

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Seis Sigma
Clave de la asignatura:	AOH-1705
SATCA¹:	1 - 3 - 4
Carrera:	Ingeniera Industrial

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>El ingeniero industrial cada día se encuentra con mayores retos en lo que a la competencia se refiere a nivel nacional e internacional. La eficiencia en la capacidad de análisis y razonamiento para la aplicación de los conocimientos adquiridos es sumamente importante para el posicionamiento del ingeniero dentro de una organización, ya que con el desarrollo de esta habilidad se logra identificar las pérdidas y oportunidades de mejoras dentro de los procesos productivos.</p> <p>Esta asignatura aportará al perfil del ingeniero industrial la capacidad de análisis, toma de decisiones oportuna y asertiva para lograr la mejora continua mediante aplicación de la metodología seis sigmas para disminuir o eliminar las variaciones de los procesos u operaciones que conlleven a aumentar de manera significativa los ingresos de la organización.</p> <p>De manera particular el conocimiento aplicado en esta asignatura se apoya en las competencias adquiridas a partir de la probabilidad, estadística inferencial, control estadístico del proceso y dando cabida a toda actividad encaminada a lograr la mejora continua en la eficiencia de los procesos.</p>
Intención didáctica
<p>Se organiza el temario, en cinco temas, desarrollando cada unidad y los temas con la aplicación de la metodología seis sigmas, se considera necesaria una aplicación práctica con solución de casos reales de empresas de la región o internacionales.</p> <p>El primer tema proporciona al estudiante los conceptos básicos de la metodología seis sigmas, así como se centra en la fase de la definición en lo que a la metodología propia respecta brindando el despliegue de proyectos seis sigma y sus herramientas básicas.</p> <p>El segundo tema brinda las diferentes herramientas estadísticas a utilizar para la etapa de medir sustentado en lo que se conoce como estadística descriptiva e inferencial.</p> <p>El tercer tema incorpora herramientas estadísticas necesarias para el análisis de los procesos donde se toma en cuenta la aplicación de las pruebas de hipótesis y al análisis basado en la regresión lineal simple y múltiple.</p> <p>El cuarto tema se basa en la aplicación de todas las herramientas estadísticas para la mejora y control de los procesos dentro de la empresa como lo son los diseños de experimentos, prueba ANOVA y control estadístico de los procesos.</p>

¹Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

El quinto tema se realiza la aplicación de los todos los temas anteriores a un proyecto de mejora (ahorro) para la empresa al integrar cada uno de los conocimientos anteriores y más aún las herramientas estadísticas en un entorno real.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Ocotlán del 20 al Noviembre de 2016.	PhD. José Luis González García. Ing. Enrique Villasana Cervantes. Ing. Sonia Amelia Sánchez Carrillo	Diseño de la especialidad
Instituto Tecnológico de Ocotlán del 27 al Mayo de 2020	PhD. José Luis González García. Ing. Enrique Villasana Cervantes. Ing. Sonia Amelia Sánchez Carrillo	Reunión de la Academia de Ingeniería Industrial para la revisión de la Especialidad de la carrera de Ingeniería Industrial

