

## 1.-DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura	Herramientas Lean
Carrera	Ingeniería Industrial
Clave de la asignatura	DIF 2204
Créditos SATCA	3 – 2 - 5

## 2.- PRESENTACIÓN

### Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura principalmente aporta al perfil del Ingeniero Industrial en:

- Analizar, diseñar y gestionar sistemas productivos desde el punto de vista de Seis Sigma
- Crear y mejorar productos con valor agregado, bajo los principios de productividad y competitividad.
- Participar en proyectos de transferencia, desarrollo y adaptación de tecnologías en los sistemas productivos.
- Participar en la estandarización de operaciones para la transferencia y adaptación de los sistemas productivos.
- Manejar y aplicar el trabajo en equipo en las operaciones de los sistemas de producción.

Esta es una materia integradora del área de calidad total para maximizar los recursos limitados con que cuenta una empresa.

La asignatura tiene relación con Control Estadístico de proceso, Estadística Descriptiva e Inferencial, Sistemas de Manufactura, Manufactura Esbelta, Tópicos Selectos de Calidad Administración de la calidad.

### Intención didáctica.

Se organiza el temario, en seis unidades que cubren la metodología de DMAIC: F a s e D e f inir, M edir A nalizar M ejorar y C ontrolar

El enfoque sugerido para abordar la asignatura consiste en propiciar la investigación documental acerca de la teoría que soportan los temas, para que posteriormente se analice en clase para un mejor aprendizaje además de utilizar ejemplos realizados

Se sugieren actividades integradoras para aplicar los conceptos aprendidos a lo largo de la carrera en los procesos productivos.

Las aplicaciones prácticas utilizar software para la solución de ejercicios propuestos como por ejemplo MINITAB

### 3. COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencia Específica	Competencia Genérica
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Categorizará los principios y bases de la metodología DMAIC</li> <li>• Identificará e interpretará los elementos clave para la toma de decisiones y optimización de parámetros de operación mediante el uso de estadística descriptiva e inferencial y mediante el uso de software estadístico</li> <li>• Aplicará las herramientas de la metodología de seis sigma</li> <li>• Aplicará el trabajo en equipos auto dirigidos</li> </ul>	<p>Competencias Instrumentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar, analizar, integrar y evaluar datos</li> <li>• Usar software básico y aplicado a ingeniería</li> <li>• Comunicarse efectivamente en forma oral, gráfica y escrita</li> <li>• Identificar y entender problemas y necesidades reales de las organizaciones</li> <li>• Comunicarse efectivamente en forma oral, gráfica y escrita</li> <li>• Identificar y entender problemas y necesidades reales de las organizaciones</li> <li>• Pensar en forma lógica, conceptual, deductiva y crítica.</li> <li>• Modelar y simular sistemas y realidades complejas.</li> <li>• Realizar presentaciones usando las tecnologías de información y comunicación</li> <li>• Analizar la factibilidad de las soluciones</li> <li>• Tomar decisiones adecuadas que permitan obtener soluciones óptimas</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en equipo.</li> </ul> <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimular los trabajos interdisciplinarios</li> <li>• Impulsar la transferencias de las competencias adquiridas en la Asignatura a diferentes contextos</li> <li>• Promover la competitividad profesional y organizacional, propiciando el trabajo en equipo, excelencia, gestión de la productividad en escenarios de alto desempeño</li> </ul> <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar en el estudiante, el sentimiento del logro y de ser competente y eficiente</li> <li>• Impulsar el espíritu emprendedor así como la capacidad para generar nuevas ideas.</li> </ul>
--	--

#### 4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Delicias Noviembre del 2021	Academia de Ingeniería Industrial	Diseño y elaboración de la especialidad por parte de la Academia de Ingeniería Industrial

## 5. OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

El estudiante aplicará los conocimientos generales del uso y utilización de las Metodología y herramientas de seis sigma para la optimización de procesos industriales de cualquier ramo.

