

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Calidad
Clave de la asignatura:	MAC-1002
SATCA¹:	2-2-4
Carrera:	Ingeniería en Materiales

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Materiales la capacidad de optimizar los procesos de fabricación de los materiales poliméricos, metálicos, cerámicos y compuestos y sus propiedades. También está diseñado para contribuir en la formación integral de los estudiantes, ya que proporciona las competencias necesarias para aplicar los principios de calidad, conceptos y herramientas estadísticas para el diseño, desarrollo y mejoramiento de los procesos de elaboración de materiales.

Debido a su naturaleza la asignatura de Calidad debe ubicarse en los últimos semestres de la carrera, debido a que proporciona al Ingeniero en Materiales competencias técnicas, estadísticas y administrativas para el aseguramiento de la calidad, para satisfacer las nuevas necesidades de las organizaciones a nivel nacional e internacional.

Esta asignatura requiere que el estudiante domine y conozca las variables de proceso, fabricación y síntesis de todo tipo de materiales desde tradicionales hasta avanzados, con la finalidad de que pueda optimizarlos y asegurar la calidad del producto final. También es importante el conocimiento de propiedades de los materiales, mecanismos de falla con la finalidad de poder tomar acciones correctivas y asegurar la calidad del producto según las especificaciones del cliente.

Intención didáctica

La asignatura se organiza en cuatro temas, agrupando los contenidos conceptuales de la trilogía de la Calidad en las tres primeras unidades; la cuarta unidad se destina hacia metodologías para la solución de problemas de calidad.

Se abordan los conceptos básicos en Calidad al comienzo del curso buscando una visión de conjunto de este campo de estudio. Al estudiar cada concepto se incluyen los entornos de procesos de manufactura de materiales para hacer una aplicación más significativa, precisa e integrada de dichos conceptos.

En el primer tema se aborda la planeación y definición de programas de calidad, su implantación, la verificación de diseño y desarrollo del producto y la verificación de diseño y desarrollo del proceso.

En el segundo tema se aplican los conceptos de estadística descriptiva e inferencial para la toma de decisiones en problemas de calidad. Para el control estadístico de un proceso se hace necesaria la aplicación de las siete herramientas básicas, para utilizarlas en el estudio de casos.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

En el tercer tema se analizan los diferentes sistemas de calidad, mejora continua, métodos de aseguramiento. Se estudian y trabaja con métodos reconocidos como: método Taguchi, diseño de experimentos, modelo Kaisen, modelo Six Simga, las 9's, para la resolución de problemas de contexto. En el cuarto tema se explica la importancia de las metodologías existentes para la resolución de problemas de calidad.

El enfoque sugerido para la asignatura requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación tales como:

1. El diseño de una carpeta ejecutiva sobre el glosario especializado de los conceptos de calidad aplicados a los procesos de manufactura de materiales.
2. El diseño de mapas en los procesos de manufactura en materiales, estableciendo los respectivos puntos críticos de control.
3. El diseño de planes de calidad aplicados a procesos de manufactura en materiales.
4. El uso de software para el control estadístico de proceso (SPC), en la manufactura de materiales, que identifiquen, manipulen y controlen las variables y datos relevantes; el planteamiento de hipótesis; el trabajo en equipo; en el razonamiento es importante la aplicación de procesos de inducción-deducción y análisis-síntesis.
5. La simulación de toma de decisiones sobre el diseño, mediciones, y localización de los procesos de manufactura en materiales a nivel industrial.

Por las razones anteriores las actividades prácticas se deben aplicar posteriormente al tratamiento teórico de los temas, de manera que pueda observarse lo visto previamente en clase, como una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de los casos prácticos a desarrollar dentro de las actividades de aprendizaje dentro de su plan de trabajo.

