


Revisión 00	<b>FORMATO PROGRAMA DE ESTUDIO DE ASIGNATURA DE ESPECIALIDAD</b>	
ITGAM-AC-007-02		
Página 1 de 10		


## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Lean Seis Sigma
<b>Clave de la asignatura:</b>	MCG-2206
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	3-3-6
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Industrial

## 2. Presentación

<b>Caracterización de la asignatura</b>
<p>Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Industrial herramientas que le permiten elevar el nivel de competitividad en una organización, así como promover la reducción en los niveles de defectos y la mejora en los tiempos de ciclo. Se apoya de asignaturas y competencias previas, lo que permite desarrollar habilidades encaminadas a lograr una mejora continua en los productos y procesos de una organización</p>
<b>Intención didáctica</b>
<p>El contenido programático de la asignatura, se encuentra organizado en seis temas. La asignatura se inicia con la implementación del seis sigma en una organización. La primera fase del proyecto inicia con el conocimiento sobre los fundamentos de la filosofía Seis Sigma y la identificación de la base de un proyecto de implementación de la metodología DMAIC.</p> <p>En la segunda fase de definición se enfoca el proyecto, se delimita y se sientan las bases para su éxito. Por ello, al finalizar esta fase se debe tener claro el objetivo del proyecto, la forma de medir su éxito, su alcance que intervienen en éste. Todo lo anterior se resumirá en el marco del proyecto (Project charter).</p> <p>En la tercera fase del proyecto es entender y cuantificar mejor la magnitud del problema o situación que se aborda con el proyecto a partir de herramientas estadísticas.</p> <p>La cuarta fase del proyecto es identificar la(s) causa(s) raíz del problema, entender cómo es que éstas generan el problema y confirmar las causas con datos utilizando herramientas de calidad.</p> <p>La quinta fase es proponer e implementar soluciones que atiendan las causas raíz; es decir, asegurarse de que se corrige o reduce el problema.</p>

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

Revisión 00	<b>FORMATO PROGRAMA DE ESTUDIO DE ASIGNATURA DE ESPECIALIDAD</b>	
ITGAM-AC-007-02		
Página 2 de 10		


Una vez que las mejoras deseadas han sido alcanzadas, la sexta etapa consiste en diseñar un sistema que mantenga las mejoras logradas y se cierra el proyecto.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Gustavo A. Madero	Ing. María del Carmen Barrón Fuentes Ing. Marco Antonio Toledo Dr. Enrique Avila Soler Ing. Israel Rojas M en PGCT. Nicolay Andrés Niño Suárez Ing. Félix Alfredo Martínez Macías MI. Juan Carlos Cosgalla Zarate	Revisión y actualización de la especialidad del programa de Ingeniería Industrial
Instituto Tecnológico de Gustavo A. Madero, Julio 2021	MA. Marco Antonio Toledo Ing. Jose Israel Rojas Zavala MI. Juan Carlos Cosgalla Zarate MIE. Dulce Lucia Lara García MII. Pablo Galeote García MTA. Fabian Gabriel Pantoja Neria Dr. Said Robles Casolco Dr. Juan Solorzano López Lic. Mary Carmen Hernández Herrera MTA. América Gallegos Perez LIC. Cynthia Roldan Castillo	Revisión y actualización de la especialidad del programa de Ingeniería Industrial


### 4. Competencia(s) a desarrollar

<b>Competencia(s) específica(s) de la asignatura</b>
Adquirir conocimientos generales, principales conceptos y métodos del control estadístico de calidad y los métodos y estrategias de mejora conocidos como Seis Sigma, poniendo en práctica una estrategia basada en mediciones que se ajuste en la mejora de(los) proceso(s) con la aplicación de proyectos. Esto se logra con el uso de dos metodologías secundarias el DMAIC y el DMADV.

Revisión 00	<b>FORMATO PROGRAMA DE ESTUDIO DE ASIGNATURA DE ESPECIALIDAD</b>	
ITGAM-AC-007-02		
Página 3 de 10		


### **5. Competencias previas**

- Probabilidad y estadística
- Estadística inferencial
- Control estadístico de la calidad
- Administración de proyectos
- Gestión de los sistemas de calidad

Revisión 00	<b>FORMATO PROGRAMA DE ESTUDIO DE ASIGNATURA DE ESPECIALIDAD</b>	
ITGAM-AC-007-02		
Página 4 de 10		


