

## 1. Datos Generales de la Asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Herramientas de Calidad para la Industria Automotriz
<b>Clave de la asignatura:</b>	SCD-2104
<b>SATCA<sup>1</sup></b>	2-3-5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Industrial

## 2. Presentación

<b>Caracterización de la asignatura:</b>
<p>Mediante esta asignatura el alumno adquiere los conocimientos sobre los requerimientos automotrices con respecto a la calidad.</p> <p>Esta asignatura es importante para la planeación anticipada de la calidad del producto. Esta asignatura proporciona la metodología para las buenas prácticas en la planeación y desarrollo de los nuevos productos, así como la planeación anticipada de la calidad para lograr mantener el nivel de calidad a lo largo del proceso hasta la entrega al cliente.</p> <p>Esta asignatura guarda una relación estrecha con las materias de Control Estadístico del Producto y Control Estadístico del Proceso para lograr que el producto cumpla con los requerimientos automotrices</p>
<b>Intención didáctica:</b>
<p><b>Primera unidad:</b></p> <p>El estudiante debe de investigar cómo es la planeación para el desarrollo de los nuevos productos en la industria automotriz para lograr satisfacer los requerimientos del cliente.</p> <p><b>Segunda unidad:</b></p> <p>El estudiante debe de investigar los diferentes procesos de fabricación de componentes automotrices y hacer la aplicación de AMEF de proceso para diferentes productos.</p> <p><b>Tercera unidad:</b></p> <p>El estudiante debe de investigar las normas y requerimientos automotrices para poder desarrollar un plan de control en la manufactura de un producto automotriz.</p> <p><b>Cuarta unidad:</b></p> <p>El estudiante debe de investigar los diferentes tipos de errores que se presentan en un sistema de medición, así como conocer los criterios de aceptación para la aplicación de estudios R&amp;R.</p> <p><b>Quinta unidad:</b></p> <p>El estudiante debe de investigar los requisitos para la aplicación de un Run &amp; RATE, un RUN OFF, Así como las garantías de suministro de partes (psw) y los reportes de apariencia (aar).</p>

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

Se sugiere una actividad integradora, desde la primera unidad hasta la unidad 5 por medio del APQP para el desarrollo de un nuevo producto

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

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico Superior de Huauchinango, Puebla. Enero 2020	Academia de Ingeniería Industrial.	Diseño curricular de la Especialidad para Ingeniería Industrial. "Sistemas de Calidad"

### 4. Competencias a desarrollar

#### Competencias específicas de la asignatura

- Identifica, compara y analiza las características críticas de los productos de acuerdo a los requerimientos automotrices.
- Conoce las metodologías para el desarrollo de los nuevos productos.
- Analiza la habilidad del proceso y propone las alternativas necesarias para mejorar y mantener el nivel de calidad.
- Conoce el requerimiento para reducir el grado de incertidumbre en la medición.
- Identifica las variables y atributos críticos a controlar en el proceso y establece un plan de control para el mismo

### 5. Competencias Previas

- Maneja software básico para procesamiento de datos y elaboración de documentos.
- Maneja adecuadamente la información proveniente de bibliotecas virtuales y de internet.
- Identifica y resuelve problemas afines a su ámbito profesional, aplicando el método inductivo y deductivo, el método de análisis-síntesis y el enfoque sistémico.
- Posee iniciativa y espíritu emprendedor.
- Conocimientos sobre sistemas de Calidad.
- Conocimientos del control Estadístico del Proceso
- Conocimientos sobre Metrología Dimensional
- Conocimientos sobre la norma ISOTS16949
- Trabajo en Equipo
- Interpretación de dibujos mecánicos

