

**1. Datos Generales de la asignatura**

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Control Estadístico de Procesos Automotrices
<b>Clave de la asignatura:</b>	SAD-1307
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	2-3-5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería en Sistemas Automotrices

**2. Presentación**

**Caracterización de la asignatura**

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Sistemas Automotrices:

Proporciona las metodologías y herramientas de calidad para reconocer, definir, medir, analizar, implementar controlar y resolver situaciones específicas en los procesos automotrices.

La capacidad de generar procesos de mejora continua basados en la prevención y/o corrección de áreas de oportunidad en los procesos automotrices.

La capacidad de controlar los procesos automotrices a través del uso de herramientas estadísticas.

Evalúa, controla y compara los resultados obtenidos con los estándares de calidad deseados.

El liderazgo asertivo en la formación e integración de equipos de alto rendimiento para la implementación de los procesos de mejora continua.

Esta asignatura se relaciona con las siguientes:

**A.- Fundamentos de Dibujo**

Tema 1.- Principios Generales (normalización para la elaboración e interpretación de dibujos. Normas NOM, ISO, ANSI, ASME)

**B.- Metrología y Normalización.**

Tema 1.- Introducción y conceptos básicos (sensibilidad, incertidumbre y errores en la medición)

Tema 4.- Tolerancias y Ajustes (Tolerancias geométricas (GD&T), Simbología de (GD&T), cuadros de control (GD&T) y Aplicaciones).

Tema 6.- Normalización (Procesos de normalización, normas mexicanas (NMX), Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y Normas Internacionales.

**C.- Habilidades Gerenciales Automotrices**

Tema 5 Protocolo directivo (Administración y manejo del tiempo, Conducción de presentaciones orales y escritas).

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

D.- Programación Básica Tema 2 Tipos de datos, variables y arreglos (Tipos de datos, Variables y constantes).
<b>Intención didáctica</b>
Esta asignatura está estructurada en cinco temas: 1.- Metodologías de Mejora Continua. En este tema el estudiante conoce las principales metodologías con aplicación en la industria automotriz, así como sus beneficios y requisitos de aplicación generales.  2.- Herramientas básicas de calidad. En este tema el estudiante conoce las 7 herramientas básicas de calidad, su aplicación y beneficios obtenidos como fundamento para realizar el análisis de los procesos a mejora.  3.- Estudios de Capacidad de Proceso. En este tema el estudiante conoce la aplicación de los índices de capacidad e interpretación de la desviación estándar, para determinar e interpretar la eficiencia de los productos y procesos de la industria automotriz.  4.- Definición de estrategias de mejora. En este tema el estudiante analiza, selecciona y fundamenta la mejor estrategia para la optimización de los procesos de ingeniería automotriz, así como evalúa los resultados obtenidos de la implementación de la estrategia que da origen a los ciclos de mejora.

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

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, del 13 al 16 de noviembre de 2012.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Celaya, Matamoros, Querétaro, Reynosa, Saltillo, San Juan del Río, San Luis Potosí, Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tláhuac, Tláhuac II, Tlalnepantla, Superior de Lerdo, Superior de Libres, Superior del Sur de Guanajuato y Superior de Irapuato.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 19 de noviembre de 2012 al 1 de marzo de 2013.	Academias de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices de los Institutos Tecnológicos de: Matamoros, Reynosa, Superior de Irapuato y Superior de Lerdo.	Elaboración del Programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices.

<p>Instituto Tecnológico de Tláhuac, del 4 al 7 de marzo de 2013.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Celaya, Matamoros, Querétaro, Reynosa, Saltillo, San Juan del Río, San Luis Potosí, Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tláhuac, Tláhuac II, Tlalnepantla, Superior de Lerdo, Superior de Libres y Superior de Irapuato.</p>	<p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices.</p>
<p>Tecnológico Nacional de México, del 5 al 8 de diciembre de 2017.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río, Superior de Abasolo, Superior de Lerdo, Superior de Irapuato, Superior de Libres y Superior del Oriente del Estado de Hidalgo.</p>	<p>Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingeniería en Animación Digital y Efectos Visuales, Ingeniería en Sistemas Automotrices y Licenciatura en Turismo.</p>

**4. Competencia(s) a desarrollar**

<b>Competencia(s) específica(s) de la asignatura</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica metodologías estadísticas para identificar áreas de oportunidad e implementar estrategias de optimización a los procesos productivos de ingeniería automotriz.</li> </ul>

