



1. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Lean Sigma II
Clave de la asignatura:	OPD-2206
SATCA¹:	2-3-5
Carrera:	Ingeniería Industrial

2. PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura seriada de la asignatura de Lean Sigma I aporta al perfil del ingeniero industrial herramientas de calidad total para la solución de problemas del mejoramiento continuo de las organizaciones. Permite que el estudiante desarrolle habilidades y conocimientos científicos para aplicar las herramientas para administrar la calidad total.

Esta asignatura es de gran importancia en la formación del estudiante ya que los conocimientos y capacidades adquiridas al cursar las asignaturas de Lean Sigma I, le permitirá al estudiante perfeccionarse como experto técnico de Seis Sigma, liderar proyectos para resolver problemas y realizar actividades cotidianas de Lean y Seis Sigma, así mismo, le permitirá sentar las bases del conocimiento para obtener el grado de Green Belt para la metodología Seis Sigma.

La asignatura se vincula con la asignatura de estadística Inferencial I, la cual proporciona los elementos básicos de análisis a partir del estadístico de la muestra y conceptos de la estimación estadística y permite establecer conclusiones a partir de la información que arrojan las pruebas de hipótesis, estadística Inferencial II proporciona elementos para el diseño estadístico de experimentos y permite evaluar los resultados experimentales, en la selección de la mejor opción que ofrece mayor confiabilidad. La asignatura de control estadístico de la calidad cuyo enfoque capacita al estudiante en el uso de las herramientas básicas de control de la calidad; así mismo con la asignatura de gestión de los sistemas de calidad la cual le permite conocer e implementar los distintos los sistemas de gestión de la calidad en los distintos tipos de organizaciones.

Esta materia junto con la asignatura de Lean Sigma I que le permitirá al estudiante adquirir los conocimientos fundamentales y aplicar la metodología de mejora de procesos de Seis Sigma identificando y proponiendo soluciones a los problemas encontrados en los productos para mejorar la satisfacción de los clientes.

Intención didáctica

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



En la primera unidad se analiza el problema a través de las herramientas estadísticas de intervalo de confianza, test de hipótesis (Muestro, hipótesis, P-value, Riesgos), correlación y regresión lineal y análisis causa raíz.

La segunda unidad se lleva a cabo la implementación de las mejoras propuestas en el proceso a través de las herramientas como 5's, SMED, TPM, entre otras

Por último en la tercera unidad se lleva a cabo la innovación y control, con el fin de controlar y documentar la fase final de un proyecto Lean Sigma.

3. PARTICIPANTES EN EL DISEÑO Y SEGUIMIENTO CURRICULAR DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Ensenada abril 2022	M.S.M. Gladys Carlota Figueroa Valdez M.E. Arely Murillo Silva M.C. Carlos Alberto Gutiérrez Manuel	Revisión y actualización de módulos de especialidad.

4. COMPETENCIA(S) A DESARROLLAR

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Aplica las metodologías y herramientas Lean y Seis Sigma en la gestión de proyectos y resolución de problemas con la finalidad de reducir costos operativos considerando la calidad óptima para satisfacer las necesidades de los clientes.

5. COMPETENCIAS PREVIAS

<ul style="list-style-type: none">• Conocimientos básicos sobre Lean Sigma.• Aplicación de conceptos de administración de calidad• Aplicación de conceptos de mejora continua• Aplicación de herramientas estadísticas de calidad.• Manejo de herramientas gráficas en el estudio de métodos y procesos.• Aplicación de estadística inferencial• Conocimientos básicos de las etapas iniciales de Lean Sigma como lo son la medición y la definición final de un problema.
--

6. TEMARIO

No.	Temas	Subtemas
1	Análisis del proceso	1.1 Flujo Continuo, tiempo takt y balanceo de línea 1.2 Intervalo de confianza 1.3 Introducción a test de hipótesis (muestro, hipótesis, P-value, riesgos)



		1.4 Correlación y regresión lineal simple 1.5 Interacción entre factores 1.6 Aplicación práctica del diseño de experimentos (DOE) 1.7 Análisis de la causa Raíz
2	Mejora de los procesos	2.1 Fabrica visual y 9's 2.2 Poka Yoke (soluciones a prueba de error) 2.3 Just in Time (JIT)-Kanban 2.4 Teoría de las restricciones (TOC) 2.5 SMED (cambio rápido) 2.6 Mantenimiento productivo total (TPM) 2.7 Validar mapa de proceso y diagrama de spaghetti, situación "estado futuro" 2.8 Identificación y selección de mejoras 2.9 Análisis de riesgo
3	Innovación y control	3.1 Plan de implementación final de soluciones 3.2 Plan de mantenimiento de resultados 3.3 Detección y corrección de errores 3.4 Validación de resultados 3.5 Divulgación, entrega final y cierre del proyecto.

7. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE DE LOS TEMAS

Nombre de tema Análisis del proceso	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Aplica las herramientas de Lean Sigma en el análisis de procesos de manufactura para la identificación de oportunidades de mejora. Genéricas: <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis, síntesis y abstracción. • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. • Capacidad para interpretar textos en una segunda lengua. • Capacidad para trabajar en equipo. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades para el manejo de software especializado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valida los conceptos estadísticos descriptivos como intervalos de confianza para los datos continuos y atributos de acuerdo al proyecto. • Realizar ejercicios de prueba de hipótesis, análisis de correlación y diseño de experimentos (DOE) • Implementar un análisis causa raíz en un proceso o proyectos (estudio de caso) con el fin de validar las variables de entrada y salida. • Aplicar los conceptos en el desarrollo de un proyecto de materia.