## 6. Temario

Unidad	Temas	Subtemas
1	Planeación avanzada de la calidad del producto APQP	1.1 Introducción y beneficios. 1.2 Planeación y definición del programa. 1.2.1 Voz del cliente. 1.2.2 Plan de negocio. 1.2.3 Comparación competitiva del producto y proceso. 1.2.4 Supuestos del producto y proceso. 1.2.5 Estudio de confiabilidad del producto. 1.2.6 Entradas del cliente. 1.2.7 Metas del diseño. 1.2.8 Metas de calidad y confiabilidad. 1.2.9 Lista preliminar de partes. 1.2.10 Diagrama de flujo del proceso preliminar. 1.2.11 Listado preliminar de características especiales del producto y de proceso. 1.2.12 Plan de aseguramiento del producto. 1.2.13 Soporte gerencial. 1.3 Diseño y Desarrollo del Producto. 1.3.1 AMEF de diseño. 1.3.2 Diseño para la manufacturabilidad y ensamble. 1.3.3 Verificación del diseño. 1.3.4 Revisiones del diseño. 1.3.5 Construcción del prototipo y plan de control. 1.3.6 Dibujos de ingeniería. 1.3.7 Especificaciones de Ingeniería. 1.3.8 Especificaciones de materiales. 1.3.9 Cambios a dibujos y especificaciones. 1.3.10 Requerimientos para el equipo nuevo. 1.3.11 Características especiales del producto y proceso. 1.3.12 Requerimientos de instrumentos de prueba. 1.3.13 Compromiso de factibilidad del grupo y soporte gerencial. 1.4 Diseño y Desarrollo del Proceso. 1.4.1 Estándares de empaque. 1.4.2 Revisión del sistema de calidad del

		<p>producto y proceso.</p> <p>1.4.3 Diagrama de flujo del proceso.</p> <p>1.4.4 Distribución de planta.</p> <p>1.4.5 Matriz de características.</p> <p>1.4.6 AMEF de proceso.</p> <p>1.4.7 Plan de control de pre-lanzamiento.</p> <p>1.4.8 Instrucciones de proceso.</p> <p>1.4.9 Plan de estudio preliminar de habilidad del proceso.</p> <p>1.4.10 Especificaciones de empaque</p> <p>1.4.11 Soporte gerencial.</p> <p>1.5 Validación del Producto y Proceso.</p> <p>1.5.1 Corrida de prueba de producción.</p> <p>1.5.2 Evaluación del sistema de medición.</p> <p>1.5.3 Estudio preliminar de capacidad de proceso.</p> <p>1.5.4 Aprobación de partes para producción.</p> <p>1.5.5 Pruebas de validación de producción.</p> <p>1.5.6 Evaluación de empaque.</p> <p>1.5.7 Plan de control para producción.</p> <p>1.5.8 Cierre de la planeación de calidad y soporte gerencial.</p> <p>1.6 Retroalimentación, evaluación y Acciones Correctivas.</p> <p>1.6.1 Variación reducida.</p> <p>1.6.2 Satisfacción del cliente.</p> <p>1.6.2 Entrega y servicio.</p>
2	Análisis del modo y efecto de la falla (AMEF)	<p>2.1 Introducción.</p> <p>2.2 Definición del proceso.</p> <p>2.3 Aplicación del mapa de procesos.</p> <p>2.4 Definir las funciones del proceso.</p> <p>2.5 ¿Qué operaciones debemos analizar?</p> <p>2.6 Identificar los requerimientos específicos para cada operación.</p> <p>2.7 Identificar los modos potenciales de falla.</p> <p>2.8 Identificar los efectos potenciales de falla.</p> <p>2.9 Calificación de severidad del efecto de falla (nueva tabla).</p> <p>2.10 Identificar causas potenciales del modo de falla.</p> <p>2.11 Determinar la ocurrencia de la causa de falla (Nueva tabla).</p> <p>2.12 Identificar los sistemas actuales de</p>

