

1.-DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	Seis Sigma
Carrera :	Ingeniería Industrial
Calve de la asignatura :	ICG-1805
Horas teoría-horas práctica-créditos :	2 – 2 – 6

2.- PRESENTACION.

Caracterización de la asignatura:

Seis sigma es una asignatura que provee al ingeniero industrial información necesaria para desarrollar sus conocimientos, identificando los factores que influyen en la toma de decisiones.

El alumno tendrá la capacidad de mejorar procesos, mediante la utilización de herramientas estadísticas para la caracterización y estudio de los mismos.

Esta materia retomara algunas otras asignaturas como:

Probabilidad y estadística, estadística inferencial 1, Estadística inferencia II, control estadístico del proceso, sistemas de gestión de calidad, sistemas de manufactura.

Intención didáctica:

Se organiza el temario, en seis unidades, mezclando los contenidos teórico-prácticos de la asignatura en los primeros puntos de cada unidad; posteriormente se da una aplicación en la solución de problemas reales o hipotéticos, para dar paso al uso de software computacional para comprobar la validez de los procedimientos manuales.

Durante el desarrollo de la materia se tomaran datos reales para aplicar la metodología.

3.-COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>□ Que el alumno aprenda las diferentes etapas de la metodología seis sigma, desarrolle habilidades para el correcto análisis de datos, interpretación de gráficas para la toma de decisiones.</p>	<p>Competencias genéricas: <u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organización y planificación. • Comunicación oral y escrita en la lengua nativa • Conocimiento de una lengua extranjera • Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio • Capacidad de gestión de la información • Resolución de problemas • Toma de decisiones <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo • Trabajo en un equipo de carácter
	<p>interdisciplinario</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidades en las relaciones interpersonales • Razonamiento crítico • Compromiso ético. <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje autónomo • Adaptación a nuevas situaciones • Liderazgo • Iniciativa y espíritu emprendedor • Motivación por la calidad • Sensibilidad hacia temas medioambientales

4.-HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Septiembre de 2003. Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Diciembre de 2012.</p>	<p>ACADEMIA DE INGENIERIA INDUSTRIAL Ing. Alma Vianey Obando Proo</p>	<p>Propuesta de especialidad retícula 2004. Modificación para retícula 2010.</p>

5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Que el alumno conozca las bases para la implementación de un programa de seis sigma en la empresa y aprenda las técnicas estadísticas que se utilizan dentro de las cinco etapas de la

metodología, adquiriendo la capacidad para interpretar resultados y detectar oportunidades de ahorro en proyectos de mejora.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Conocimientos de la estadística descriptiva e inferencial
- Conocimientos en calidad
- Capacidad de análisis
- Manejo de software estadísticos

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas.
Unidad 1	Introducción a la metodología Seis Sigma	1.1 Introducción a seis sigma 1.2 Fases de la metodología 1.2.1 Definir 1.2.2 Medir 1.2.3 Analizar 1.2.4 Mejorar 1.2.5 Controlar 1.3 Selección y definición del proyecto 1.3.1 Árbol de decisión 1.4 Mapa de procesos y análisis de modo de falla 1.5 Estadísticas básicas
		1.6 Introducción al Minitab 16
Unidad 2	Análisis del sistema de medición	2.1 Sistemas de medición 2.1.1. Efectos de variabilidad de un sistema de medición 2.2.2 Repetibilidad & reproducibilidad de variables 2.2.3 Repetibilidad & reproducibilidad de atributos

<p>Unidad 3</p>	<p>Control estadístico de procesos</p>	<p>3.1 Graficas de control por variables 3.1.1 Elaboración de la gráfica de control X-R 3.1.1.1 Colección de datos, cálculos y trazado. 3.1.1.2 Interpretación del control del proceso: Puntos fuera de los límites de control adhesiones, corridas, tendencias. 3.2.3 Interpretación de la habilidad del proceso: 3.2.3.1 Cálculo de la habilidad. 3.2.3.2 Evaluación de la habilidad del proceso. 3.5.2 Graficas de comportamiento para atributos 3.5.2.1 La gráfica P 3.5.2.2 La gráfica Np 3.5.2.3 La gráfica C 3.5.2.4 La gráfica U 3.6 Pruebas con Minitab 3.7 Estudio de capacidad del proceso(cp, cpk, pp y ppk) 3.7.1 Pruebas con Minitab</p>
<p>Unidad 4</p>	<p>Análisis Multivariable</p>	<p>4.1. Análisis multivariable 4.1.1. Tipos de variación 4.1.2. Diseño del estudio multivariables 4.1.3. Realización del estudio multivariables 4.1.4 Análisis e interpretación de resultados 4.1.4.1. Diagrama de dispersión 4.1.4.2. Diagrama de cajas 4.1.4.3 Diagramas de efectos principales 4.1.4.4. Grafica de series de tiempo 4.1.4.5. Pruebas con Minitab</p>
<p>Unidad 5</p>	<p>Diseño de experimentos (DOE)</p>	<p>5.1. Introducción a las pruebas de hipótesis 5.1.1. Inferencia estadística 5.1.1.1. Población, muestra, y observación 5.1.1.2. Distribución normal 5.2 Teoría de hipótesis 5.2.1 Tipos de datos 5.2.2. Pruebas t y t en pares 5.2.3. Pruebas para varianzas iguales 5.2.4. Pruebas para 2 muestras 5.2.5. ANOVA 5.2.6. Correlación y Regresión 5.3. Introducción al DOE 5.3.1. Un factor a la vez 5.3.2. Diseños de exploración (factoriales)</p>

		fraccionales) 5.3.3. Diseño de caracterización (factoriales completos) 5.3.4. Diseños de optimización (Análisis de superficie) 5.3.5. Pruebas con Minitab.
Unidad 6	Métodos de control	6.1. Instrucciones verbales 6.2. Procedimientos estándar de operación 6.3. control estadísticos del proceso 6.4. Poka – Yoke 6.5. Rediseño de proceso o producto 6.6. Diseño Seis sigma 6.7. Manufactura esbelta 6.7.1. Condiciones de mercado 6.7.2. Orígenes de manufactura esbelta 6.7.3. Cadena de valor 6.7.4. Nivelación 6.7.5. Takt time 6.7.6. Los 7 tipos de desperdicio