## 6. COMPETENCIAS PREVIAS

- Elaborar e interpretar Análisis de capacidad de procesos
- Análisis de sistemas de medición
- Interpretación de intervalos de confianza
- Interpretación en pruebas de hipótesis
- Desarrollo e interpretación de ANOVA en diseño de experimentos
- Desarrollo e interpretación de estadística descriptiva e inferencial
- Desarrollo e interpretación de control estadístico de proceso

## 7. TEMARIO

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	Fase definir	1.1 Introducción a seis sigma 1.2 Metodología DMAIC 1.3 Definir el problema a) Diagrama de Pareto b) Histograma c) Grafica de tendencias

		1.4 Definir y describir el proceso <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Elaboración de un diagrama de flujo usando la simbología del sector automotriz</li> <li>b) Diagrama de Ishikawa</li> <li>c) Técnica del grupo nominal</li> </ul> 1.5 Ejemplos de aplicación
<b>2</b>	<b>Fase medir</b>	2.1 Importancia de las mediciones 2.2 Diferencia entre precisión y exactitud 2.3 Propiedades estadísticas de los sistemas de Medición <ul style="list-style-type: none"> <li>•Exactitud</li> <li>•Linealidad</li> <li>•Estabilidad</li> <li>•Repetibilidad (precisión)</li> <li>•Reproducibilidad</li> </ul> 2.4 Evaluación de la repetibilidad y la reproducibilidad ( R&R)
	<b>Fase analizar Parte 1</b>	3.1 Correlación y regresión simple 3.2 Intervalos de confianza 3.3 Pruebas de hipótesis <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Pruebas de hipótesis Datos continuos</li> <li>b) Pruebas de Hipótesis Datos discretos</li> </ul> 3.4 ANOVA 3.5 Selección del tamaño de muestra
<b>4</b>	<b>Fase analizar parte 2</b>	4.1 Factorial Completo 4.2 Factorial Fraccionado 4.3 Puntos centrales y bloques 4.4. Factorial Fraccionado 4.5 DOE Tamaño de muestra 4.6 Regresión múltiple
<b>5</b>	<b>Fase mejorar</b>	5.1 Optimizar y robustecer el proceso Diagrama de dispersión Causalidad y casualidad Análisis de regresión Métodos de selección de variables
<b>6</b>	<b>Fase controlar</b>	6.1 Análisis de modo y efecto de fallas

		6.2 Plan de control
		6.3 Precontrol

## 8. SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

El docente debe:

- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes
- Desarrollar ejemplos en software estadístico
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos y modelos que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura
- Presentar problemas técnico práctico que permitan al estudiante la aplicación de los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la asignatura
- Presentar la búsqueda de casos prácticos donde se apliquen los conceptos y modelos que se han aprendido
- Relacionar los contenidos de la asignatura con la vida profesional de su competencia
- Relacionar los contenidos de la asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión global en el estudiante.
- Propiciar el análisis y conclusión de los efectos sociales y ambientales que conlleva la aplicación de los contenidos conceptuales de la asignatura.
- Fomentar la investigación sobre las técnicas emergentes relacionadas al contenido de la asignatura.
- Propiciar la traducción de artículos en idiomas extranjeros con temas relacionados a la asignatura.

## 9. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Reporte de solución de casos.
- Solución de problemas con apoyo del software. Resolución de problemas prácticos.

- Exámenes escritos

## 10. UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1. Fase definir

Competencia específica a desarrollar	Actividades de aprendizaje
Definir el proyecto de seis sigma	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar investigación documental sobre metodología DMAIC</li> <li>• Realizar interpretación de las herramientas estadísticas para la selección de proyecto</li> <li>• Desarrollar la identificación del proyecto</li> </ul>

### Unidad 2. Medir

Competencia específica a desarrollar	Actividades de aprendizaje
Establecer un punto de referencia de la situación actual de proceso en términos de capacidad y validar el sistema de medición	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar análisis de estudios de capacidad de proceso</li> <li>• Interpretar los resultados del análisis del estudio de capacidad de proceso</li> <li>• Realizar análisis del sistema de medición</li> <li>• Desarrollar estudios R&amp;R para variables en software</li> <li>• Desarrollar estudios R&amp;R para atributos.</li> </ul>