**5. Competencias previas**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce los fundamentos de dibujo para la elaboración e interpretación de gráficas.</li> <li>• Identifica los conceptos básicos de metrología y normalización para la interpretación de simbología tolerancia y dimensiones geométricas.</li> <li>• Realiza mapeos de procesos en los sistemas automotrices para relacionarlo con el control estadístico de procesos.</li> <li>• Aplica las tolerancias y ajustes en los sistemas automotrices para aplicar la mejora continua en el control estadístico procesos.</li> <li>• Aplica la toma de decisiones en los trabajos de mejora para los procesos automotrices.</li> <li>• Implementa métodos estadísticos en el sector automotriz para la mejora continua.</li> <li>• Coordina grupos de mejora continua para desarrollar actividades que mejoren los procesos automotrices.</li> <li>• Gestiona el servicio al cliente desde la provisión de insumos hasta la entrega de bienes y servicios para integrar con efectividad los procesos del sector automotriz.</li> <li>• Utiliza la habilidad gerencial (Liderazgo-trabajo en equipo-comunicación efectiva) en el sector automotriz para la administración efectiva de los procesos automotrices.</li> </ul>
---

**6. Temario**

No.	Temas	Subtemas
1	Metodologías de Mejora continua	1.1 Seis Sigma (DMAIC). 1.2 5W + 2H 1.3 Las 8 disciplinas 1.4 Diagramas de 6 M 1.5 Metodología Shainin 1.6 Manufactura esbelta 1.7 Análisis de falla
2	Herramientas básicas de calidad	2.1 Las 7 herramientas estadísticas básicas 2.1.1 Diagrama Causa-Efecto. 2.1.2 Histograma. 2.1.3 Diagrama de dispersión. 2.1.4 Gráfica de Pareto. 2.1.5 Diagrama de Flujo. 2.1.6 Lista de Verificación. 2.1.7 Gráficas de control estadístico. 2.1.7.1 Variables: X-R y X-S. 2.1.7.2 Atributos: p, np, c y u. 2.2 Uso de software.
3	Estudios de capacidad de proceso	3.1 Índices de capacidad Cp, Cpk y Cpm 3.2 Interpretación de la desviación estándar
4	Definición de estrategias de mejora.	4.1 Determinar la estrategia de mejora. 4.2 Definición de programas de Acción correctivas y, preventiva. 4.3 Matriz de responsabilidades 4.4 Trabajo en equipo de alto rendimiento o Equipos de mejora 4.5 Aplicación de las fases de administración de proyectos de mejora continua. 4.6 Aseguramiento de sistema de medición 4.7 Reproducibilidad y Repetitibilidad (Gauge R&R) 4.8 Evaluación del proceso de mejora continua.

**7. Actividades de aprendizaje de los temas**

<b>Tema 1. Metodologías de Mejora Continua</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Específica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce las principales metodologías de mejora continua aplicadas en la industria automotriz para conocer sus beneficios y situaciones de aplicación.</li> </ul> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de investigación para seleccionar metodologías de mejora de calidad.</li> <li>• Fundamentar el uso de la metodología seleccionada para la solución de situaciones presentes en la industria automotriz.</li> <li>• Capacidad de razonamiento, deducción, análisis y síntesis para la toma de decisiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar las metodologías de Mejora continua con aplicación a los procesos de la industria automotriz.</li> <li>• Tratar en clase las metodologías investigadas.</li> <li>• Elaborar un cuadro comparativo de las distintas metodologías investigadas, analizando sus beneficios y características principales.</li> <li>• Identificar dentro de una empresa automotriz la aplicación de las metodologías de mejora continua y generar un reporte.</li> </ul>
<b>Tema 2. Herramientas básicas de calidad</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Específica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica e interpreta las principales herramientas básicas de calidad aplicadas a la industria automotriz para determinar mejoras en los procesos.</li> </ul> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de investigación sobre las herramientas básicas de calidad.</li> <li>• Fundamentar el uso de las herramientas básicas de calidad y seleccionar la necesaria para la solución de situaciones presentes en la industria automotriz.</li> <li>• Capacidad de razonamiento, deducción, análisis y síntesis para la toma de decisiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar las herramientas básicas de calidad aplicadas a los procesos de la industria automotriz.</li> <li>• Discutir en clase las herramientas básicas de calidad investigadas.</li> <li>• Elaborar un cuadro comparativo de las distintas herramientas básicas de calidad investigadas, analizando sus beneficios y características principales.</li> <li>• Identificar dentro de una empresa automotriz la aplicación de las herramientas básicas de calidad y generar un reporte de la visita.</li> <li>• Aplicar software para el control estadístico del proceso.</li> <li>• Proporcionar al estudiante situaciones específicos para el desarrollo y aplicación de las herramientas básicas de calidad y presentar la aplicación y su resultado al grupo.</li> </ul>