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> • Crear ahorros, a través de la eliminación de las actividades que no agregan valor y la variación en los procesos. • Analiza y resolver problemas en la cadena de valor en un proceso. • Emplea herramientas de mejora para aumentar la productividad, eficiencia y calidad de cualquier proceso, producto o servicio.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Aplica los conceptos de la teoría de la probabilidad y estadística para organizar, clasificar, analizar e interpretar datos para la toma decisiones en aplicaciones de industrial. • Aplica conceptos de administración de calidad • Identifica fuentes de variación aplicando el modelo estadístico más adecuado para planear, ejecutar y desarrollar experimentación orientado a la mejora de procesos logísticos, industriales, comerciales y de servicios. • Toma decisiones, con base en los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos, que le permiten generar propuestas de mejora en los sistemas bajo estudio, a fin de apoyar la toma de decisiones. • Diseñar e Implantar el Control estadístico de Calidad en procesos para alcanzar la mejora continua. • Manejo de paquetes computacionales estadísticos. • Capacidad de razonamiento inductivo y deductivo.
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Definir	1.1 Introducción a Seis Sigma 1.2 Visión global Six Sigma 1.3 Fase de definición Six Sigma 1.4 Despliegue de proyectos Six Sigma 1.5 Siete Herramientas básicas Six Sigma
2	Medir	2.1 Datos agrupados 2.2 Distribución de frecuencia 2.3 Representaciones gráficas. 2.4 Medidas de tendencia central 2.5 Medidas de dispersión 2.6 Cálculos de medidas de dispersión para datos agrupados 2.7 Distribuciones Fundamentales para el Muestreo. 2.8 Estimación. 2.8.1 Estimación puntual. 2.8.2 Estimación por intervalos. 2.8.3 Determinación del tamaño de muestra.
3	Analizar	3.1 Pruebas de hipótesis. 3.2 Pruebas de bondad de ajuste y pruebas no paramétricas. 3.3 Análisis del sistema de medición 3.4 Regresión lineal simple y múltiple 3.4.1 Prueba de hipótesis en la regresión lineal simple y múltiple 3.4.2 Calidad del ajuste en regresión lineal simple y múltiple 3.4.3 Estimación y predicción por intervalo en regresión lineal simple y múltiple 3.4.4 Correlación 3.5 Regresión no lineal.
4	Mejorar y controlar	4.1 Diseño de experimentos 4.1.1 Diseño de experimentos de un factor 4.1.2 Diseño de bloques 4.1.3 Diseños Factoriales 4.2 Prueba t y ANOVA 4.3 Planificación Multi-Vari 4.4 Análisis Multi-Varianza 4.5 Capacidad de proceso. 4.6 Control estadístico de procesos
5	Proyecto integrador	5.1 Proyecto de ahorro (Metodología DMAIC)

