

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la Asignatura:	Sistemas de Calidad
Carrera:	Ingeniería Ambiental
Clave de la Asignatura:	SCF-1304
SATCA ¹ :	3 – 2 – 5

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la Asignatura:

Dentro del diseño curricular de la carrera de Ingeniería Ambiental como parte de las asignaturas de especialidad, y en virtud de las corrientes actuales de sistematización y optimización de los recursos y medios con que cuenta la industria moderna para mantener un desarrollo sustentable armónico con las circunstancias ambientales que la misma tecnología ha generado en la creación de bienes de consumo, resulta imperativo y demandante el incorporar un curso sobre SISTEMAS DE CALIDAD.

En estos tiempos de competencia global es difícil imaginar un profesionalista que preste sus servicios en la generación de bienes o servicios sin una amplia cultura de calidad enfocada a conocer y superar las necesidades y expectativas del mercado de trabajo y de los clientes de manera particular.

Por lo que esta asignatura tiene además un carácter de especialidad en el área de las ingenierías dándole al ingeniero ambiental su identidad y sello en al campo de la aplicación y laboral. Es importante remarcar también que en esta asignatura se establece las bases teóricas-prácticas para el desarrollo de tecnologías, su adecuación o innovación, referentes a los diversos SISTEMAS DE CALIDAD.

Intención Didáctica:

Se organiza el temario, en 5 unidades, agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura, pasando por la aportación que realizaron algunos personajes, así como analizar el porqué es importante el Control Total de la Calidad, la importancia que juega la Administración total de la Calidad.

La primera unidad incluyen el desarrollo histórico de la Calidad pasando por los impulsores de dicho movimiento (Juran, Ishikawa, Deming, Crosby, Taylor, Fayol, etc.). La segunda unidad analiza los conceptos fundamentales del control total de la calidad y la tercera de la administración de la calidad total.

La cuarta unidad engloba las herramientas estadísticas y administrativas para poder realizar un buen análisis y toma de decisiones referente a los procesos.

En la quinta se analizarán los conceptos y criterios para los programas de calidad, estudiando las Leyes y Reglamentos relativos a la Administración de la Calidad.

Se sugieren actividades integradoras que permitan dar un cierre a la materia, mostrándola como útil por sí misma en el desempeño profesional.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera corroboración de lo visto previamente en clase, sino una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado.

En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar.

Para que aprendan a planificar, que no planifique el profesor todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de planeación.

La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean contruidos, artificiales, virtuales o naturales.

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas se hará después de este proceso.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencia específica	Competencias Genéricas
<ul style="list-style-type: none">• Conocer y comprender los conceptos fundamentales de un Sistema de Calidad, así como de las herramientas estadísticas y administrativas que se utilizan para mejorar los índices de un Sistema de Calidad.	<p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis.• Capacidad para planificar y organizar el tiempo.• Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación oral y escrita.• Habilidad para buscar, procesar y analizar información de diversas fuentes.• Habilidad para la solución de problemas.• Capacidad para la toma de decisiones. <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad crítica y autocrítica.• Capacidad para trabajar en equipo interdisciplinario.• Habilidad para trabajar en contextos internacionales.• Capacidad para motivar y conducir hacia metas comunes.• Compromiso ético. <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none">• Compromiso con la calidad.• Capacidad para formular y gestionar proyectos.• Compromiso con la preservación del medio ambiente.• Capacidad para identificar, plantear, y resolver problemas.• Habilidades de investigación.• Capacidad para actuar en nuevas situaciones.• Liderazgo.• Capacidad de aprender.• Creatividad.• Búsqueda del logro.

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y Fecha de Elaboración o Revisión	Participantes	Observaciones (Cambios y Justificación)
Instituto Tecnológico Superior de Múzquiz	Academia de la carrera de Ingeniería Ambiental	