<b>Tema 3. Estudios de Capacidad de Proceso.</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcula los índices de capacidad de proceso a través de los métodos estadísticos (Statistical Process Control) y analizar su comportamiento para validar la variabilidad del proceso.</li> </ul> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de investigación sobre los índices de capacidad de proceso.</li> <li>• Capacidad de razonamiento, deducción, análisis y síntesis para la toma de decisiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar al estudiante situaciones específicas que permitan obtener y organizar datos estadísticos.</li> <li>• Calcular mediante tablas de frecuencia los índices de capacidad de proceso.</li> <li>• Presentar los cálculos realizados en mesas de trabajo para realizar la interpretación del estado del proceso.</li> <li>• Aplicar software para el control estadístico del proceso.</li> </ul>
<b>Tema 4. Definición de Estrategias de Mejora</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Define los programas de acción correctiva y preventiva para disminuir la variación de los procesos automotrices.</li> </ul> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis para generar la estrategia idónea para cada situación a mejorar.</li> <li>• Capacidad de razonamiento, educación, análisis y síntesis para la toma de decisiones.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar al estudiante situaciones que requieren mejora, para que determine la estrategia idónea para cada situación, la planee y la presente ante el grupo.</li> <li>• Realización de programas de reacción para la situación planteada, asegurándose de integrar, la causa raíz, matriz de responsabilidades, compromisos y evaluación del programa.</li> </ul>

**8. Práctica(s)**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de la aplicación de las seis sigmas DMAIC en los sistemas automotrices.</li> <li>• Análisis de la aplicación de las siete herramientas estadísticas básicas en los sistemas automotrices.</li> <li>• Visitar empresas en el sector automotriz.</li> <li>• Desarrollar un estudio de capacidad de proceso a través de los índices de estadística del sector automotriz.</li> <li>• Utilizar aplicación de software (Excel, Minitab, entre otros) para generar aplicaciones de control estadístico de procesos en un sistema de automotriz.</li> </ul>
--

## 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:

La evaluación se realiza con el propósito de evidenciar el desarrollo de las competencias específicas y genéricas de manera integral, creando las condiciones en distintos espacios de aprendizaje y desempeño profesional.

En el contexto de la evaluación por competencias, dentro de las evidencias de desempeño, se sugieren las siguientes:

- Mapas
- Diagramas
- Tabla comparativa
- Ensayos
- Evaluación
- Cuadro sinóptico
- Foros de discusión
- Videos
- Reportes
- Bitácora
- Resumen
- Presentaciones

Y los instrumentos de evaluación del desarrollo de competencias específicas y genéricas, pueden ser:

- Guía de observación
- Matriz de valoración
- Lista de cotejo
- Guía de proyectos
- Rúbricas

### 11. Fuentes de información

1. Gutiérrez, H. y De la Vara, R. (2004). *Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma*. México, D.F. Mc Graw Hill.
2. Grant, E. and Leavenworth R. (2010). *Statistical Quality Control*. USA, Mc Graw Hill.
3. Bound, G. (1995). *Total Quality Management*. México, D.F. Mc Graw-Hill Interamericana.
4. Evans, J. y Lindsay W. (2000) *Administración y Control de la Calidad*. México, D.F. Thompson Editores, International.
5. Juran, J. y Blanton, A. (1999). *Juran's Quality Handbook*. (5a Ed.) ASQ
6. Montgomery, D. y Runger, G. (1998). *Probabilidad y Estadística aplicadas a la Ingeniería*. México: McGraw Hill.
7. Ross, S. (2001). *Probabilidad y Estadística para Ingenieros*. México: McGraw Hill.
8. Taiichi, O. (1991). *El Sistema de Producción Toyota, más allá de la Producción a Gran Escala*. España. Ediciones Gestión 2000, S.A.
9. Schonberger, R. (1999). *Manufactura de Clase Mundial para el Nuevo Siglo*. Colombia. Grupo Editorial Norma.
10. Spiegel, M. (1988). *Probabilidad y Estadística*. México: McGraw Hill.
11. Walpole, R., Myers, R. y Myers, S. (1999). *Probabilidad y Estadística para Ingenieros*. México: Pearson Prentice Hall.

Asociaciones/Dependencias:

12. ASQ México <http://www.asq.com.mx/> (American Society for Quality)
13. AMIA <http://www.amia.com.mx/> (Asociación Mexicana de la Industria Automotriz)
14. AIAG <http://www.aiag.org/> (Automotive Industry Action Group)

Normas:

15. ISO 9001:2008 Calidad
16. ISO/TS 19649:2009 Automotriz