

## 1.- Datos generales de la asignatura

|                                                                                                       |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la asignatura:</b><br><b>Clave de la asignatura:</b><br><b>SATCA:</b><br><b>Carrera:</b> | <b>CORE TOOLS</b><br><b>SEM-2402</b><br><b>2-4-6</b><br><b>Ingeniería industrial</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|

## 2.- Presentación

| Caracterización de la asignatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Esta asignatura aporta al perfil del egresado de Ingeniería Industrial las competencias para conocer y aplicar elementos fundamentales con los cuales cualquier empresa independientemente del ramo industrial en el que opere puede beneficiarse en tres principales aspectos; Reducir la variación de procesos clave con los cuales se proporciona producto al cliente, Reducir el desperdicio generado en la cadena de procesos de la empresa y Prevenir la generación de defectos</p> <p>Aporta al perfil del ingeniero industrial la competencia para comprender el enfoque general para dirigir eficientemente los recursos necesarios para el establecimiento de un plan de calidad del producto, promover la identificación anticipada de los cambios al producto o al proceso.</p> <p>Esta asignatura le permite al estudiante reflexionar sobre la importancia de la calidad desde las etapas más tempranas del desarrollo de un producto, con el fin de asegurar el desarrollo de un sistema de manufactura efectivo. De igual manera, a partir de los conocimientos previos interpreta las normas internacionales como ISO 9001 y IATF 16949, y mediante su análisis, conoce la manera en que las organizaciones compiten de manera global y cómo mejoran la calidad y confiabilidad de sus productos.</p> |

| Intención didáctica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Esta materia está organizada en 6 temas.</p> <p>En el tema I se establece la metodología para asegurar que el cliente y el proveedor se comunican con claridad hasta entender los requerimientos establecidos en una intención y orden de compra, incluidos los pasos a seguir para administrar cambios en las condiciones contractuales establecidas entre ambas partes.</p> <p>El tema II simplifica los pasos a seguir a la vez en la predicción de los modos de falla y con ello facilita el establecimiento de controles necesarios para prevenir la ocurrencia de errores o problemas de calidad en un producto y proceso, y establece una base metodológica para determinar de manera objetiva los riesgos que existen los procesos de diseñar o de fabricar un producto.</p> |

El tema III es esencial para mantener el control de datos por variables y por atributos en los procesos, de igual forma incrementa el aprovechamiento de las mejores prácticas a nivel internacional en la predicción de procesos.

En el tema IV se identifica el papel de los instrumentos en su uso para determinar la aceptación y rechazo de un producto en base a la medición de características identificadas como críticas para la calidad del producto.

En el tema V se agrupa de una manera clara y metódica los controles y entregables de los requisitos del producto y proceso.

En el tema VI se facilita el proceso de identificar y entender cuáles son los requerimientos de los clientes y como segundo elemento de esta herramienta permite conocer si la empresa está en condiciones de poder cumplir los requerimientos del cliente en la tasa de producción solicitada y al costo también establecido.

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

| Lugar y fecha de elaboración o revisión                        | Participantes                                                                                                            | Observaciones                                                                      |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Hidalgo, octubre 2022 | Docentes integrantes de la academia de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Hidalgo (ITSH) | Rediseño Curricular de las Especialidades para la Carrera de Ingeniería Industrial |
| Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Hidalgo, junio 2024   | Docentes integrantes de la academia de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Hidalgo (ITSH) | Rediseño Curricular de las Especialidades para la Carrera de Ingeniería Industrial |

### 4. Competencias a desarrollar

| Competencias específicas                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Implementar el control del cumplimiento de los requisitos específicos de los clientes. |

### 5. Competencias previas

- Conoce los conceptos básicos de las normas, normalización y su utilización.
- Conoce e interpreta los fundamentos de las normas internacionales ISO y su aplicación.
- Comprende, aplica y maneja los diferentes instrumentos y equipos de medición en el campo de acción de la metrología.
- Interpreta la simbología en planos de ingeniería.
- Conoce, comprende y maneja los sistemas de producción como una secuencia de procesos.
- Conoce y comprende el enfoque basado en procesos.

- Conoce conceptos de calidad y calidad en el servicio.
- Conoce y comprende el Control estadístico de los procesos.

