p> <p>Posee conocimiento de los principios para el desarrollo de diagramas de flujo, proceso y recorrido</p>

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Jidoka	1.1 El Jidoka y los pilares del sistema de producción Toyota 1.2 Automatización y calidad 1.3 Automatización con sentido humano 1.4 La matriz de autocalidad 1.5 Fases para el desarrollo de Jidoka
2	Control Visual (Andon)	2.1. Andon: Conceptos y beneficios. 2.2 Colores utilizados en Andon. 2.3 Variantes de sistemas Andon. 2.4 Caso de estudio.
3	Celdas de Manufactura	3.1 Definiciones y Conceptos. 3.1.1 Manufactura flexible. 3.2 Características, ventajas y desventajas. 3.3 Pasos para la distribución de planta celular 3.4 Agrupación e identificación de familias 3.4.1 Grupos tecnológicos 3.4.2 Celdas de producción 3.4.3 Producción por lotes 3.5 Procedimientos de formación de células. 3.6 Algoritmos de agrupamientos por ordenamiento (Rank-Order Cluster) 3.7 Grupos Tecnológicos, la clave para las celdas de Manufactura.
4	Sistemas Just In Time/Kanban	4.1 Lean Manufacturing, JIT y el Sistema de Producción Toyota. 4.2 Conceptos básicos Sistema Pull/Kanban 4.3 Proceso de Implementación Kanban 4.4. Caso de estudio
5	Heijunka	5.1 Definición, objetivos y orígenes 5.2 Organización de flujo continuo 5.2.1 Tiempo de paso 5.2.2 Pérdidas por falta de balanceo 5.3 Casa Heijunka 5.4 Caso práctico

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Nombre de tema	
1. Jidoka	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conoce y aplica en la práctica los conceptos generales del sistema Jidoka.</p> <p>Identifica las herramientas y estrategias de ingeniería apropiadas para la detección y corrección de los defectos de producción.</p> <p>Identifica la importancia de los sistemas Poka Yoke como elemento integral del Jidoka.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de análisis de métodos de trabajo.</p> <p>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</p> <p>Capacidad creativa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar investigación documental de los conceptos básicos de Jidoka, presentando la información en plenaria. • Buscar y analizar la información para identificar las fases de implementación de Jidoka exponiendo sus conclusiones. • Mediante casos reales en empresas, analizar y evaluar las fases de implementación del Jidoka.
Nombre de tema	
2. Control Visual (Andon)	
<p>Específica(s): Analiza los elementos que estructuran los sistemas Andon.</p> <p>Define los parámetros que sirven para Implementar adecuadamente los sistemas Andon para la optimización de la productividad de un sistema de manufactura.</p> <p>Identifica el tipo de Andon que se requiere en una línea de producción que se desea monitorear para minimizar los tiempos de solución a un problema.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de organizar proyectos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar una investigación documental de los conceptos básicos de Andon • Investigar los colores usados en el sistema Andon. • Buscar información para identificar los beneficios que se obtienen al utilizar un sistema Andon. • Conocer los diferentes tipos de sistema Andon • Realizar visitas industriales a empresas que utilicen sistemas de control Andon.

<p>Toma de decisiones eficaz y oportuna. Habilidades de investigación. Capacidad de razonamiento crítico. Capacidad de comunicación</p>	
<p>Nombre de tema</p> <p>3. Celdas de Manufactura</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Identifica el tipo sistema de manufactura celular que se requiere en una línea de producción para el mejoramiento de procesos.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar y planificar 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. Capacidad crítica y autocrítica Trabajo en equipo Habilidades interpersonales Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer gráficos mentales los cuales definan y conceptualicen las celdas de manufactura, por medio de la investigación bibliográfica. • Elaborar cuadros conceptuales de las características, ventajas y desventajas de las celdas de manufactura • Desarrollar una base de datos a través de familias de partes para elaborar Grupos Tecnológicos que permitan el diseño de celdas de Manufactura. • Integrar un análisis de Manufactura Flexible para un proceso automatizado dentro de la región. • Aplicar Algoritmos de agrupamiento por ordenamiento (Rank-Order Cluster).
<p>Nombre de tema</p> <p>4. Sistemas Just In Time/Kanban</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Identifica las características de los sistemas JIT, Lean y TS.</p> <p>Establece las diferencias entre Pull y Push e identifica el papel del Kanban como</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar un mapa conceptual identificando los conceptos y características de los sistemas JIT y Lean Manufacturing. • Realizar una tabla de doble entrada para la identificación de las

<p>herramienta del JIT.</p> <p>Conoce las estrategias y metodologías para la implementación de Kanban, identificando los tipos existentes y calculando el tamaño de Kanban así como el número de tarjetas a utilizar.</p> <p>Realiza una aplicación Kanban para verificar su funcionamiento y beneficios.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad para desarrollar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.</p> <p>Aplicar la capacidad de juicio crítico, lógico, deductivo.</p> <p>Utilizar las tecnologías y sistemas de información de manera eficiente.</p> <p>Aplicar herramientas que faciliten la toma eficiente de decisiones, con el propósito de dar solución a los problemas de la organización.</p> <p>Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración, y la colaboración de y entre los estudiantes.</p> <p>Lleva a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.</p> <p>Desarrolla actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.</p>	<p>características, ventajas y desventajas de los sistemas pull y push.</p> <ul style="list-style-type: none">• Investigar y exponer en equipos de trabajo los aspectos fundamentales del sistema Kanban.
---	---

