



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	<u>Tópicos de Calidad</u>
Clave de la asignatura:	<u>CMD -2202</u>
SATCA¹:	<u>2 – 3 – 5</u>
Carrera:	<u>Ingeniería Industrial</u>

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

La presente materia, fortalece el perfil profesional de ingeniería industrial en lo correspondiente a la detección de fallas para el mejoramiento del producto y/o proceso. Además, se vincula con las implementaciones de mejora, de productividad, gestión total de la calidad, sistemas de calidad, procesos de trabajo, manejo de materiales, normatividades de producción, implicaciones estadísticas y de manufactura avanzada.

Se instrumenta al estudiante de técnicas específicas de control de calidad, para robustecer, diseñar o rediseñar productos, procesos, medios o sistemas en una organización o empresa. Además, adquirirá la visión de gestión del APQP, herramienta que la industria emplea para introducir los nuevos productos en el mercado. Con las técnicas que se enseñan en este programa, se podrán detectar las fallas o desviaciones que se presentan y se tendrán los elementos de establecer medidas estratégicas para orientar, reorientar los esfuerzos productivos técnicos para fortalecer un sistema de calidad.

El aplicar estas técnicas de control de fallas, se conocerá la posibilidad de posicionar un producto nuevo en el mercado, mejorarlo, hacerlo más competitivo, además, de programar, concebir, desarrollar y producir artículos, procesos, sistemas que respondan a las expectativas del cliente interno y externo, además de ciertos objetivos estratégicos, comerciales, financieros y técnicos.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



Para la mejor comprensión de la temática de la asignatura y su aplicación, se requieren antecedentes de las siguientes materias: Propiedad de los materiales, Probabilidad y estadística, Metrología y normalización, Estadística inferencial I y II, Estudio del trabajo I y II, Gestión de costos, Administración de las operaciones I y II, Control estadístico de la calidad, Simulación, Administración del Mantenimiento, Mercadotecnia, Diseño de experimentos.

Lo anterior promueve el desarrollo e implementación de proyectos integradores con los estudiantes.

Intención didáctica

El orden de los temas del presente programa corresponde al abordaje de cada una de ellos. Como se tienen antecedentes de materias anteriores, se sugiere que se retome el desarrollo de un proyecto donde se realizó el diseño de un producto; dónde se establece claramente su proceso de fabricación, diagramas de operaciones, tablas de proceso; además, se especifique el funcionamiento de un medio para producción o dónde se diseña un sistema de trabajo, de gestión o de administración. Eligiéndose uno de ellos para aplicar las estrategias y técnicas de la materia.

Contextualizar el producto o proceso a analizar, y cada una de sus variables e indicadores de valor.

Diseñar los componentes logísticos del producto correlacionados con el proceso, para establecer la guía de usuario.

Los contenidos se deben tratar teóricamente, bajo fundamento de bibliografía, Hemerografía, eBook y sitios web, para conforme se van abordando los temas ir desarrollando a la par la técnica de cada unidad. Se debe dar seguimiento de aprendizaje para que quede asimilada la relación teórica-práctica. De esta manera, el estudiante, rescata sus competencias anteriores, desarrolladas en proyectos y aplica nuevas competencias de diseño, desarrollo, aplicación, inferencia, contextualización, y establecimientos de estrategias de mejora en la estrategia de APQP (Planificación Avanzada para la Calidad de Productos – Advanced Product Quality Planning) y las técnicas de QFD (Despliegue Funcional de la Calidad), AMEF (Análisis Modal de Fallos y Efectos) y normatividades que rigen los procesos, materiales, etc.

Aplicar la técnica de aprendizaje AOP (aprendizaje orientado a proyectos), permite desarrollar competencias y liberar autonomía de aprendizajes prácticos.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Cd. Guzmán, Jalisco. Mayo del 2022	Academia de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Cd. Guzmán	Modificación del contenido de la asignatura para el Diseño de la especialidad

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Aplicar la estrategia de APQP y las técnicas QFD, AMEF, que permitan introducir la calidad en las etapas de diseño, desarrollo, evaluación del producto, medios y del proceso, bajo NOM. Bajo los criterios de estas técnicas, determinar el momento total de falla en producción, en proceso, en los medios o los materiales, para establecer los planes de mejora.