## 6. Temario

| No. | Temas                                                 | Subtemas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | APQP – Planeación Avanzada de la Calidad del Producto | 1.1. Introducción al APQP<br>1.2. Relación con IATF 16949:2016<br>1.3. Ciclo de Planeación de la Calidad del Producto<br>1.3.1. Fase 1. Planeación y definición del producto<br>1.3.2. Fase 2. Diseño y desarrollo del producto<br>1.3.3. Fase 3. Diseño y desarrollo del proceso<br>1.3.4. Fase 4. Validación del producto y del proceso<br>1.3.5. Fase 5. Feedback, evaluación y acciones correctivas |
| 2   | FMEA – Análisis del Modo y Efecto de Falla            | 2.1. Introducción al FMEA 2019 (AIAGVDA)<br>2.1.1. Enfoque de 7 pasos<br>2.1.2. Planeación y preparación<br>2.1.3. Análisis de estructura<br>2.1.4. Análisis de función<br>2.1.5. Análisis de falla<br>2.1.6. Análisis de riesgo<br>2.1.7. Prevención, Detección y Contención<br>2.1.8. AP – Acción prioritaria                                                                                         |
| 3   | SPC – Control Estadístico de Proceso                  | 3.1. Introducción al Control Estadístico<br>3.1.1. Gráficas de Control de Datos Variables<br>3.1.1.1. Gráfica X-R<br>3.1.1.2. Gráfica I-MR<br>3.1.2. Gráficas de Control de Atributos                                                                                                                                                                                                                   |

|   |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                           | <p>3.1.2.1. Gráfica p</p> <p>3.1.2.2. Gráfica u</p> <p>3.1.3. Estudio de capacidad (Cp, Cpk, Pp, Ppk)</p>                                                                                                                                                                    |
| 4 | MSA – Análisis del Sistema de Medición                    | <p>4.1. Introducción a los sistemas de medición</p> <p>4.2. Elementos de un sistema de medición</p> <p>4.1.1. Linealidad, estabilidad y sesgo</p> <p>4.1.2. Estudio de Gage R&amp;R – Diseño y Ejecución</p>                                                                 |
| 5 | Plan Control                                              | <p>5.1. Introducción al Plan de Control</p> <p>5.2. Características de producto</p> <p>5.3. Características de proceso</p> <p>5.3.1. Técnicas de evaluación</p> <p>5.3.2. Tamaño de muestra y frecuencia</p> <p>5.3.3. Métodos de control</p> <p>5.3.4. Plan de reacción</p> |
| 6 | PPAP – Proceso de Aprobación de Partes para la Producción | <p>6.1. Introducción al PPAP</p> <p>6.2. Relación con IATF 16949:2016</p> <p>6.3. Emisión de un PPAP</p> <p>6.4. Corrida significativa de producción</p> <p>6.5. Los 18 requerimientos del PPAP</p>                                                                          |