Nombre de tema	
5. Heijunka	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Identifica las características generales del método Heijunka.</p> <p>Conoce y aplica las principales herramientas para la nivelación de los sistemas de manufactura</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de comunicación oral y escrita. Habilidad para solucionar problemas y conducir a metas comunes Toma de decisiones Trabajo en equipo Aplicar los conocimientos en la práctica Capacidad de aprender</p>	<p>Realizar investigación documental de los conceptos y orígenes de Heijunka, presentando la información en plenaria.</p> <p>Buscar y analizar información para identificar los beneficios que se obtienen al utilizar el Heijunka desarrollando un cuadro comparativo de ventajas y desventajas.</p> <p>Mediante el análisis de casos reales comprender y verificar la utilización de la metodología Heijunka.</p>

8. Práctica(s)

Investigar en una empresa de la región cuál es la problemática que enfrenta su sistema de manufactura, realizar el mapeo de un proceso específico en referencia a la situación presente y futura y determinar estrategias de mejora basadas en las distintas herramientas definidas en el curso.

9. Proyecto de asignatura

El proyecto integrador es una estrategia didáctica que consiste en realizar una serie de actividades sistemáticas con el fin de que el estudiante identifique, interprete y proponga una solución a una problemática de un proceso de manufactura de una empresa real que contribuya a afianzar los conceptos y habilidades desarrollados en la materia y que permitan a los estudiantes implementar y evaluar en un entorno real el logro de los competencias planteadas.

- **Fundamentación:** Para realizar esta actividad los estudiantes deberán haber cubierto la materia de Lean Manufacturing I, acreditando las competencias

correspondientes a los temas de la materia. Los estudiantes deberán ubicar una empresa de la localidad en la cual determinarán sus procesos de manufactura, identificando las problemáticas generadoras de variabilidad, desarrollando su VSM y utilizando las diversas herramientas para proponer una solución de mejora a las problemáticas identificadas.

- **Planeación:** Deberán integrarse por equipos y formular una estrategia para la realización de la actividad, esta fase y las subsecuentes quedará registrada en una bitácora que posteriormente se integrará a un reporte final.
- **Ejecución:** Para la realización de esta actividad los estudiantes contarán con un plazo determinado en acuerdo con los participantes del curso, pudiendo solicitar la asesoría del docente en cualquier momento de la actividad, al finalizar la misma, deberán integrar un reporte final con la siguiente estructura:
 - Portada.
 - Índice.
 - Introducción.
 - Justificación.
 - Objetivos generales y específicos.
 - Descripción de la empresa y del proceso que se consideró.
 - Problemática detectada.
 - Alcances y limitaciones de la Propuesta de Mejora.
 - Fundamentos teóricos.
 - Procedimiento y descripción de la propuesta de mejora.
- · Resultados, planos, gráficas y programas.
- · Conclusiones y recomendaciones.
- · Referencias bibliográficas.
- **Evaluación:** Para la evaluación de esta actividad se considerarán los siguientes criterios:
 - Define adecuadamente el proceso de manufactura analizado, ocupando las herramientas necesarias para su presentación, (diagramas de proceso, VSM, etc.)
 - Identifica y sustenta adecuadamente la problemática detectada, utilizando las herramientas necesarias consideradas en la materia.
 - Elabora propuesta de solución factibles, debidamente sustentadas teóricamente.
 - Comunica adecuadamente sus resultados al realizar un reporte bien estructurado, con redacción coherente y clara, sin faltas de ortografía.
 - Presenta y defiende con argumentos claros sus hallazgos y propuestas de mejora planteadas.

10. Evaluación por competencias

--

Participación/Exposiciones en clase
Investigaciones bibliográficas
Elaboración de presentaciones gráficas (mapas mentales, cuadros sinópticos, mapas conceptuales, cuadros de doble entrada, etc) con información relevante del curso
Exámenes escritos
Desarrollo y presentación de un proyecto de mejora de procesos

11. Fuentes de información

Chase, R., Aquilano, N. J., Jacobs, F.R. (2007). *Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva*. (10ª. Ed.). México. Mc.Graw Hill.

Cruelles Ruiz, J.L. (2013). *Ingeniería Industrial: métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua*. (1ª. Ed.). México. Alfaomega/Marcombo.

Gutiérrez Pulido, H. (2014). *Calidad y productividad*. (4ª. Ed). México. Mc.Graw Hill.

Krieg, G.N., (2005). *Kanban-Controlled Manufacturing Systems*. New York. Springer.

Liker, J.K., Meier D. (2006). *The Toyota Way Fieldbook*. Estados Unidos. McGraw Hill.

Maynard, H.(2006). *Manual del ingeniero industrial Vol. 1*. (5ª. ed.). México. McGraw Hill/Interamericana.

Niebel, B.W., Freidvals, A. (2004). *Ingeniería industrial: Métodos estándares y diseño del trabajo*. (11ª. ed.). México. Alfaomega

Rajadell M., Sanchez, J.L. (2010). *Lean Manufacturing: La evidencia de una necesidad*. Madrid: Díaz de Santos.

Villaseñor Contreras, A., Galindo Cota, E. (2008). *Conceptos y reglas de Lean Manufacturing*. (2ª. ed.). México. Limusa.

Villaseñor Contreras, A., Galindo Cota, E. (2008). *Manual de Lean Manufacturing*. (2ª. ed.). México. Limusa.

Villaseñor Contreras, A. (2009). *Manual de Lean Manufacturing*. Guía básica 2a edición. México: Limusa.