



## 1. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Lean Sigma I</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>OPD-2203</b>
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	<b>2-3-5</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería Industrial</b>

## 2. PRESENTACIÓN

<b>Caracterización de la asignatura</b>
<p>Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero industrial herramientas de Lean Sigma para la solución de problemas del mejoramiento continuo de las organizaciones. Permite que el estudiante desarrolle habilidades y conocimientos para aplicar las herramientas en la gestión de la calidad dentro de una empresa o industria.</p> <p>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 y II, le permitirá al estudiante perfeccionarse como experto técnico de Seis Sigma y Lean, liderar proyectos para resolver problemas y realizar actividades cotidianas de Lean y Seis Sigma.</p> <p>La asignatura se vincula con la asignatura probabilidad y estadística considerada como básica en la carrera de Ingeniería Industrial, estadística Inferencial I, la cual proporciona los elementos básicos de análisis a partir del estadístico de la muestra y conceptos de la estimación y permite establecer conclusiones a partir de la información que arrojan las pruebas de hipótesis. 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 la calidad la cual permite conocer e implementar distintos sistemas de gestión de la calidad en los distintos tipos de organizaciones; con la asignatura de que permite 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.</p>
<b>Intención didáctica</b>
<p>En la primera unidad se aprenden los fundamentos de Lean Sigma con la finalidad de poder conocer los términos y herramientas principales que lo componen, adicionalmente se utiliza lo aprendido para definir el alcance del proyecto y los métricos que se pretenden utilizar durante la fase de análisis e interpretación de resultados.</p> <p>En la segunda unidad se utilizan las herramientas de Lean Sigma para la definición del problema, con la finalidad de determinar qué puntos del proceso son críticos y son los que se tienen que trabajar para lograr la mejora significativa.</p> <p>En la tercera unidad se realiza la recolecta de información con la intención de manejar los datos mediante el software especializado, para el análisis de datos.</p>

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



En la cuarta unidad se establecen los métricos del proyecto mediante la aplicación de herramientas estadísticas y Sigma que permitan interpretar los resultados y definir claramente el problema que se tiene para poder determinar cuáles son las acciones a implementar para su mejora.

### 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 definición de proyectos, mediante la recolección de datos que permitan medir los puntos críticos del problema y definir las acciones de mejora.

### 5. COMPETENCIAS PREVIAS

<ul style="list-style-type: none"><li>• Comprensión de conceptos de administración de calidad.</li><li>• Manejo de herramientas estadísticas.</li><li>• Manejo de herramientas gráficas en el estudio de métodos y procesos.</li><li>• Conocimientos básicos de técnicas de muestreo y prueba-error.</li><li>• Manejo de software de análisis estadístico.</li></ul>
--

### 6. TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Introducción a Lean Sigma	1.1 Introducción a la excelencia operacional 1.2 Introducción a Lean Sigma 1.3 Selección de proyectos 1.4 Identificación de clientes y CTQ's (críticos para la calidad) 1.5 Definición del alcance del proyecto y métricos. 1.6 Equipo Seis Sigma y Stakeholders
2	Definición del problema	2.1 SIPOC 2.2 Elementos de desperdicios, restricciones 2.3 Mapeo de la cadena de valor (VSM) 2.4 Mapa de proceso (VA, NAV, situación "antes de", identificación de variables) 2.5 Matriz Causa y Efecto



		2.6 AMFE (Análisis del modo de falla y sus efectos) 2.8 Definición inicial del problema
3	Recolección de datos	3.1 Diseño del plan de colecta 3.2 Diagrama de spaghetti 3.3 Análisis de estudio de tiempos 3.4 Introducción a software especializado. 3.5 Tipos de Datos
4	Medición del proyecto	4.1 Análisis gráfico de los datos (multivarianza, histograma, efectos, etc.) 4.2 Estadística descriptiva (muestreo, estadísticos de centrado y dispersión) 4.3 Análisis del sistema de medición (R&R, atributos, y variables y exactitud) 4.4 Indicadores operacionales (DPU, DPMO, FTY, PPM, Z) 4.5 Capacidad del proceso y nivel Sigma (Cp, Cpk, Pp, Ppk) 4.5 Cálculo de retorno de inversión 4.6 Definición final del problema

## 7. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE DE LOS TEMAS

Nombre de tema Introducción a Lean Sigma	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<b>Específica(s):</b> Aplica los fundamentos de Lean Sigma en la identificación de un proyecto. <b>Genéricas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis, síntesis y abstracción.</li> <li>• Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.</li> <li>• Capacidad para interpretar textos en una segunda lengua.</li> <li>• Capacidad para trabajar en equipo.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar análisis de casos para identificar proyectos.</li> <li>• Investigar sobre la aplicación de Lean Sigma en las empresas o industrias.</li> <li>• Elaborar un reporte sobre la importancia de implementar excelencia operacional y Lean Sigma en las industrias o empresas.</li> <li>• Aplicar los conceptos en el desarrollo de un proyecto de materia.</li> </ul>
Nombre de tema Definición del problema	
Competencias	Actividades de aprendizaje

