



1. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Normatividad y Lean Sigma.
Clave de la asignatura:	IMD-2501
SATCA¹:	2-3-5
Carrera:	Ingeniería Industrial, electromecánica y mecatrónica.

2. PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura
El programa de la asignatura es parte de la especialidad de Ingeniería de Manufactura que aporta al perfil del egresado el poder aplicar las normas nacionales e internacionales para garantizar la gestión de la calidad de los procesos y productos de diferentes tipos de industria tipo de industria. Esta materia agrupa conceptos de las materias de control estadístico de la calidad, gestión de los sistemas de calidad, probabilidad y estadística, estadística inferencia y administración de proyectos, por lo cual tiene un enfoque integrador, de gran aporte para el perfil del ingeniero industrial en cuanto a implementar sistemas de calidad en diferentes tipos de industria. Actualmente la calidad es una estrategia que incluye actividades de medición que están presentes en cualquier sector productivo y de servicios, y que desde sus inicios ha sido parte fundamental de las empresas e industrias especializadas. El establecimiento de procesos y su documentación en forma de procedimientos son los lineamientos que el ingeniero industrial debe seguir en la industria por lo que es necesario que los estudiantes empleen las herramientas de manufactura y calidad para mejora y optimización de procesos. En esta asignatura el estudiante obtiene las herramientas necesarias para poder diseñar, analizar e interpretar programas de calidad Lean Sigma para a su vez transmitir información para lograr la manufactura con altos índices de calidad.
Intención didáctica
En esta asignatura se abordan temas relacionados diversos sistemas de calidad empleados en la industria en general para posteriormente integrarlos a los círculos que conllevan a la calidad en la manufactura de componentes y piezas industriales, ya que es un requisito indispensable y marcado dentro de las regulaciones y normas de diferentes industrias especializadas. En la primera unidad se introduce sobre las diferentes normas con su enfoque en los procesos de manufactura de piezas y componentes, para garantizar la calidad de su fabricación o manufactura, adicionalmente se presentan los diferentes tipos de procesos

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



y sistemas productivos mayormente utilizado en las empresas de manufactura incorporando los conceptos de inspección de piezas y de rastreabilidad del producto.

La segunda unidad es una introducción a los conceptos Lean Sigma, así como a las herramientas que se aplican en ella para su implementación en cualquier industria o empresa.

La tercera unidad se aplican las herramientas análisis del proceso en cuanto a indicadores de calidad y manufacturabilidad óptima.

La cuarta unidad se aprenden las herramientas que hay que desarrollar para la innovación y control de procesos orientados a la mejora continua considerando los factores relevantes de la manufactura Lean y de los indicadores de calidad 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.I. Gladys Carlota Figueroa Valdez Dra. Rebeca Rojas Remis M.E. Arely Murillo Silva	Revisión y actualización de módulos de especialidad.
Instituto Tecnológico de Ensenada abril 2025.	M.I. Gladys Carlota Figueroa Valdez Dra. Rebeca Rojas Remis M.E. Arely Murillo Silva M.C. Sergio Delgado Llamas	Revisión y actualización de módulos de especialidad.

4. COMPETENCIA A DESARROLLAR

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Aplica los diferentes procesos y sistemas productivos en la industria, considerando la normatividad vigente necesarias para la manufactura de productos o componentes utilizando las herramientas de Lean Sigma para la mejora de los mismos.

5. COMPETENCIAS PREVIAS

- Conoce sobre normalización, leyes y reglamentos.
- Conoce los conceptos básicos de manufactura.
- Conoce los conceptos básicos sobre procesos productivos.
- Conoce sobre sistemas de gestión de calidad.
- Aplicar herramientas de estadística en calidad.
- Maneja herramientas para el graficado de métodos y procesos.
- Aplica la estadística inferencial.



6. TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Normatividad y sistemas productivos para la optimización.	1.1 Normas reguladoras de calidad, fabricación y manufactura para distintos tipos de industria (metal-mecánica, médica, textil, electrónica, automotriz, aeroespacial, etc). 1.1.1 Laboratorios y programas de certificación 1.2 Manufactura celular y Manufactura flexible. 1.3 Sistema productivo por unidades de negocio. 1.4 Automatización de los procesos de manufactura 1.5 Sistemas de inspección de piezas. 1.5.1 Tipos de inspección. 1.5.2 Inspección de piezas antes, durante y después de la manufactura. 1.5.2.1 Muestreo con inspección 100%. 1.5.2.2 Muestreo de aceptación (QL). 1.5.2.3 Generación de patrones de inspección de piezas. 1.6 Rastreabilidad del producto. 1.7 Sistemas de almacenamiento y recuperación. 1.7.1 Sistemas de transporte automático.
2	Introducción a Lean Sigma	2.1 Introducción a la excelencia operacional 2.2 Introducción a Lean Sigma 2.3 Selección de proyectos 2.4 Identificación de clientes y CTQ's (críticos para la calidad) 2.5 Definición del alcance del proyecto y métricos. 2.6 Equipo Seis Sigma y Stakeholders
3	Análisis del proceso	3.1 Análisis utilizando software especializado. 3.1.1 Análisis de variación. 3.1.2 Análisis de la media. 3.1.3 Balance ANOVA 3.2 Análisis del Sistema de Medición. 3.2.1 Introducción, propósito y terminología. 3.2.2 Proceso de medición. 3.2.3 Planeación y estrategia de la medición 3.2.4 Elementos de entrada de la medición 3.2.5 Medición de la incertidumbre. 3.2.6 Análisis del problema de medición 3.3 Análisis de capacidad de proceso (Cpk, Ppk.)
4	Innovación y control	4.1 Análisis estadístico. 4.2 Métodos gráficos. 4.3 Diseño de experimentos (DOE) 4.3.1 Estadística y variabilidad 4.3.2 ANOVA 4.3.3 Diseño factorial 4.3.4 Diseño fraccional 4.3.5 Optimizador