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

Adquirir los conocimientos y habilidades necesarias para aplicar los conceptos y metodologías modernos inherentes a los Sistemas de Calidad contemporáneos que le permitan llevar a un término exitoso, la o las actividades propias de su campo de acción.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Utilizar las nuevas tecnologías de información en la organización, para optimizar los procesos de comunicación y eficientar la toma de decisiones, operando bajo un marco legal.
- Aplicar métodos de probabilidad y estadística.
- Se comunica en forma oral y escrita en su propia lengua y comprende algunos textos en otro idioma.
- Maneja software básico para procesamiento de datos y elaboración de documentos.
- Reconoce los elementos del proceso de la investigación.
- Lee, comprende y redacta ensayos y demás escritos técnico-científicos.
- 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.
- Asume responsabilidades ambientales.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Desarrollo histórico de la Calidad	1.1 Principales etapas del desarrollo histórico del movimiento hacia la calidad. 1.2 Antecedentes de la administración moderna. 1.3 La experiencia japonesa 1.4 Principales impulsores del movimiento de la calidad: DEMING, JURAN, ISHIKAWA, CROSBY, etc. 1.5 La calidad y el desempeño de la empresa. 1.6 Los costos de la calidad. 1.7 Calidad del servicio y calidad del producto. 1.8 México y el sistema administrativo del control total de calidad.
2	Control Total de la Calidad	2.1 La atención al proceso en orden a su mejoramiento. 2.1.1 Concepto tradicional y cuestionamiento de control de calidad. 2.1.2 Concepto de proceso y variabilidad del proceso. 2.1.3 Importancia de la estadística para el mejoramiento de los procesos. 2.2 ¿Qué es la calidad? 2.2.1 Concepto tradicional de calidad y nuevo concepto de calidad. 2.2.2 Las expectativas y necesidades de los consumidores. 2.2.3 Concepto de Mejoramiento continuo (MC), el MC como resultado de la interacción de las actividades de investigación, diseño, manufactura y ventas. 2.2.4 Concepto y aplicación del círculo de Deming en cada etapa del proceso y por cada uno de los trabajadores. 2.2.5 La garantía de calidad como resultado del nuevo concepto de control de calidad
3	Administración Total de la Calidad	3.1 El concepto de administración de la calidad total (ACT). 3.1.1 Liderazgo. 3.1.2 Información y análisis. 3.1.3 Planificación de la calidad estratégica. 3.1.4 Desarrollo y administración de recursos humanos. 3.1.5 Administración de la calidad del proceso. 3.1.6 Enfoque centrado en el cliente y sus satisfacciones. 3.1.7 Parámetros de comparación.

		<p>3.1.8 Organización orientada a la administración de la calidad total.</p> <p>3.1.9 Productividad y calidad.</p> <p>3.1.10 Modelo de calidad total.</p>
4	Herramientas estadísticas y administrativas para los Sistemas de Calidad	<p>4.1 El concepto de un proceso</p> <p>4.2 Instrumentos para el mejoramiento de la Calidad</p> <p>4.3 Herramientas estadísticas</p> <p>4.3.1 Diagrama de Pareto</p> <p>4.3.2 Diagrama de Ishikawa o de causa efecto</p> <p>4.3.3 Histograma</p> <p>4.3.4 Estratificación</p> <p>4.3.5 Hojas de verificación</p> <p>4.3.6 Diagrama de dispersión</p> <p>4.3.7 Corridas y gráficas de control.</p> <p>4.4 Herramientas administrativas</p> <p>4.4.1 Diagrama de afinidad</p> <p>4.4.2 Diagrama de relaciones</p> <p>4.4.3 Diagrama de árbol</p> <p>4.4.4 Matrices</p> <p>4.4.5 Diagrama para el análisis de datos</p> <p>4.4.6 Diagrama de actividades</p> <p>4.4.7 Diagrama de flechas</p>
5	Criterios para los programas de Calidad	<p>5.1 Leyes y Reglamentos relativos a la Administración de la Calidad</p> <p>5.1.1 Ley General de Metrología (CENAM)</p> <p>5.2 Esquema Nacional e Internacional de normalización y Certificación.</p> <p>5.3 Esquema Normativo Mexicano “NMX-CC-1 a 18”</p> <p>5.4 Equivalencia con las normas Internacionales.</p> <p>5.5 Esquema Normativo Internacional “ISO 8000, 9000, 10000 y 14000”</p> <p>5.6 Principios de Aseguramiento de la Calidad</p> <p>5.7 Reingeniería.</p>

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

El profesor debe:

Ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, conocer el origen y desarrollo histórico de la Calidad para considerar este conocimiento al abordar los temas. Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones. Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes. Tomar en cuenta el conocimiento de los estudiantes como punto de partida y como obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos.