5. Competencias previas

Competencias de las asignaturas previas a la materia de Tópicos de Calidad, son las siguientes: Propiedad de los materiales (saber identificar los diferentes tipos y microestructuras de materiales que se emplean en la industria), Probabilidad y estadística (elementos básicos para la estimación de los estadísticos necesarios, para el razonamiento lógico para la toma de decisiones en base a la incertidumbre de datos), Metrología y normalización (manejo y tratamientos de los diferentes materiales en producción), Estadística inferencial I y II (manejo de estimaciones estadísticas, rangos, dispersiones, diseño experimental y estadístico), Estudio del trabajo I y II (diseño e implementación de sistemas y procesos de trabajo, diagramas de proceso, tablas de proceso, diagramas de operación), Gestión de costos (interpretar y analizar reportes de costos), Administración de las operaciones I y II (diseño, mejora, integración y optimización de sistemas productivos y/o de servicios), Control estadístico de la calidad (aplicación de herramientas estadísticas de la calidad), Simulación (flexibilidad para el manejo de condiciones de fenómenos que sufren cambios con parámetros utilizados o de incertidumbre), Administración del Mantenimiento (planes para la preservación de la
--



infraestructura y mantenimientos de un servicios con enfoque de calidad total), Mercadotecnia (Identificación de necesidades y demandas para el diseño de productos, acordes a la demanda y competitividad global) Diseño de experimentos (capacidad de investigación y desarrollo de transferencia de tecnología).

Diseño de productos, procesos, diagramas de operación, dígrafos, tablas de proceso, identificación de NOM para productos, materiales, procesos y servicios, estrategias de interrelación de trabajo en equipo, técnicamente aplicados como ingenieros industriales.

Organización de trabajo del capital humano y su fundamento legal, para la asignación de jornadas de trabajo, tareas y actividades en proceso.

Identificar las regulaciones administrativas-legales que determinan los procesos de trabajo.

Identificación de requerimientos de diseño y aplicación de herramientas de calidad comprobada, controlada, generada y aplicada y, por último, establecer sistemas de gestión de la calidad.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Planificación Avanzada para la Calidad de Productos – Advanced Product Quality Planning. (APQP)	1.1 Antecedentes 1.2 Conceptos 1.3 Importancia del APQP como metodología para proyectos de diseño e industrialización de nuevos productos. 1.4 Fases para lanzar un proyecto 1.5 Desarrollo de la fase 1. Plan y definición de programa de desarrollo del producto. 1.6 Desarrollo de la fase 2. Diseño y desarrollo del producto o la gama de productos.

		<p>1.7 Desarrollo de la fase 3. Diseño y desarrollo de la fase industrial.</p> <p>1.7.1 Investigar las NOM's para el proceso y/o materiales.</p> <p>1.8 Desarrollo de la fase 4. Validación del proceso y/o producto.</p> <p>1.9 Desarrollo de la fase 5. Lanzamiento, retroalimentación, evaluación y acciones correctivas.</p>
2	<p>Quality Function Deployment (QFD)</p> <p>Despliegue Funcional de la Calidad</p>	<p>2.1 Antecedentes.</p> <p>2.2 Conceptos</p> <p>2.3 Importancia del QFD como estrategia de calidad.</p> <p>2.4 Áreas organizacionales interrelacionadas con la aplicación del QFD.</p> <p>2.5 Enfoques de aplicación del QFD.</p> <p>2.6 Desarrollo de la metodología del QFD.</p> <p>2.7 Establecimiento de tablas de Fallas por el despliegue funcional de la calidad.</p> <p>2.8 Establecimiento de estrategias de mejora o de rediseño.</p> <p>Manejo de Software para QFD.</p>
3	<p>Análisis Modal de Efecto de Fallas AMEF</p>	<p>3.1 Evolución e importancia del AMEF en los sistemas de calidad.</p> <p>3.2 Concepto y características del AMEF.</p> <p>3.3 Importancia del AMEF, en un producto, proceso o medio.</p> <p>3.4 Metodología del AMEF.</p> <p>3.5 Proceso de aplicación y contextualizaciones.</p> <p>3.6 Diseño de tablas del AMEF.</p>