		4.3.6 Laboratorio DOE 4.4 Fundamentos de control estadístico de procesos (SPC). 4.4.1. Introducción al control estadístico de calidad. 4.4.2 Teoría de las cartas de control. 4.4.3 Curva normal. 4.4.4 Cartas de control variable y por atributos. 4.4.5 Análisis de las cartas de control
--	--	---

7. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE DE LOS TEMAS

Nombre de tema Normatividad y sistemas productivos para la optimización.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Aplica la normatividad nacional e internacional que conforman los parámetros de calidad, manufactura y fabricación en diferentes procesos y sistemas productivos desarrollando sistemas de inspección de piezas. Genéricas: • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. • Capacidad para interpretar textos en una segunda lengua. • Habilidades de investigación.	• Identificar las normas y su ámbito de aplicación en la industria aeronáutica. • Evaluar el cumplimiento de la normatividad en los procesos y piezas. • Aplicar la teoría y herramientas aprendidas en la resolución de un caso de estudio. • Realizar investigación sobre los procesos productivos que comúnmente se manejan en la manufactura • Analizar la funcionalidad de los diferentes tipos de inspección y su importancia de acuerdo a los diferentes productos o componentes que se manufactura. • Diseñar un sistema de inspección para un caso de estudio. • Investigar sobre los sistemas de rastreabilidad del producto. • Investigar sobre los sistemas de confiabilidad del producto. • Aplicar un sistema de rastreabilidad y confiabilidad a un caso de estudio.
Nombre de tema Introducción a Lean Sigma	
Competencias	Actividades de aprendizaje



Específica(s): Aplica los fundamentos de Lean Sigma en la identificación de un proyecto de mejora. Genéricas: • 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.	• Realizar análisis de casos para identificar proyectos. • Investigar sobre la aplicación de Lean Sigma en las empresas o industrias. • Elaborar un reporte sobre la importancia de implementar excelencia operacional y Lean Sigma en las industrias o empresas. • Aplicar los conceptos en el desarrollo de un proyecto de materia.
Nombre de tema Análisis del proceso	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Utiliza las herramientas estadísticas y de medición Sigma para el procesamiento y análisis de datos. Genéricas: • 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.	• Realizar ejercicios para la aplicación de las herramientas estadísticas. • Elaborar reportes Sigma de los resultados obtenidos del análisis de datos utilizando software especializado. • Realizar ejercicios para el cálculo del proceso y nivel sigma. • Analizar los datos obtenidos de la etapa de medir por medio de ANOVA. • Evaluar el proceso completo para obtener mediciones enfocadas a la resolución de casos de estudio. • Aplicar las herramientas estadísticas y de medición Sigma en el desarrollo de un proyecto de materia.
Nombre de tema Innovación y control	
Competencias	Actividades de aprendizaje



Específica(s):

Utiliza las herramientas para análisis de los estadísticos del proceso y aplica las herramientas de control para la innovación y mejora de sistemas productivos.

Genéricas:

- 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.

•Elaborar un reporte de los diferentes análisis estadísticos existentes.

•Analizar un caso real por medio de los métodos gráficos.

•Elaborar un modelo de diseño de experimentos aplicando diseño factorial y fraccional.

•Aplicar en un caso real las cartas de control, así como determinar si sigue la curva normal, interpretando los resultados.

• Aplicar las herramientas estadísticas y de medición Sigma en el desarrollo de un proyecto de materia.

8. PRÁCTICA(S)

- Diseñar un sistema de inspección para un caso de estudio.
- Aplicar un sistema de rastreabilidad y confiabilidad a un caso de estudio.
- Aplicar la normatividad vigente para la manufactura de un producto o componente aeronáutico y/o aeroespaciales.
- Resolver casos de estudio para validar el cumplimiento de la normatividad nacional e internacional vigente.
- Evaluar el cumplimiento de la normatividad de un caso de estudio.
- Utilizar las herramientas Lean Sigma en la resolución de ejercicios y casos de estudio.
- Hacer ejercicios en para aprender a manejar el software especializado.
- 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.
- 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 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

- Manejo adecuado del software especializado (Carpeta de prácticas).
- Considerar la participación en las actividades programadas en la materia: participación en clase, cumplimiento de tareas y ejercicios, asistencia y reporte de visitas industriales.
- 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. Diseño de instalaciones de Manufactura. Meyers, Frede. 3ed Editorial Pearson. México, 2006.
2. Procesos de manufactura. H.S. Bawa, 1er edición, editorial McGrawhill, 2004.



3. Fundamentos de manufactura moderna. Mikell P. Groover. 3er dición, editorial McGrawhill, 2007.
4. Software especializado para simulación de sistemas de manufactura
5. Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias, Walpole Myers Myers Ye. Octava Edición, Pearson. 2001.
6. Covello, A. (2010). Factores humanos, seguridad y calidad en la aviación. Tomo I y II. Fundación Desarrollo de Estudios Cognitivos. Buenos Aires Argentina.
7. Jiménez M., Aburto. (2009). Administración por la Calidad. Compañía editorial S.A. de C.V.
8. Levin I. Richard Estadística para administradores. Editorial: Prentice-Hall.
9. Kazmier. Estadística aplicada para la administración y economía. Editorial: McGraw Hill.
10. Olivera Salazar, Antonio & Sergio Zúñiga Barrera, Regresión y Correlación, Editorial Limusa.