### Unidad 3. Analizar 1ª Parte

Competencia específica a desarrollar	Actividades de aprendizaje
Identificar los factores críticos de un proceso que generan un producto o servicio que cumple con especificaciones así como las causas raíz de los defectos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar análisis de Correlación y regresión simple en software estadístico</li> <li>• Desarrollar e interpretar Intervalos de confianza para variables y atributos en software estadístico</li> <li>• Desarrollar e interpretar Pruebas de hipótesis de Datos continuos y discretos en software</li> <li>• Desarrollar e interpretar ANOVA en software estadístico</li> <li>• Selección del tamaño de muestra</li> </ul>

#### Unidad 4. Analizar 2ª Parte

Competencia específica a desarrollar	Actividades de aprendizaje
Identificar los factores críticos de un proceso que generan un producto o servicio que cumple con especificaciones así como las causas raíz de los defectos	<p>4.1 Desarrollar y analizar experimentos Factorial Completo con software estadístico</p> <p>4.2 Desarrollar y analizar experimentos Factorial Fraccionado con software estadístico</p> <p>4.3 Desarrollar y analizar experimentos Puntos centrales y bloques con software estadístico</p> <p>4.4. Desarrollar y analizar experimentos Factorial Fraccionado con software</p>



	<p>estadístico</p> <p>4.5 Desarrollar y calcular DOE Tamaño de muestra</p> <p>4.6 desarrollar y analizar modelos de optimización con Regresión múltiple utilizando software estadístico</p>
--	---

## Unidad 5. Mejorar

Competencia específica a desarrollar	Actividades de aprendizaje
<p>Seleccionar e implementar las mejores soluciones, con riesgos controlados. Medir los efectos de las soluciones en base a las referencias desarrolladas en la fase de medir</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar investigación documental sobre tormenta de ideas, benchmarking.</li> <li>• Análisis y presentación del uso de herramientas para la selección de alternativas de mejora</li> <li>• Participación en dinámicas grupales.</li> <li>• Elaborar proyecto de investigación de campo del tema correspondiente.</li> </ul>

## Unidad 6. Controlar

Competencia específica a desarrollar	Actividades de aprendizaje

Controlar los factores críticos de un proceso que generan un producto o servicio que cumple con especificaciones así como las causas raíz de los defectos	Realizar investigación documental sobre AMEF, Plan de control  Desarrollar y analizar gráficos de control en software estadístico  Análisis y presentación de casos Integradores
---	--

## 11. FUENTES DE

### INFORMACIÓN

#### BÁSICA:

Forrest, W. 1999. Implementing Six Sigma. Editorial John Wiley & Sons, Inc. Texas - USA.

Forrest, W. and Cupello, J. 2001. Managin Six Sigma. Editorial John Wiley & Sons, Inc. 1eraEdición, USA

Six Sigma. The breaktrough Management Strategy; Harry Mikel , Schoeder Richard; Mc GrawHill Editorial; 2000.

The Introduction to Six-Sigma Methodology; Brown Steve, Morrinson George; Editorial Trillas;1991.

Implemeting Six Sigma. Smarter Solutions Using Statistical Methods.  
Forrest W.Breyfogle III. John Wiley & Sons

#### COMPLEMENTARIA

Rath & Strong's Six Sigma Pocket Guide. Mary A. Williams, Thomas Bertels yHarvey Dershin

Six Sigma for Electronics Design and Manufacturing. Sammy G. Shina.  
McGraw-Hill

Six Sigma Mechanical Design Tolerancing. Mikel Harry y Reigle Stewart.  
MotorolaUniversity Press

□Six Sigma. The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing the  
World'sTop Corporations. Mikel Harry y Richard Schroeder. Currency

The GE Way Fieldbook. Jack Welch's Battle Plan for Corporate  
Revolution. RobertSlater. McGraw-Hill

The Six Sigma Way. Hoe GE, Motorola, and Other Top Companies  
are Honing Their Performance. Peter S. Pande, Robert P. Neumann y  
Roland R. Cavanagh.McGraw-Hill

The Six Sigma Way. Team Fieldbook. Peter S. Pande, Robert P. Neumann y Roland  
R. Cavanagh. McGraw-Hill

## **12. PRACTICAS PROPUESTAS**

Analizar casos implementados

Visitas a empresas

Uso de prácticas en software estadístico ( MINITAB)