		<p>3.7 Especificación de valores en los coeficientes.</p> <p>3.8 Documentación y especificación de las fallas.</p> <p>3.9 Establecimiento de las estrategias de mejora corresponsables.</p> <p>3.10 Software de AMEF</p>
4	<p>Normas Oficiales Mexicanas NOM que respaldan productos / procesos</p>	<p>4.1 Conocer las regulaciones legales mexicanas para fabricar un producto o establecer procesos.</p> <p>4.2 Conocer el significado de NOM y quién regula y vigila su cumplimiento.</p> <p>4.3 En base al proyecto integral (AOP) identificar la Norma Oficial Mexicana que respaldan el producto, proceso o materiales que se necesita para su fabricación o implantación para el logro de la mejora continua y control de calidad y la calidad total que se requiere para el posicionamiento en el mercado.</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Planificación Avanzada de la Calidad del Producto (APQP)	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Diseñar, desarrollar, y aplicar la estrategia de APQP para desarrollar productos y/o servicios.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Esquematizar la metodología a seguir para diseñar el APQP en un producto. -Desarrollar las 5 fases del APQP en un producto. - Establecer los diferentes estadios, en cada fase. -Establecer la vinculación del APQP con Marketing -Establecer la relación con proveedores - Diseño de los gráficos en el proceso de producción, diagrama de operaciones, tablas de proceso y características de materiales en base a las NOM´s. -Diseñar el desarrollo del AOP. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar en diferentes fuentes de información el concepto y la técnica. • En base a la explicación de clase, identificar el producto, donde se va a aplicar el APQP. • Caracterizar el AOP, diseñando el giro de la empresa donde se aplicará el APQP. • Establecer las líneas de productos de la empresa y ubicar el producto. • Hacer vinculación del producto con las líneas de productos. • Hacer las contextualizaciones del producto. • Identificar las partes del producto. • Describir acciones en el proceso. • Describir las estaciones de trabajo para la elaboración de un producto. • Hacer las contextualizaciones de las partes e identificar los indicadores predictivos en el proceso de diseño de un proceso o producto • Contextualizar los materiales del producto

	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer el rendimiento de materiales con el diseño del producto • Orientar el uso/beneficio del producto en el mercado. • Diseño de prototipo del producto al que se referirá el AOP. • Identificación de fallas para sugerir aplicación en el AMEF. • Verificación del proceso para garantizar el producto y su posicionamiento en el mercado.
<p>2. Despliegue Funcional de la Calidad</p> <p>QFD</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Diseñar, desarrollar, aplicar el QFD para establecer estrategias de mejora en productos, procesos o sistemas.</p> <p>Genéricas:</p> <p><u>PRACTICAS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar las fases de producción de un producto. -Diseñar el diagrama de operación y tabla de proceso, estableciendo la correlación con el proceso de fabricación. -Diseño de la guía de operación o guía de usuario, o guía de ensamble, según la práctica. -Establecimiento de las partes que integran el producto y/o proceso y contextualizarlas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar en diferentes fuentes de información el concepto y la técnica. • En base a la explicación de clase, identificar el producto, proceso o sistema donde se va a aplicar el QFD. • Integrar el diagrama de proceso y tablas de operación. • Hacer las contextualizaciones de las partes del producto, proceso o sistema. • Hacer las contextualizaciones de las partes e identificar los que's

<p>-Desarrollo de la metodología del QFD aplicado al AOP</p> <p>-Contextualización de cada parte metodológica.</p> <p>-Propuesta de identificación de fallas y el plan de mejora.</p> <p>CONOCER:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Comunicación oral y escrita. • Solución de problemas. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. <p>SER:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toma de decisiones. • Trabajo en equipo. • Habilidad de trabajar en forma autónoma. 	<p>para iniciar el despliegue de calidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hacer tablas de los que's y como's. <p>Diseñar el despliegue específico de un producto, proceso o sistema, con todas las características de la Casa de la Calidad.</p>
<h3>3. Análisis Modal de Efecto de Fallas AMEF</h3>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Diseñar, desarrollar, aplicar el AMEF para establecer estrategias de mejora en productos, medios, procesos y/o sistemas</p> <p>Genéricas:</p> <p>- Desarrollar las fases de producción de un producto.</p> <p>-Diseñar el diagrama de operación y tabla de proceso, estableciendo la correlación con el proceso de fabricación.</p> <p>-Vincular el QFD con el AMEF con los fallos determinados en el anterior AOP.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar en diferentes fuentes de información el concepto y la técnica. • En base a la explicación de clase, identificar el producto, proceso, medio o sistema donde se va a aplicar el AMEF. • Integrar diagramas de operación o proceso.