En el desarrollo de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su futuro quehacer profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y el interés, la formalidad, la colaboración e integración, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía. Por lo anterior es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en todos estos aspectos para el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec del 9 al 13 de noviembre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Superior de Calkiní, Chihuahua, Superior de Irapuato, Morelia, Saltillo, Superior de Tlaxco y Zacatecas.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Materiales, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial.
Instituto Tecnológico de Zacatecas del 12 al 16 de abril de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Superior de Calkiní, Chihuahua,	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales

	Superior de Irapuato, Morelia, Saltillo, Superior de Tlaxco y Zacatecas.	de las Carreras de Ingeniería en Materiales, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial.
Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, del 24 al 27 de junio de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cd. Victoria, Chihuahua, Irapuato, Morelia, Querétaro, Saltillo y Zacatecas.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las Carreras de Ingeniería en Energías Renovables, Ingenierías en Geociencias, Ingeniería en Materiales y Licenciatura en Biología del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos.
Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Saltillo.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Aplica procesos sistematizados de calidad, basados en la trilogía (planeación, control, mejora y solución de problemas), en los procesos de manufactura de materiales; Fundamentará la toma de decisiones sobre la calidad, en base a elementos teórico-prácticos adquiridos, que permitan aumentar la eficacia y eficiencia de los procesos de manufactura en materiales.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Asociar métodos de estadística descriptiva e inferencial. • Interpretar la distribución de frecuencias. • Reconocer distribuciones de probabilidades discretas y continuas. • Interpretar análisis de regresión y correlación
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Planeación de la Calidad.	1.1 Conceptos Básicos en Calidad. 1.2 Planeación y definición de programas de calidad. 1.3 Implantación de Planes. 1.4 Verificación de diseño y desarrollo del producto. 1.5 Verificación de diseño y desarrollo del proceso.
2	Ejecución del control estadístico de procesos (CEP).	2.1 Diagrama de Pareto. 2.2 Histograma de frecuencias. 2.3 Diagrama de causa y efecto. 2.4 Diagrama de dispersión. 2.5 Diagrama de estratificación.

		2.6 Hojas de verificación. 2.7 Planes de muestreo. 2.8 Gráficas de control. 2.9 Capacidad del proceso.
3	Mejora y aseguanza de la calidad.	3.1 Sistemas de Calidad. 3.2 Método de Taguchi. 3.3 Función Pérdida de la Calidad. 3.4 Modelo Kaizen. 3.5 Modelo Six-Sigma.
4	Metodologías para la solución de problemas de calidad.	4.1 Análisis de fallas. 4.2 Análisis del modo y efecto de la falla (FMEA).

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Planeación de la Calidad	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conoce y analiza los conceptos básicos en calidad según ASQ para aplicarlos en los procesos de Ingeniería en Materiales. Define modelos de planeación de la calidad, la implementación de un plan, la verificación del diseño y desarrollo de producto y proceso de manufactura de materiales.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Habilidad para búsqueda de información. • Capacidad para trabajar en equipo. • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la interpretación de resultados teórico práctico. • Compromiso con la calidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asociar los conceptos: Sistemas de Calidad, Procesos de Mejora Continua, Costos de Calidad, Productividad - Calidad y Ciclo de Gestión de Calidad a casos industriales de Ingeniería en Materiales. • Diseñar mapas de procesos, indicando los puntos críticos de control, aplicados a los procesos de manufactura en materiales. • Planear y definir un programa de calidad. • Describir procedimientos para implantar un plan de calidad. • Interpretar los factores para verificar el diseño y desarrollo de productos y procesos. • Sintetizar analíticamente un artículo técnico especializado relacionada con el temario de la unidad.
Ejecución del control estadístico de procesos (CEP)	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Aplica herramientas estadísticas de calidad: Diagrama de Pareto, Histograma, Diagrama de causa y efecto, Diagrama de dispersión, Diagrama de estratificación, Hojas de verificación, Planes de muestreo, Gráficas de control, y capacidad del proceso, para controlar, evaluar y mejorar, mediante datos procedentes de los procesos, la</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar las herramientas estadísticas de calidad, por separado, y las enfocará a los componentes de los procesos: materia prima, procesamiento y producto, en la manufactura de materiales. • Diseñar programas de calidad basados en las herramientas estadísticas aplicadas en casos reales industriales para el control, evaluación