		control preventivo y de detección. 2.13 Determinar la capacidad de detección de los Controles actuales (nueva tabla). 2.14 Cálculo del número de prioridad de riesgo (NPR) y como usarlo. 2.15 Acciones recomendadas. 2.16 Identificar responsabilidad y acciones realizadas. 2.17 Revisión de los números de prioridad de riesgo.
3	Plan de Control	3.1 Alcance, definición y propósito. 3.2 Requerimientos normativos. 3.3 Requerimientos específicos. 3.4 Beneficios. 3.5 Conceptos básicos. 3.6 Metodología del plan de control.
4	Análisis del sistema de medición (MSA)	4.1 Requerimientos Normativos. 4.2 Requerimientos específicos Ford. 4.3 Definición. 4.4 Beneficios. 4.5 Errores de localización (estabilidad, linealidad).
5	Proceso de Aprobación de partes para producción PPAP	5.1 Requerimientos y documentos de cambios de ingeniería. 5.2 Diagramas de flujo del proceso. 5.3 Registros de resultados de pruebas de funcionamiento. 5.4 Estudios iniciales de proceso e índices de calidad. 5.5 Estudios de término corto y criterios de aceptación. 5.6 Procesos inestables. 5.7 Garantía de partes de sumisión (psw). 5.8 Peso de la parte (masa). 5.9 Reporte de apariencia (aar). 5.10 Muestras. 5.11 Ayudas de verificación. 5.12 Requerimientos específicos del cliente.

## 7. Actividades de Aprendizaje

1.-Planeación avanzada de la calidad del producto APQP	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<b>Específica(s):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar, comparar y analizar las características críticas en los requerimientos automotrices</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar Investigación documental para conocer los requerimientos de la industria automotriz.</li> <li>Definir las características críticas de</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir, comparar y analizar las características críticas en los insumos y en el proceso a controlar. mejora con resultados causales.</li> </ul> <p><b>Genérica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Comunicación oral y escrita.</li> <li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora.</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidades interpersonales.</li> <li>• Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.</li> <li>• Compromiso ético.</li> <li>• Habilidad de planificar como un todo y diseñar nuevos métodos.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad de aprender.</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li> <li>• Liderazgo.</li> </ul>	<p>los productos automotrices</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar la voz del cliente.</li> <li>• Analizar e interpretar el plano de un producto automotriz.</li> <li>• Desarrollar el diagrama de flujo del producto.</li> </ul>
2.-Análisis del modo y efecto de la falla (AMEF)	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar un AMEF de proceso.</li> <li>• Determinar los NPR</li> </ul> <p><b>Genérica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar</li> <li>• Comunicación oral y escrita</li> <li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora.</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las características críticas en un plano.</li> <li>• Elaborar un diagrama de flujo.</li> <li>• Elaborar un AMEF de proceso.</li> <li>• Calcular los NPR</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidades interpersonales.</li> <li>• Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.</li> <li>• Compromiso ético.</li> <li>• Habilidad de planificar como un todo y diseñar nuevos métodos.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad de aprender.</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li> <li>• Liderazgo.</li> </ul>	
3.- Plan de Control	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los puntos críticos a controlar en El proceso.</li> <li>• Aplicar la metodología del plan de control.</li> <li>• Determinar la documentación básica requerida para el control del proceso</li> </ul> <p><b>Genérica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Comunicación oral y escrita</li> <li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora.</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidades interpersonales.</li> <li>• Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.</li> <li>• Compromiso ético.</li> <li>• Habilidad de planificar como un todo y diseñar nuevos métodos.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad de aprender.</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar los requerimientos normativos</li> <li>• Investigar los requerimientos específicos del cliente.</li> <li>• Documentar un proceso de fabricación Actual.</li> <li>• Desarrollar una mejora en la documentación que permita la confiabilidad en la repetitividad y reproducibilidad del proceso</li> </ul>