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

| Tema 1 APQP – Planeación Avanzada de la Calidad del Producto                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competencias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Actividades de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p><b>Específica:</b> Comprende y revisa de manera crítica los requisitos de ingeniería y toda información relacionada con el diseño y desarrollo del producto.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>• Toma de decisiones</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Capacidad crítica</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las expectativas explícitas e implícitas de los clientes o el mercado para transformarlas en especificaciones de productos y procesos</li> <li>• Emplear los conocimientos de estudio del trabajo para plasmar un proceso productivo e identificar los materiales necesarios para la fabricación del producto elegido.</li> <li>• Realizar el dibujo en CAD del producto elegido para su estudio.</li> <li>• Identificar las características especiales del producto elegido para su estudio.</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</li> <li>Capacidad de organizar y Planificar</li> <li>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Investigar sobre los equipos necesarios para la fabricación del producto elegido para su estudio.</li> </ul>                                                               |
| <b>Tema 2 FMEA – Análisis del Modo y Efecto de Falla</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Competencias</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Actividades de aprendizaje</b>                                                                                                                                                                                 |
| <p><b>Específica:</b> Comprende y aplica la herramienta FMEA y la importancia de las características especiales.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>Toma de decisiones</li> <li>Trabajo en equipo</li> <li>Capacidad crítica</li> <li>Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</li> <li>Capacidad de organizar y Planificar</li> <li>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Investigar y determinar las fallas y los efectos que puede tener un producto.</li> <li>Ejercicios de realización de AMEF de proceso de algún producto conocido.</li> </ul> |
| <b>Tema 3 SPC – Control Estadístico de Proceso</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Competencias</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Actividades de aprendizaje</b>                                                                                                                                                                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Específica:</b> Identifica que la variabilidad en los procesos es inevitable y toma como tarea y reto: entenderla, medirla, analizarla, controlarla y reducirla.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>• Toma de decisiones</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Capacidad crítica</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</li> <li>• Capacidad de organizar y Planificar</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> </ul>                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica a casos reales la mejora continua empleando los gráficos de control por variables y atributos, calcula la habilidad y desempeño de los procesos.</li> <li>• Investiga cuales son las causas comunes y especiales de variación en un proceso</li> <li>• Analiza un caso real de una empresa en donde se identifican las causas de variación comunes y especiales</li> </ul> |
| <p><b>Tema 4 MSA – Análisis del Sistema de Medición</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p><b>Competencias</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p><b>Actividades de aprendizaje</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p><b>Específicas:</b> Conocerá los diferentes estudios que se realizan a sistemas de medición de datos variables y de atributos, será capaz de aplicar métodos estadísticos para su análisis e interpretación, además reconocerá la importancia de contar con sistemas de medición confiables.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>- Toma de decisiones</li> <li>- Trabajo en equipo</li> <li>- Capacidad crítica</li> <li>- Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</li> <li>- Capacidad de organizar y Planificar</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determina el procedimiento para valorar la idoneidad de un proceso de medición</li> <li>• Define los métodos y criterios para validar los sistemas de medición en el producto elegido</li> <li>• Analiza la capacidad de sistemas de medición confiables.</li> </ul>                                                                                                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Tema 5 Plan Control</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Competencias</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Actividades de aprendizaje</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>Específica: Describe los elementos más relevantes del desarrollo de un plan de control y su relación para obtener productos de calidad.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>• Toma de decisiones</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Capacidad critica</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</li> <li>• Capacidad de organizar y Planificar</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relacionar el AMEF de proceso y el Plan de Control.</li> <li>• Realizar el Checklist para plan de control</li> <li>• Aplicación de Plan Control en una empresa de la localidad.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Tema 6 PPAP – Proceso de Aprobación de Partes para la Producción</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p><b>Específica:</b> define los requerimientos generales para la aprobación de partes para producción, incluyendo materiales para producción y a volumen/granel.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>- Toma de decisiones</li> <li>- Trabajo en equipo</li> <li>- Capacidad critica</li> <li>- Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</li> <li>- Capacidad de organizar y Planificar</li> <li>- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer el Proceso de Aprobación de Partes de Producción (PPAP).</li> <li>• Determinar si todos los requerimientos de especificaciones y registros de diseño del cliente son entendidos apropiadamente por la organización</li> <li>• Determinar en un una empresa de la localidad si el proceso de manufactura tiene el potencial de fabricar productos que cumplan en forma consistente con estos requerimientos, durante corridas de producción actuales y en la proporción de producción cotizada.</li> </ul> |

## **8. Prácticas**

- Definir características especiales del producto, en software.
- Análisis del Modo y Efecto de Fallas (AMEF), en software.
- Plan de Control (CP), en software.
- Estudio R&R (Repetibilidad y Reproducibilidad), en software.
- Estudio de Capacidad del Proceso, en software.
- Agrupar los 18 elementos del PPAP, en software.
- Visita/práctica de uso y aplicación de Core Tools en alguna industria automotriz de manera presencial o virtual.

## **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 cada uno de los temas, dicho proyecto se elaborará en equipos con propia inventiva.

## **10. Evaluación por competencias**

- Proyectos integradores
- Solución de casos
- Exposición de temas
- Investigaciones

## **11. Fuentes de información**

1. Alvear S. C.. (2004). Calidad Total, Aseguramiento y Mejora Continua. México: Limusa.
2. Carot A. V.. (2001). Control Estadístico de la Calidad. México: Alfa Omega.
3. James R. E., & William Lindsay. (2005). Administración y Control de la Calidad. México: Internacional Thompson.
4. Gutiérrez P. H.. (2010). Calidad Total y Productividad. México: Mc Graw Hill.
5. Feigenbaum, A.. (1994). Control Total de Calidad. México: CECSA.
6. Monk G., J.. (1993). Administración de Operaciones. México: Mc Graw Hill.
7. Instituto de Metrología Mitutoyo. (1986). Metrología y Control de Calidad. México: Litho Offset Andina.



8. Centro de Capacitación del Instituto de Metrología Mitutoyo. (1999). Calibración de Instrumentos Nivel 3 de QS 9000. México: Instituto de Metrología Mitutoyo.
9. González G. C., & Zeleny V. R.. (2000). Metrología. México: Mc Graw Hill.
10. Gutiérrez P. H., & Román de la Vara S.. (2009). Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma. México: Mc Graw Hill.
11. NMX-CC-9001-IMNC (ISO 9001)
12. Manual de referencia del APQP (2008), edición 2.
13. Manual de referencia del AMEF (2008), edición 4.
14. Manual de referencia del PPAP (2006), edición 4.
15. Manual de referencia del MSA (2010), edición 4.
16. Manual de referencia del SPC (2005), edición 2.