## 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Generalidades Lean Six Sigma	1.1 Introducción a la filosofía Seis Sigma 1.2 Generalidades y tópicos de la metodología DMAIC 1.3 Etapas de definición 1.4 Diagnóstico organizacional
2	Definir	2.1 Piezas claves e identificación del proceso 2.1.1 Diagrama de bloques y tabla PEPSU 2.1.2 Mapa de valor actual (VSM) 2.2 Elementos de una carta de proyecto 2.3 Análisis y priorización de los requerimientos del cliente. 2.4 Árbol de los parámetros críticos de la calidad (CTQ)
3	Medir	3.1 Selección de los CTQ relacionados con la problemática 3.2 Determinación de la muestra y obtención de datos a través de las pruebas 3.3 Procesamiento de datos 3.3.1 Estudio de normalidad 3.3.2 Capacidad del proceso (DPMO, Cpk) 3.3.3 Gráficos de control 3.3.4 Estudio de repetibilidad y reproducibilidad (R&R) 3.4 Comparación con estándares de desempeño (especificaciones).
4	Analizar	4.1 Análisis de los resultados de las fuentes de variación e identificación del problema específico 4.2 Evaluación de las fuentes de error 4.3 Análisis de la causa raíz de la variación del proceso 4.4 Análisis de regresiones
5	Mejorar	5.1 Diseño experimental en factores de mejora del proceso 5.2 Establecimiento de planes de acción 5.3 Programa y responsabilidades 5.4 Mapa de proceso mejorado (VSM)
6	Controlar	6.1 Estandarización y control de procesos 6.2 Definición de variables a controlar 6.3 Indicadores clave de desempeño (KPI) 6.4 Capacitación continua y permanente

Revisión 00	<b>FORMATO PROGRAMA DE ESTUDIO DE ASIGNATURA DE ESPECIALIDAD</b>	
ITGAM-AC-007-02		
Página 5 de 10		

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas


1. Implantación de la estrategia de seis sigma	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Comprende la metodología Lean Seis Sigma en toda su dimensión: métrica, filosofía y meta, así como los recursos humanos necesarios y los pasos y métodos generales a seguir en su implementación.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.</li> <li>• Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica</li> <li>• Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.</li> </ul>	<p>Investigar el significado de Lean Seis Sigma.</p> <p>Comprender mediante un ejemplo, la definición de “problema”.</p> <p>Elaborar un ensayo de la Metodología Lean Seis Sigma</p>
2. Definir	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Investiga los requerimientos del cliente, las interrelaciones de sus elementos, los insumos y los productos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.</li> <li>• Propiciar actividades de planeación y organización de distinta índole en el desarrollo de la asignatura.</li> <li>• Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.</li> </ul>	<p>Identificar las necesidades, en base a requerimientos del cliente, para analizar sus causas mediante las diferentes herramientas.</p> <p>Análisis del proceso con VSM.</p> <p>Elaborar un análisis del impacto económico.</p> <p>Elaborar primer reporte del proyecto fase (DEFINIR).</p>

Revisión 00	<b>FORMATO PROGRAMA DE ESTUDIO DE ASIGNATURA DE ESPECIALIDAD</b>	
ITGAM-AC-007-02		
Página 6 de 10		

3. Medir	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Determina la capacidad y estabilidad de los sistemas de medición, mediante estudios de estabilidad, repetitividad, reproducibilidad, linealidad y exactitud.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los temas de la asignatura.</li> <li>• Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.</li> <li>• Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.</li> </ul>	<p>Determinar cómo se realiza el proceso en la actualidad</p> <p>Identificar lo que podría estar causando problemas</p> <p>Evaluar los sistemas de medición.</p> <p>Evaluar la capacidad y estabilidad de los sistemas de medición por medio de cualquiera de los estudios de repetitividad, reproducibilidad, linealidad, exactitud y estabilidad.</p> <p>Elaborar segundo reporte del proyecto fase (MEDIR )</p>
4. Analizar	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Analiza y evalúa el proceso utilizando técnicas estadísticas como pruebas de hipótesis e intervalos de confianza, confirmando sus variables significativas mediante análisis de varianza, diseño de experimentos y estudios multivariados.</p> <p>Genéricas:</p> <p>(Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y</li> </ul>	<p>Determinar las variables significativas del proceso determinadas en la fase (DEFINIR) deben ser confirmadas por medio de diseños de experimentos y/o estudios multivariados, para medir la contribución de estos factores en la variación del proceso.</p> <p>Evaluar la estabilidad y la capacidad del proceso.</p> <p>Analizar los datos obtenidos de la etapa Medir.</p> <p>Elaborar cuarto reporte del proyecto integrador fase (ANALIZAR )</p>

Revisión 00	<b>FORMATO PROGRAMA DE ESTUDIO DE ASIGNATURA DE ESPECIALIDAD</b>	
ITGAM-AC-007-02		
Página 7 de 10		