<p>-Desarrollo de la metodología del AMEF aplicado al AOP</p> <p>-Identificación de los diferentes modos de falla y señalar los principales de atención.</p> <p>-Diseño de los gráficos de fallo y sus tablas estadísticas.</p> <p>- Propuesta de identificación de fallas y el plan de mejora</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hacer las contextualizaciones de las partes del producto, proceso, medio o sistema. • Hacer las contextualizaciones de las partes e identificar los indicadores predictivos y preventivos en el proceso de diseño de un sistema, proceso, producto o medio • Investigar qué empresas de la región están aplicando este método para medir la funcionalidad de sus sistemas. • En base a los ejercicios anteriores diseñar y aplicar el método de AMEF. • Establecer las correlaciones de los coeficientes e IPR de lo diagnosticado con los resultados de las estrategias de mejora aplicados. • Análisis y mejora del diseño del AMEF. • Diseño de tablas de valores para los coeficientes del AMEF. • Documentación. <ul style="list-style-type: none"> • Correlación con el sistema integral de calidad..
<p>4. Norma Oficial Mexicana</p> <p>NOM</p>	

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Identifica la Norma Oficial Mexicana que respaldan el producto o proceso que se necesita para su fabricación o implantación para el logro de la mejora continua y control de calidad, y la calidad total que se requiere para el posicionamiento en el mercado.</p> <p>Genéricas:</p> <p>En base al AOP de la materia, señalar las NOM y NMX que respaldan el material que se emplea en la producción.</p> <p>Especificar las NOM que se exigen para la producción del producto para su mercadeo.</p> <p>Considerar las NOM internacionales para fabricar y hacer el mercadeo global, característico al producto que se fabrica en el AOP.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar en diferentes fuentes de información el concepto y las regulaciones legales mexicanas para fabricar un producto o establecer procesos. • En base al proyecto integral desarrollado en esta materia, identificar la o las Normas Oficiales Mexicanas que respaldan el producto o proceso. • Especificar la Norma e integrarla al trabajo. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Especificar cómo se implementará en el proceso o elaboración de productos. Establecer cómo se debe registrar el cumplimiento de la Norma, para el logro de la mejora continua, control de calidad y la calidad total que se requiere para el posicionamiento en el mercado.

8. Práctica(s)

Desarrollar la practica en base a la metodología de AOP (aprendizaje orientado a proyectos), en la que los jóvenes deberán integrarse en equipos, rescatar un proyecto de fabricación que hayan elaborado en mercadotecnia o de otra materia, en la que se pueda especificar técnicamente el proceso, diagrama de operación, tablas de procesos, componentes de materiales, estimación de producción, estadística inferencial de procesos, normativas de fabricación, empaque, embalaje y transporte, que vendrían a ser los elementos necesarios para diseñar la práctica de: APQP, QFD, AMEF y las NOM's correspondientes al producto o

servicio que se desarrolle en el AOP. Por tanto, serán cuatro prácticas en total. Una por cada unidad. Presentando un proyecto integral: AOP.

Realizar visitas a diferentes tipos de empresas para conocer e identificar, acciones prácticas de APQP, QFD, AMEF. Así como de las NOM que deben respaldar a los productos, procesos, sistemas y servicios, para relacionarlos con su AOP.

9. Proyecto de asignatura

Desarrollar un proyecto, aplicando la técnica Aprendizaje Orientado a Proyectos (AOP), en base a un producto o proceso, se sugiere que se haya elaborado en anteriores materias, si no se tiene, diseñar de cero, identificando las partes que contenga las características que exige el método (APQP, QFD, AMEF y NOM's relacionadas con procesos y materiales).

Realizar visitas a industrias manufactureras, industriales y de servicio, para conocer su factibilidad de aplicación de estas técnicas.