Nombre de tema Mejora de los procesos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Aplica las herramientas de Lean Sigma para la mejora de los procesos. Genéricas: <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis, síntesis y abstracción.• Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.• Capacidad para interpretar textos en una segunda lengua.• Capacidad para trabajar en equipo.• Habilidades de investigación.• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.• Habilidades para el manejo de software especializado.	<ul style="list-style-type: none">• Realizar ejercicios donde se implementen las herramientas de mejora de procesos como: 5's Poka Yoke, SMED, TPM.• Resolución de caso de estudio donde se utilice la validación de mapa futuro FSM del proceso.• Identificación y selección de las mejoras, así como el análisis de riesgo del proceso, para un caso dado.• Aplicar los conceptos en el desarrollo de un proyecto de materia.
Nombre de tema Innovación y control	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Aplica las herramientas de control para la innovación y mejora de sistemas productivos. Genéricas: <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis, síntesis y abstracción.• Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.• Capacidad para interpretar textos en una segunda lengua.• Capacidad para trabajar en equipo.• Habilidades de investigación.• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.• Habilidades para el uso de software especializado.	<ul style="list-style-type: none">• Elaborar un reporte de los diferentes análisis estadísticos existentes.• Analizar un caso real por medio de los métodos gráficos.• Aplicar en un caso real las cartas de control, así como determinar si sigue la curva normal, interpretando los resultados.• Aplicar las herramientas de control de Sigma en el desarrollo de un proyecto de materia.

8. PRÁCTICA(S)

- Evaluar la funcionalidad de la metodología de un caso de estudio.
- Utilizar las herramientas Lean Sigma en la resolución de ejercicios y casos de estudio.
- Hacer ejercicios con software especializado para aprender a manejarlo.
- Interpretar resultados obtenidos del uso de software especializado.
- Interpretar los resultados obtenidos de la aplicación de las herramientas Sigma.



- Elaborar los diagramas en la resolución de ejercicios o estudios de caso.
- Realizar ejercicios donde se desarrolle el DOE para un caso de estudio.

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 comunitaria, 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

- Manejo adecuado del software especializado.
- Considerar cumplimiento de tareas y ejercicios, practicas, reporte de visitas industriales, entre otros.
- Resolución de casos de estudio.
- Aplicación de exámenes para evaluación del conocimiento teórico.
- Elaboración reportes de lectura de artículos sobre temas relacionados con la ingeniería, sustentabilidad y/o temas específicos de la materia.
- Elaboración de proyecto de materia por etapas (Entrega de avances que permitan evaluar las competencias específicas).
- Considerar el desempeño integral del alumno.



11. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias, Walpole Myers Myers Ye. Octava Edición, Pearson. 2001.
2. Jiménez M., Aburto. (2009). Administración por la Calidad. Compañía editorial S.A. de C.V.
3. Levin I. Richard Estadística para administradores. Editorial: Prentice-Hall.
4. Kazmier. Estadística aplicada para la administración y economía. Editorial: McGraw Hill.
5. Olivera Salazar, Antonio & Sergio Zúñiga Barrera, Regresión y Correlación, Editorial Limusa.
6. Mendenhall, William, Richard L. Scheaffer & Dennis D. Wackerly, mEstadística Matemática con Aplicaciones, Grupo Editorial Iberoamérica.
7. Hoel, Paul G., Sidney C. Port & Charles J. Stone, Introduction to Statistical Theory, Houghton Mifflin Company.
8. Seis Sigma: una parábola sobre el camino hacia la excelencia y una “empresa esbelta”. Bárbara Wheat, Chuck Mills, Mike Carnell.
9. Six Sigma, The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing The World's Top Corporations. Mikel Harry, Richard Schroeder, Don Linsenmann.
10. González Gaya, C. & Domingo Navas, R. (2013). Técnicas de mejora de la calidad. UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia.
11. Cruelles R. J. (2013). Ingeniería Industrial. (1ª. ed.). Alfaomega/Marcombo.
12. Villaseñor C. A. / Galindo C. E. (2008). Conceptos y reglas de lean manufacturing. Limusa.
13. Chase R., Aquílano N. J., Jacobs F. R. (2007). Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva. (10ª. ed.). México. Mc.Graw. Hill.
14. Liker J.K., Meier D. (2006). The Toyota Way Field book. Estados Unidos: Mc.Graw Hill.
15. Krieg, G.N., (2005). Kanban-Controlled Manufacturing Systems. New York: Springer.
16. Villaseñor Contreras, A. (2009). Manual de Lean Manufacturing: Guía básica (2ª. ed.). Mexico. Limusa.
17. Rajadell M., Sanchez, J.L. (2010). Lean Manufacturing: La evidencia de una necesidad. Madrid. Díaz de Santos.
18. Socconini L., (2015) Certificacion lean six sigma green belt, (2ª edición), Mexico, Alfaomega
19. Software especializado para DOE (Minitab)