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Unidad 1 Definir	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Capacidad de planteamiento de problemas mediante la utilización de herramientas de calidad</p> <p>Genéricas:</p> <p><i>Competencias instrumentales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Conocimientos generales básicos. • Conocimientos básicos de la carrera. • Comunicación oral y escrita en su propia lengua. • Conocimiento de una segunda lengua. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidades de gestión de información • (habilidad para buscar y analizar información • proveniente de fuentes diversas). • Solución de problemas. • Toma de decisiones. <p><i>Competencias interpersonales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales: tolerancia, respeto. • Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios. • Respeto a la diversidad y multiculturalidad. • Flexibilidad para trabajar en diferentes ambientes de trabajo. • Tener compromiso con los valores y principios éticos. <p><i>Competencias sistémicas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. 	<p>Trabajos prácticos: Los trabajos prácticos son una de las actividades más importantes en la enseñanza de las ciencias experimentales al poder ser programados como una forma de adquirir conocimiento vivencial de los fenómenos naturales, como un soporte para la comprensión de conceptos y teorías, como un medio de desarrollar habilidades prácticas y aprender técnicas de laboratorio, y como una forma de aprender y practicar los procesos y las estrategias de investigación propios de la metodología científica.</p> <p>Resolución de problemas: La resolución de problemas es otra de las actividades que ocupa una posición central en el currículo de ciencias. Un problema es en su acepción más simple, una cuestión que se trata de resolver. La forma tradicional de enseñar a resolver problemas consiste en mostrar el camino de resolución y practicar con otros casos similares hasta que resulten familiares a los alumnos. Este tipo de problemas son en realidad ejercicios.</p> <p>Trabajo escrito: Puede ayudar a los alumnos a identificar y organizar sus propias ideas. Permite desarrollar la capacidad de expresarse de forma clara y concisa. El profesor debe ayudar a los alumnos a utilizar los términos científicos no solo correctamente sino con dominio total de su significado. Los informes de las distintas actividades realizadas y de la evolución de sus ideas obligan a los alumnos a reflexionar sobre las mismas y</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aprender. • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos. • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Poseer iniciativa al elaborar y resolver los problemas propios de los proyectos. • Dar enfoques de calidad al realizar el trabajo. • Búsqueda del logro. 	<p>los hacen conscientes de su propio aprendizaje.</p>
<p>Unidad 2 Medir</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Aplicación de los conocimientos estadísticos para la estructuración de la los parámetros iniciales del problema</p> <p>Genéricas:</p> <p><i>Competencias instrumentales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Conocimientos generales básicos. • Conocimientos básicos de la carrera. • Comunicación oral y escrita en su propia lengua. • Conocimiento de una segunda lengua. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas). • Solución de problemas. • Toma de decisiones. <p><i>Competencias interpersonales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales: tolerancia, respeto. • Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios. • Respeto a la diversidad y multiculturalidad. 	<p>Trabajos prácticos: Los trabajos prácticos son una de las actividades más importantes en la enseñanza de las ciencias experimentales al poder ser programados como una forma de adquirir conocimiento vivencial de los fenómenos naturales, como un soporte para la comprensión de conceptos y teorías, como un medio de desarrollar habilidades prácticas y aprender técnicas de laboratorio, y como una forma de aprender y practicar los procesos y las estrategias de investigación propios de la metodología científica.</p> <p>Resolución de problemas: La resolución de problemas es otra de las actividades que ocupa una posición central en el currículo de ciencias. Un problema es en su acepción más simple, una cuestión que se trata de resolver. La forma tradicional de enseñar a resolver problemas consiste en mostrar el camino de resolución y practicar con otros casos similares hasta que resulten familiares a los alumnos. Este tipo de problemas son en realidad ejercicios.</p> <p>Trabajo escrito: Puede ayudar a los alumnos a identificar y organizar sus propias ideas. Permite desarrollar la capacidad de expresarse de forma clara y concisa. El profesor debe ayudar a los</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidad para trabajar en diferentes ambientes de trabajo. • Tener compromiso con los valores y principios éticos. <p><i>Competencias sistémicas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender. • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos. • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Poseer iniciativa al elaborar y resolver los problemas propios de los proyectos. • Dar enfoques de calidad al realizar el trabajo. • Búsqueda del logro. 	<p>alumnos a utilizar los términos científicos no solo correctamente sino con dominio total de su significado. Los informes de las distintas actividades realizadas y de la evolución de sus ideas obligan a los alumnos a reflexionar sobre las mismas y los hacen conscientes de su propio aprendizaje.</p>
<p>Unidad 3 Analizar</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Capacidad de utilizar las herramientas estadísticas para análisis de problemáticas.</p> <p>Genéricas:</p> <p><i>Competencias instrumentales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Conocimientos generales básicos. • Conocimientos básicos de la carrera. • Comunicación oral y escrita en su propia lengua. • Conocimiento de una segunda lengua. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas). • Solución de problemas. • Toma de decisiones. <p><i>Competencias interpersonales</i></p>	<p>Trabajos prácticos: Los trabajos prácticos son una de las actividades más importantes en la enseñanza de las ciencias experimentales al poder ser programados como una forma de adquirir conocimiento vivencial de los fenómenos naturales, como un soporte para la comprensión de conceptos y teorías, como un medio de desarrollar habilidades prácticas y aprender técnicas de laboratorio, y como una forma de aprender y practicar los procesos y las estrategias de investigación propios de la metodología científica.</p> <p>Resolución de problemas: La resolución de problemas es otra de las actividades que ocupa una posición central en el currículo de ciencias. Un problema es en su acepción más simple, una cuestión que se trata de resolver. La forma tradicional de enseñar a resolver problemas consiste en mostrar el camino de resolución y practicar con otros</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales: tolerancia, respeto. • Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios. • Respeto a la diversidad y multiculturalidad. • Flexibilidad para trabajar en diferentes ambientes de trabajo. • Tener compromiso con los valores y principios éticos. <p><i>Competencias sistémicas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender. • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos. • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Poseer iniciativa al elaborar y resolver los problemas propios de los proyectos. • Dar enfoques de calidad al realizar el trabajo. • Búsqueda del logro. 	<p>casos similares hasta que resulten familiares a los alumnos. Este tipo de problemas son en realidad ejercicios.</p> <p>Trabajo escrito: Puede ayudar a los alumnos a identificar y organizar sus propias ideas. Permite desarrollar la capacidad de expresarse de forma clara y concisa. El profesor debe ayudar a los alumnos a utilizar los términos científicos no solo correctamente sino con dominio total de su significado. Los informes de las distintas actividades realizadas y de la evolución de sus ideas obligan a los alumnos a reflexionar sobre las mismas y los hacen conscientes de su propio aprendizaje.</p>
<p>Unidad 4 Mejorar y controlar</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Capacidad de utilizar las herramientas estadísticas para solución de problemas y control de procesos.</p> <p>Genéricas:</p> <p><i>Competencias instrumentales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Conocimientos generales básicos. • Conocimientos básicos de la carrera. • Comunicación oral y escrita en su propia lengua. • Conocimiento de una segunda lengua. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. 	<p>Trabajos prácticos: Los trabajos prácticos son una de las actividades más importantes en la enseñanza de las ciencias experimentales al poder ser programados como una forma de adquirir conocimiento vivencial de los fenómenos naturales, como un soporte para la comprensión de conceptos y teorías, como un medio de desarrollar habilidades prácticas y aprender técnicas de laboratorio, y como una forma de aprender y practicar los procesos y las estrategias de investigación propios de la metodología científica.</p> <p>Resolución de problemas: La resolución</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades de gestión de información • (habilidad para buscar y analizar información • proveniente de fuentes diversas). • Solución de problemas. • Toma de decisiones. <p><i>Competencias interpersonales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales: tolerancia, respeto. • Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios. • Respeto a la diversidad y multiculturalidad. • Flexibilidad para trabajar en diferentes ambientes de trabajo. • Tener compromiso con los valores y principios éticos. <p><i>Competencias sistémicas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender. • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos. • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Poseer iniciativa al elaborar y resolver los problemas propios de los proyectos. • Dar enfoques de calidad al realizar el trabajo. • Búsqueda del logro. 	<p>de problemas es otra de las actividades que ocupa una posición central en el currículo de ciencias. Un problema es en su acepción más simple, una cuestión que se trata de resolver. La forma tradicional de enseñar a resolver problemas consiste en mostrar el camino de resolución y practicar con otros casos similares hasta que resulten familiares a los alumnos. Este tipo de problemas son en realidad ejercicios.</p> <p>Trabajo escrito: Puede ayudar a los alumnos a identificar y organizar sus propias ideas. Permite desarrollar la capacidad de expresarse de forma clara y concisa. El profesor debe ayudar a los alumnos a utilizar los términos científicos no solo correctamente sino con dominio total de su significado. Los informes de las distintas actividades realizadas y de la evolución de sus ideas obligan a los alumnos a reflexionar sobre las mismas y los hacen conscientes de su propio aprendizaje.</p>
--	---