• Liderazgo.	
<b>4.-Análisis del sistema de medición (MSA)</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
<b>Específica(s):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar el comportamiento de los diferentes procesos de medición, fabricación y empaque para satisfacer los requerimientos del cliente.</li> <li>• Evaluará el sistema de medición para identificar fuentes de variación en el Sistema de medición.</li> <li>• Desarrollar metodologías para identificar causas e implementar mejoras específicas para continuar con las etapas del proyecto</li> </ul> <b>Genérica(s):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Comunicación oral y escrita</li> <li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora.</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidades interpersonales.</li> <li>• Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.</li> <li>• Compromiso ético.</li> <li>• Habilidad de planificar como un todo y diseñar nuevos métodos.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad de aprender.</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li> <li>• Liderazgo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar los requisitos de medición y aceptación para Ford, G,M, Etc.,</li> <li>• Analizara el sistema de medición con Gauge R&amp;R variabilidad y atributos, pruebas destructivas</li> <li>• Realizara análisis de corridas, Medición de la capacidad de calidad del proceso e investigación de variación de efectos problemas y tiempo, lugar, tipo de Síntoma.</li> <li>• Uso de Software Minitab, Ms Project y presentación de Resultados.</li> </ul>
<b>5.-Proceso de Aprobación de partes para producción (PPAP)</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
<b>Específica(s):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar el PPAP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar los diferentes niveles de PPAP.</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar los resultados de PPAP</li> <li>• Documentar los resultados</li> <li>• Generar mejora continua</li> </ul> <p><b>Genérica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Comunicación oral y escrita</li> <li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora.</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidades interpersonales.</li> <li>• Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.</li> <li>• Compromiso ético.</li> <li>• Habilidad de planificar como un todo y diseñar nuevos métodos.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad de aprender.</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li> <li>• Liderazgo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar los requisitos para cada nivel de PPAP.</li> <li>• Aplicar el PPAP para el desarrollo de un producto.</li> </ul>
---	--

## 8. Practicas

Práctica 1. Visitas a plantas automotrices para conocer los procesos de Fabricación  
 Práctica 2. Visitas a plantas de fabricantes de componentes automotrices para conocer los procesos de fabricación  
 Práctica 3. Aplicación del APQP para el desarrollo de un nuevo producto.  
 Práctica 4 Desarrollar el AMEF de un proceso.  
 Práctica 5 Elaboración de un Plan de Control.  
 Práctica 6 Desarrollar un estudio R&R.  
 Practica 7 Desarrollo de un PPAP.

## 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 comunitaria, 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 meta cognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

## 10. Evaluación por competencias

La evaluación debe ser continua y cotidiana por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.
- Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
- Descripción de otras experiencias concretas que podrían realizarse adicionalmente.
- Resolución de casos
- Exposiciones, debates y/o plenarias
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos.
- Trabajo en equipo
- Presentación de portafolio de evidencias

Las evidencias de los aprendizajes que contribuyen al desarrollo de competencias son:

### **De comportamiento:**

Dinámica de grupos: Mesa redonda, debates y exposiciones. Métodos de toma de decisiones: criterios de interpretación Observación: Participaciones individuales o grupales en clase Dialogo: en forma de interrogatorio (meta cognición)

### **De desempeño:**

Investigación: En forma individual o grupal sobre los temas a desarrollar en clase.

Exposición: Frente a grupo o dinámicas.

Problemas: Trabajo en forma independiente.

### **De producto:**

Aprendizaje orientado a proyectos: Desarrollo de un proyecto por equipos o individual,

que analice una problemática real.

Aprendizaje basado en problemas: En los temas que sea requerido solución de problemas en grupo e individual.

Método de casos: Evaluación del estudiante de las competencias adquiridas en el área calidad, toma de decisiones, argumentos y justificación de los hechos.

Métodos de creatividad: Solución a situaciones bajo diferentes enfoques, sea en forma individual o por equipos.

Métodos de simulación: Utilización de software, modelos matemáticos, decisiones por personal de una organización.

Resolución de problemas: Interactividad con la computadora: solución de problemas empleando software indicados para este trabajo.

Portafolio de evidencias: Recopilación de todas las investigaciones, evidencias de trabajos, proyectos, problemas, reportes económicos, etc.

Pruebas objetivas de los temas vistos en clase: Prueba escrita o examen Método de casos: solución a una situación del área logística.

Análisis de situaciones: Toma de decisiones y consecuencias.

Experimentos: Realización de pruebas en laboratorio, talleres o campo sobre los temas vistos.

#### **11. Fuentes de información**

1. Daniel Mesa, AMEF – FMEA Análisis de Modo y Efecto de Falla.
2. Mónica Escalona / Casandra Marcel / Marco Moreno / Seminario Gestión Análisis de modos de fallo y efectos (FMEA).
3. Carlos Iván Cruz Oviedo y Danilo del Olmo Martínez Planeación avanzada de la calidad del producto y plan de control.
4. Calidad y gestión de la calidad.