<p><b>Específica(s):</b> Aplica las herramientas de Lean Sigma para la identificación y definición de un problema.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis, síntesis y abstracción.</li> <li>• Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.</li> <li>• Capacidad para interpretar textos en una segunda lengua.</li> <li>• Capacidad para trabajar en equipo.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar análisis de casos para identificar problemas.</li> <li>• Utilizar las herramientas de Lean Sigma para la resolución de un estudio de caso.</li> <li>• Realizar ejercicios para elaborar el mapeo del proceso, AMFE y matriz causa efecto.</li> <li>• Interpretación y análisis de los distintos mapas (de proceso, de cadena de valor, matriz causa y efecto)</li> <li>• Aplicar las herramientas en el desarrollo de un proyecto de materia.</li> </ul>
<p align="center"><b>Nombre de tema</b> Recolección de datos</p>	
<p align="center"><b>Competencias</b></p>	<p align="center"><b>Actividades de aprendizaje</b></p>
<p><b>Específica(s):</b> Aplica las herramientas de Lean Sigma para la recolección de datos, con la finalidad de analizarlos.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis, síntesis y abstracción.</li> <li>• Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.</li> <li>• Capacidad para interpretar textos en una segunda lengua.</li> <li>• Capacidad para trabajar en equipo.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar ejercicios prácticos para recolección de datos.</li> <li>• Aplicar la recolección de datos y su análisis en el desarrollo de un proyecto de materia.</li> <li>• Utilizar software especializado para la resolución de ejercicios.</li> <li>• Realizar análisis de datos para resolver un estudio de caso.</li> </ul>
<p align="center"><b>Nombre de tema</b> Medición del proyecto</p>	
<p align="center"><b>Competencias</b></p>	<p align="center"><b>Actividades de aprendizaje</b></p>
<p><b>Específica(s):</b> Aplica las herramientas estadísticas y de medición Sigma para la interpretación de resultados y definición final del problema.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis, síntesis y abstracción.</li> <li>• Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.</li> <li>• Capacidad para interpretar textos en una segunda lengua.</li> <li>• Capacidad para trabajar en equipo.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar ejercicios para la aplicación de las herramientas estadísticas.</li> <li>• Realizar interpretación de resultados para definir el problema.</li> <li>• Realizar ejercicios para el cálculo del proceso y nivel sigma.</li> <li>• Realizar ejercicios del cálculo de retorno de inversión.</li> <li>• Aplicar las herramientas estadísticas y de medición Sigma para la definición final del problema de un proyecto de materia.</li> </ul>

## 8. PRÁCTICA(S)

- Utilizar las herramientas Lean Sigma en la resolución de ejercicios y casos de estudio.
- Hacer ejercicios con el software especializado para aprender a manejarlo.
- Interpretar resultados obtenidos del uso del 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.
- Aplicar los indicadores Sigma en la evaluación de un caso de estudio.
- Aplicar el AMFE en la resolución de 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 mediante practica puntuales.
- Manejo de las herramientas Lean Sigma mediante prácticas puntuales.

- 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, 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. Pande P.S., Neuman R.P., and Cavanagh R.R. 2004. Las claves prácticas del seis sigma una guía dirigida a los equipos de mejora de procesos. (first edition in English The Six Sigma Way. Team Fieldbook). Mc. Graw Hill/Interamericana de España.
2. Khan Rehman M. Problem Solving and Data Ananysis using Minitab. A clear andeasy guide to Six Sigma methodology 2013. Ed Wiley. ISBN 9781118307571
3. Taghizadegan Salman. Essentials of Lean Six Sigma 2006. Ed. ButterworthHeinemann.USA.ISBN9780123705020.
4. Larson Alan. Demystifying Six Sigma. A company – wide approach to continuous improvement. 2003. Ed AMACOM. ISBN 0814471846.
5. Socconini Pérez Gómez, L. V. (2019). Lean Manufacturing: paso a paso. Marge Books.
6. Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias, Walpole Myers Myers Ye. Octava Edición, Pearson.
7. 7.Levin I. Richard Estadística para administradores. Editorial: Prentice-Hall.
8. Kazmier. Estadística aplicada para la administración y economía. Editorial: McGraw Hill.
9. Olivera Salazar, Antonio & Sergio Zúñiga Barrera, Regresión y Correlación, Editorial Limusa.
10. Mendenhall, William, Richard L. Scheaffer & Dennis D. Wackerly,mEstadística Matemática con Aplicaciones, Grupo Editorial Iberoamérica.
11. Hoel, Paul G., Sidney C. Port & Charles J. Stone, Introduction to Statistical Theory, Houghton Mifflin Company.
12. Six Sigma, The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing The World's Top Corporations. Mikel Harry, Richard Schroeder, Don Linsenmann.
13. González Gaya, C. & Domingo Navas, R. (2013). Técnicas de mejora de la calidad.. UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia.
14. Cruelles R. J. (2013). Ingeniería Industrial. (1ª. ed.). Alfaomega/Marcombo.
15. Villaseñor C. A. / Galindo C. E. (2008). Conceptos y reglas de lean manufacturing. Limusa.
16. 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.
17. Liker J.K., Meier D. (2006). The Toyota Way Field book. Estados Unidos: Mc.Graw Hill.



18. Krieg, G.N., (2005). Kanban-Controlled Manufacturing Systems. New York: Springer.
19. Villaseñor Contreras, A. (2009). Manual de Lean Manufacturing: Guía básica (2ª. ed.). Mexico. Limusa.
20. Rajadell M., Sanchez, J.L. (2010). Lean Manufacturing: La evidencia de una necesidad. Madrid. Díaz de Santos.
21. Socconini L., (2015 ) Certificación lean six sigma green belt, (2ª edición), Mexico, Alfaomega