Hacer interrelaciones cognitivas disciplinarias en el proyecto.

Integrar actividades de socialización para el fortalecimiento en la toma de decisiones en equipo.

10. Evaluación por competencias

- Documentar metodológicamente el proyecto (AOP), de cada una de las técnicas, respetando los parámetros explicados en clase.
- Hacer una presentación ejecutiva en powerpoint, visio, genially, canva o prezi, para exponerla ante el grupo.

- En la exposición ejecutiva, tener una presentación e imagen profesional, usando un lenguaje técnico y respetuoso.
- Establecer parámetros de evaluación integrativos del trabajo en equipo.
- Tener una actitud propositiva en el trabajo de equipo y ante el grupo.
- Exponer experiencias concretas sobre cada una de las prácticas en el desarrollo del proyecto.
- Enfatizar el posicionamiento de liderazgo y acciones de coordinación de trabajo en equipo.

Por naturaleza de cada grupo, si es necesario aplicar exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.

11. Fuentes de información

1. Acuña, Jorge. 2003. *Ingeniería de Confiabilidad*. Costa Rica. Editorial Tecnológica de Costa Rica.
2. Alcalde San Miguel, Pablo. 2010. *Calidad*. 2ª Edición. España. Editorial Paraninfo.
3. Amendola, Luis José. 2006. *Gestión de proyectos de Activos Industriales*. España. Editorial Universidad Politécnica de Valencia
4. Arata, Alessio y otros. 2009. *Ingeniería y Gestión de la Confiabilidad Operacional en Plantas Industriales. Aplicación de la plataforma R-MES*. Chile. RIL editores.
5. Capuz Rizo, Salvador y Gómez Navarro, Tomás. 2002. *Ecodiseño: Ingeniería del Ciclo de Vida para el Desarrollo de Productos Sostenibles*. Valencia. Editorial Unidad Politécnica de Valencia.
6. Chrysler, Ford, GM. (1995). *Advanced Product Quality Planning and Control Plan (APQP), Reference Manual*. Editorial AI. pb 1995
7. Cuatrecasas, Lluís. 2010. *Gestión Integral de la Calidad. Implantación, control y certificación*. Barcelona. PROFIT editorial.

8. Escalante, Edgardo y Escalante Vázquez Edgardo J. 2006. Análisis y Mejoramiento de la Calidad. México. Editorial Limusa.
9. Martinez, Rafa. (2020). APQP. Ingeniería Concurrente. SCRIBD
10. Min Xie, Thong Ngee goh, KC Tan. 2003. Análisis y Mejoramiento de la Calidad. Millwaukee. Wsiconsin :The American Society for Quality.
11. Miranda González, Francisco y otros. 2007. Introducción a la Gestión de la Calidad. Madrid. Delta Publicaciones.
12. Revelle, Jack B. y otros. 1998. El Manual del QFD. New York. Editorial John Wiley & Sons, Inc.
13. Shillio, M. Larry. 1994. Advanced QFD: Linking Technology to Market and Market and Company Needs. Editor Wiley-Interscience.
14. Terninko, John. 2017. Step-by-Step QFD. Customer-Driven Product Design. Ed. CRC Press
15. Zaïd, A. 1993. QFD: Despliegue de la función de Calidad. España. Editorial Díaz de Santos

Sitios Web

- -J. Gpe. Octavio Cabrera Lazarini M.C. (2020). *Advanced Product Quality Planning, APQP*. Recuperado de:
<https://docplayer.es/14002342-Advanced-product-quality-planning-apqp.html>
- TEDAE. (2021). GUIA practica para la aplicación de la metodología APQP en el sector Aeroespacial y de Defensa. Recuperado de:
https://www.tedae.org/uploads/files/1613641463_metodologia-apqp-pdf.pdf
- <https://spcgroup.com.mx/beneficios-de-la-planificacion-avanzada-de-la-calidad-del-producto-apqp/www.smartdraw.com>
- www.qfdlat.com
- <https://thequalityportal.com>
- www.quality.org
- www.aiteco.com/calidad.htm
- www.clubexcelencia.org
- www.seissigma.com



- www.fmeainfocentre.com
- www.juse.or.jp/e/index
- www.benchmarkingnetwork.com
- www.sigmaxl.com