<p>calidad en los procesos de manufactura de materiales.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Habilidad para búsqueda de información. • Capacidad para trabajar en equipo. • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la interpretación de resultados teórico práctico. • Compromiso con la calidad. 	<p>y mejora.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sintetizar analíticamente artículos técnicos especializados relacionados con el temario de la unidad. • Realizar vistas a empresas para observar la planeación, control y mejora de la calidad del producto y/o proceso industrial, elaborar un reporte con sus observaciones.
<p>Mejora y Aseguranza de la Calidad</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Aplica los modelos para la mejora de la calidad, mediante la reducción de la variabilidad, en los procesos industriales de manufactura de materiales.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Habilidad para búsqueda de información. • Capacidad para trabajar en equipo. • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la interpretación de resultados teórico práctico. • Compromiso con la calidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer e interpretar, por separado, el fundamento de los modelos para mejorar la calidad en los procesos industriales de manufactura de materiales. • Diseñar un programa de mejora de calidad, aplicando los modelos a procesos industriales de manufactura de materiales. • Representar un caso de estudio para resolver mediante círculos de calidad. • Aplicar alguno de los modelos: Función Pérdida de Calidad de Taguchi, Kaizen y Six-Sigma, para mejorar la calidad de un problema de contexto • Sintetizar analíticamente un artículo técnico especializado relacionada con el temario de la unidad.
<p>Metodologías para la solución de problemas de calidad</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Analiza y aplica las metodologías: Análisis de Fallas y Análisis del Modo y Efecto de Falla (FMEA, siglas en inglés) para la solución de problemas de calidad, en base a procedimientos, funciones y desempeño de recursos en los procesos de manufactura de materiales.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar los modelos propuestos en base a sus procedimientos metodológicos para la solución de problemas de calidad en procesos industriales de manufactura de Materiales, en materia prima, procesamiento y producto. • Visitar empresas para visualizar y comprender la metodología que utilizan para resolver problemas. • Resolver mediante análisis de fallas, modo y efecto de la falla un caso de estudio, usar una

<ul style="list-style-type: none"> • Habilidad para búsqueda de información. • Capacidad para trabajar en equipo. • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la interpretación de resultados teóricos prácticos. • Compromiso con la calidad. 	<p>dinámica grupal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sintetizar analíticamente un artículo técnico especializado relacionada con el temario de la unidad.
---	--

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de una carpeta ejecutiva sobre el glosario especializado de los conceptos de Calidad aplicado a los procesos de manufactura de materiales. • Diseño de mapas de procesos de manufactura en materiales, estableciendo los respectivos puntos críticos de control. • Diseño de Planes de Calidad aplicados a procesos de manufactura en materiales • Aplicación de software para el control estadístico de proceso (SPC), en la manufactura de materiales • Simular toma de decisiones sobre el diseño, mediciones, y localización de los procesos de manufactura en materiales a nivel industrial.
--

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.

Utilizando software Minitab, se plantean problemas basados en datos estadísticos de forma tal que, el estudiante aplique el análisis y la interpretación de la información que se presenta para en base a dicho programa, elabore reportes y plantee soluciones de mejora de acuerdo a métodos y herramientas utilizadas.

10. Evaluación por competencias

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

- Exámenes escritos por unidad y participación activa en clases
- Reportes de trabajos de investigación.
- Reportes de visitas a empresas resaltando el grado de integración con la teoría.
- Reportes de actividades prácticas, de laboratorio y productos obtenidos.

11. Fuentes de información

1. www.asf.org
2. Gutierrez, H. (2010) *Control Total y Productividad*: Mc. Graw Hill, ISBN: 9786071503152
3. Gutierrez, H, y De La Vara, R. (2012) *Análisis y diseño de experimentos*; Mc. Graw Hill, ISBN: 9786971507259
1. Defeo, J. y Juran, J.M (2010) *Juran's Quality Handbook: The Complete Guide to Performance Excellence*. McGraw-Hill.
2. Mouradian, G. (2002) *The Quality Revolution: A History of the Quality Movement*. USA: University Press of America.
3. Ishikawa, K. (1986) *Guide to Quality Control*. Asian Productivity Organization.
4. Goetsch, D.L. (1994) *Introduction to Quality Control*. New York: Maxwell Macmillan New York.
5. Gryna, F.M y Juran, M. (2001) *Quality Planning and Analysis: From Product Development through Use*. McGraw-Hill.
6. Campanella, J. (2000) *Principles of Quality Costs: Principles, Implementation, and Use*. USA: McGraw Hill.
7. Johnson, R.S. (1993) *TQM: Quality Training Practices*. ASQC quality press
8. Stephens, K.S (2001) *The Handbook of Applied Acceptance Sampling: Plans, Procedures and Principles*. ASQC/Quality Press.