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Analizar videos de casos de implementación seis sigma.
- Realizar un análisis R&R, analizar resultados mediante el software estadístico.
- Visitar empresas con caso exitosos de Seis-Sigma.
- Realizar prácticas con graficas de control, analizando datos mediante software estadístico.
- Realizar un proyecto Seis-Sigma durante el curso en empresas locales.
- Asistir a congresos, simposiums, seminarios relacionados con seis sigma.
- Realizar practica en diseño de experimentos.
- Invitar expositores especializados en seis sigma.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Considerar la participación en las actividades programadas en la materia.
- Participar en clases.
- Cumplir con tareas y ejercicios.
- Exponer proyecto periódicamente según fechas asignadas.
- Participar en paneles, conferencias, mesas redondas.
- Elaborar reportes de videos de empresas exitosas en Seis-Sigma
- Aplicar exámenes escritos, considerando que no sea el factor decisivo para la acreditación de la asignatura.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD 1: INTRODUCCION A LA METODOLOGIA SEIS SIGMA

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de aprendizaje</i>
<ul style="list-style-type: none">• Conocer las bases de la metodología seis sigma.• Analizar los posibles proyectos seis sigmas.	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Realizar un cuadro sinóptico con las fases de seis sigma y las herramientas utilizadas.<input type="checkbox"/> Realizar un árbol de decisión con los posibles proyectos seis sigma.<input type="checkbox"/> Realizar un mapa de procesos en el área de interés.

UNIDAD 2: ANALISIS DEL SISTEMA DE MEDICION

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de aprendizaje</i>
<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Conocer, aplicar el análisis de repetibilidad y reproducibilidad.	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Realizar una práctica de R&R de variables.<input type="checkbox"/> Realizar una práctica de R&R de atributos con ayuda de un software estadístico analizar los datos.

UNIDAD 3: CONTROL ESTADISTICO DE PROCESOS

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de aprendizaje</i>
<ul style="list-style-type: none">• Conocerá en donde ubicar la recolección de datos en el análisis de procesos.• Manejara el control estadístico de procesos mediante la interpretación de gráficos de control.• Analizara y aplicara los estudios de capacidad del proceso.	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Recolectar datos del proyecto y utilizando las gráficas de control interpretar el resultado.<input type="checkbox"/> Hacer un cuadro sinóptico de los tipos de variación.<input type="checkbox"/> Calcular los índices de capacidad del proceso realizado.<input type="checkbox"/> Realizar pruebas con minitab.

UNIDAD 4: ANALISIS MULTIVARIABLE

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de aprendizaje</i>
<input type="checkbox"/> Identificar la relación que existe entre las diferentes variables encontradas en el proceso.	<input type="checkbox"/> Realizar ejercicios de solución de problemas. <input type="checkbox"/> Realizar pruebas de análisis multivariantes. <input type="checkbox"/> Realizar una exposición con avances del proyecto.

UNIDAD 5: DISEÑO DE EXPERIMENTOS

<i>Competencia específica</i>	<i>Actividades de aprendizaje</i>
<input type="checkbox"/> Que el alumno sepa formular una hipótesis y a partir de ello desarrollar herramientas para su comprobación. <input type="checkbox"/> Determinar si el proceso está dentro de las especificaciones del proyecto. <input type="checkbox"/> Realizar el diseño para la optimización de procesos. <input type="checkbox"/> Coeficiente de correlación <input type="checkbox"/> Ecuación de regresión simple	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer que son las pruebas de hipótesis y diferenciar los tipos de errores. • Realizar pruebas de hipótesis de muestras tipo Z y tipo t. • Exponer avances de proyecto. • Realizar visita a empresas con casos exitosos de seis sigma. Haciendo uso de los datos del proyecto identificar el coeficiente de correlación así como la ecuación de regresión simple. • Definir en donde se ubica el diseño de experimentos en el sistema y por qué realizarlos.

UNIDAD 6: METODOS DE CONTROL

<i>Competencia específica</i>	<i>Actividades de aprendizaje</i>
<input type="checkbox"/> Que al alumno implemente métodos de control aprenda a usarlos adecuadamente. <input type="checkbox"/> Que el alumno refuerce sus conocimientos sobre manufactura esbelta.	<input type="checkbox"/> Realizar un test de autocontrol en el trabajo. <input type="checkbox"/> Repaso de control estadístico <input type="checkbox"/> Realizar un poka-yoke en la mejora de un sistema. <input type="checkbox"/> Práctica de identificación de desperdicios.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. **Manual de seis sigma, se encuentra en la oficina de ingeniería industrial.**
2. **Libro: Seis-Sigma: Metodología y técnicas/ Edgardo J. Escalante. México: Limusa, 2008.**
3. **Libro: Seis-Sigma: Una estrategia pragmática/ Kjell Magnusson, Dag Kroslid, Bo Bergman y Enric Barba y Studentlitteratur, 2006.**

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- **Análisis de repetibilidad y reproducibilidad en laboratorio de industrial introduciendo resultados para su evaluación en un software estadístico.**
- **Formar equipos para la realización de un proyecto Seis-Sigma.**
- **Realizar pruebas de las diferentes etapas del proyecto con el software Minitab.**