<p>control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.</li> <li>• Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.</li> </ul>	
<b>5. Mejorar</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p>Específica(s): Utiliza herramientas estadísticas como el Diseño de Experimentos (DOE), el Análisis de Regresión Lineal o la técnica de Superficies de Respuestas (RSM) en la optimización de un proceso inestable y fuera de especificaciones.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.</li> <li>• Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.</li> <li>• Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica.</li> </ul>	<p>Optimizar y robustecer el proceso. Si el proceso no es capaz, se deberá optimizar para reducir su variación. Se recomienda usar diseño de experimentos y superficies de respuesta.</p> <p>Validar las mejoras emergidas en las fases anteriores.</p> <p>Elaborar cuarto reporte del proyecto integrador fase (MEJORAR)</p>
<b>6. Controlar</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>

Revisión 00	<b>FORMATO PROGRAMA DE ESTUDIO DE ASIGNATURA DE ESPECIALIDAD</b>	
ITGAM-AC-007-02		
Página 8 de 10		

<p>Específica(s): Desarrolla el control de un proceso mejorado, mediante el monitoreo y utilización de técnicas afines de control.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los temas de la asignatura.</li> <li>• Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.</li> <li>• Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.</li> <li>• Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.</li> </ul>	<p>Controlar y dar seguimiento al proceso analizado.</p> <p>Monitorear y mantener el control del proceso.</p> <p>Elaborar plan de mejora continua.</p> <p>Generar un plan de control</p> <p>Elaborar quinto reporte del proyecto fase</p> <p>(CONTROLAR)</p>
--	--


## 8. Práctica(s)

Resolver un caso de estudio para conocer el proceso DMAIC. Identificando el área de oportunidad para lograr un cambio significativo que ayude a lograr los objetivos organizacionales.

Investigar los diferentes sistemas DMAIC en PyME's empresas de la región.


## 9. Proyecto de asignatura



Revisión 00	<b>FORMATO PROGRAMA DE ESTUDIO DE ASIGNATURA DE ESPECIALIDAD</b>	
ITGAM-AC-007-02		
Página 9 de 10		

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.

Revisión 00	<b>FORMATO PROGRAMA DE ESTUDIO DE ASIGNATURA DE ESPECIALIDAD</b>	
ITGAM-AC-007-02		
Página 10 de 10		

## 10. Evaluación por competencias

- Exámenes escritos a través de estudios de casos.
- Exponer resultados de investigaciones asignadas.
- Reporte de la investigación documental.
- Utilización de software estadístico (Excel y minitab).
- Participación en clase.

## 11. Fuentes de información

1. Aguilar, Carlos (2016). «¿Qué herramientas aplico? Kaizen, Six Sigma, TPM, 5s, JIT». C&E. «Remembering Bill Smith, Father of Six Sigma».
2. Barba, Eric. Boix, Francesc. Cuatrecasas, Lluís. (2000). “Seis Sigma, Una iniciativa de Calidad Total”. Ediciones Gestión 2000, S.A. Barcelona, España.
3. Bhoté, Keki R. (2002). The ultimate Six Sigma: beyond quality excellence to total business excellence. New York: AMACOM/American Management Association. p. 21. ISBN 9780814406779.
4. De Feo, Joseph. Barnard, William. (2004). Juran Institute, Más Allá de Seis Sigma, Estrategia Para General Valor. McGraw-Hill/Interamericana de España. Madrid, España.
5. Escalante Vásquez, Edgardo. (2008). “Seis Sigma, Metodología y Técnicas”. Editorial Limusa, S.A. de C.V. México D.F., México.
6. Forrest, W. 1999. Implementing Six Sigma. Editorial John Wiley & Sons, Inc. Texas - USA.
7. Forrest, W. and Cupello, J. 2001. Managing Six Sigma. Editorial John Wiley & Sons, Inc. 1era Edición, USA.
8. Gestión De Proyectos-Master.com. «Introducción a Six Sigma – Distribución normal y desviación estándar».
9. Gutiérrez Pulido, Humberto. De la Vara, Román. (2004). “Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma”. Mc Graw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V. México D.F., México. Gygi, Craig. DeCarlo, Neil. Williams, Bruce. (2005). “Six Sigma For Dummies”. Wiley Publishing. Indiana, USA.
10. Jiju Antony. «Pros and cons of Six Sigma: an academic perspective». 2008.
11. Magnusson, K. 2001. Sistemas Empresariales S.L. Traducido por: Rudberg. En: <http://www.sixsigmabenchmarking.com/>  
<http://www.airacad.com/>  
<http://www.seissigma.com/vision.htm>
12. Mikel, H. and Schoroeder, R. 2000. Six Sigma Edit. Doubleday - Random House, Inc. 1era Edición USA.
13. Pande, Peter. Holpp, Larry. (2002). “¿Qué es Seis Sigma?”. Mc Graw Hill/Interamericana de España, S.A. U. Madrid, España.
14. Pande, Peter. Neuman, Robert. Cavanagh Ronald. (2000). Las claves de Seis Sigma. La implantación con éxito de una cultura que revoluciona el mundo empresarial. McGraw-Hill/Interamericana de España. Madrid, España.