8. Práctica(s)

Software de utilización para el desarrollo de la materia:

1. Generales: Microsoft office
 - a. Visio
 - b. Word
 - c. Excel
2. Especializados:
 - a. Minitab.
 - b. Statgrafics.
 - c. Smart draw
 - d. Stat:fit
3. Matemáticos:
 - e. Mathcad
 - f. Maple
 - g. Scientific Workplace
 - h. Mathematica
 - i. Matlab

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

Instrumentos y herramientas sugeridas para evaluar las actividades de aprendizaje:

- Tareas de investigación.
- Participación y exposiciones.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
- Elaboración de un proyecto final
- Ejercicios propuesto.
- Resolución de casos reales

11. Fuentes de información

1. Gutiérrez H. P (2013). *“Control estadístico de la calidad y Seis Sigma”*.3th. Ed. Editorial The McGraw-Hill
2. Marques P. M. (2010) *“Metodología Seis Sigma A través de Excel”*. Ed. Grupo RC.
3. Douglas C. Montgomery.(2004). *“Design and Analysis of Experiments”*, 6th. Ed. Wiley inc.
4. Ronald E. Walpole y Raymond H. Meyers. (1999). *“Probabilidad y Estadística para Ingenieros”*. 6th. Ed. Prentice Hall
5. Ronald E. Walpole y Raymond H. Meyers. (2012). *“Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias”*. 9th. Ed. Pearson Educación.
6. Anderson, David R., Dennis J. Sweeney y Thomas A. Williams (2008) *“Estadística para administración y economía”*.10th. Ed. Cengage Learning Editores, S.A.
7. George E. P. Box, J. Stuart Hunter, William G. Hunter.(2008) *“Estadística para Investigadores : diseño, innovación y descubrimiento”*. 2th. Ed. Editorial Reverté, S. A.
8. Gutiérrez H. P (2010). *“Calidad total y productividad”*.3th. Ed. Editorial The McGraw-Hill. Mexico.