- Propiciar actividades de meta-cognición. Ante la ejecución de una actividad, identificar el tipo de proceso intelectual que se realizó: una identificación de patrones, un análisis, una síntesis, la creación de un heurístico, etc. Al principio lo hará el profesor, luego será el alumno quien lo identifique. Ejemplo: reconocer el tipo de regresión lineal que se obtiene al graficar los datos obtenidos de un plan de muestreo. En este caso el proceso intelectual es el reconocimiento de patrones.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Ejemplo: buscar y contrastar ejemplos de los diferentes planes de muestreo identificando ventajas y desventajas en casos de aplicación.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. Ejemplo: analizar los datos de un muestreo simple, elaborar una gráfica de control y discutir si el proceso está controlado o no y tomar una decisión conjunta para corregir las desviaciones.
- Observar y analizar problemáticas del campo ocupacional. Ejemplo: realizar una práctica que incluya un plan de muestreo, mediciones del atributo a controlar, elaboración de la gráfica de control X-R y tomar decisiones de mejora.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante. Ejemplo: conceptos y software de estadística para aplicarse en técnicas de muestreo y gráficas de control.
- Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral. Ejemplo: elaborar un ensayo que comprenda los diferentes campos de aplicación o de acción que tienen cada una de las normas de calidad.

Facilitar el contacto directo con materiales e instrumentos, al llevar a cabo actividades prácticas, para contribuir a la formación de las competencias para el trabajo experimental. Por ejemplo: al realizar mediciones para elaborar un histograma, se usaría un vernier o un calibrador; si el atributo a controlar es el peso de un producto, se usaría una balanza analítica, si se desea medir la resistencia a la ruptura de una pieza metálica, se usaría un tensiómetro.

- Cuando los temas lo requieran, utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del estudiante.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura (procesador de texto, hoja de cálculo, base de datos, graficador, Internet, etc.). Por ejemplo: usar software específico para el manejo de datos experimentales y obtener datos estadísticos; utilizar hojas de cálculo para encontrar los parámetros estadísticos básicos, usar internet para investigar casos de aplicación de la normatividad de calidad, entre otros).

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

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:

- Exposiciones en clase.
- Reporte de Investigación documental.
- Reporte de proyectos.
- Reporte de prácticas del uso de software especializado.
- Reporte de visitas industriales.
- Elaboración de Mapas conceptuales.
- Ensayo de la asistencia a foros y conferencias.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
- Portafolio de evidencias.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1. Desarrollo histórico de la Calidad

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Identificar y definir los conceptos empleados en Calidad a través del tiempo y de sus distintos expositores.	<ul style="list-style-type: none">• Elaborar un mapa conceptual buscando en distintas fuentes de información el origen, evolución y estado actual de la calidad y presentarlo ante el grupo.• Realizar una matriz con las ideas principales de algunos de los precursores de la Calidad.

Unidad 2. Control Total de la Calidad

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Manejar los conceptos fundamentales de proceso, calidad, mejoramiento continuo y la importancia de las herramientas estadísticas y administrativas en el control de calidad, mediante la presentación de ejemplos reales acaecidos en industrias de la transformación.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar individualmente y realizar un resumen que te permita conocer que es un proceso y cuáles son sus elementos.• En grupo de dos, visitar empresas para comprender el concepto de variabilidad en el proceso.• Debatir en el grupo los elementos observados en las empresas y concluir con que actividades se deben de realizar para disminuir la variabilidad en el

	<p>proceso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En equipo realizar una investigación de la importancia de las herramientas estadísticas. • En dinámica de grupo realizar una representación visual del concepto de calidad tradicional y del nuevo concepto de calidad . • Realizar una investigación de campo donde después implementes una mejora continua . • En dinámica de grupo representar un estudio de caso y resolverlo a través de los círculos de calidad. • Debatar ¿Por qué debemos de centrar el enfoque en satisfacer las demandas del cliente?
--	---

Unidad 3. Administración Total de la Calidad

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Adquirir los conocimientos básicos acerca de la administración de la calidad, por medio de investigaciones dirigidas, exposiciones y discusiones grupales	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar el concepto de Administración total de la Calidad y se elaborará un mapa conceptual o bien un cuadro sinóptico. • En grupo se analizará el porqué es importante la planificación de la calidad estratégica • Debatar en el grupo los parámetros de comparación.

Unidad 4. Herramientas estadísticas y administrativas para los Sistemas de Calidad

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Solucionar problemas de calidad aplicando la estadística. • Aplicar las herramientas estadísticas y administrativas de calidad para cuantificar los elementos de la variación con el propósito de controlar el proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer y aplicar los fundamentos de la estadística, de manera práctica, con base a los procedimientos enfocados a controlar y/o mejorar la calidad de productos y/o procesos industriales. • Aplicar las herramientas estadísticas y administrativas básicas de calidad en la resolución de estudios de casos aplicables a su entorno. • Realizar Visitas a empresas para observarla planeación, control y mejora

	<p>de la calidad del producto y/o proceso industrial.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar software para promover el control de calidad de productos y procesos.
--	---

Unidad 5. Criterios para los programas de Calidad

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer la normatividad nacional e internacional acerca de los sistemas de calidad, conociendo su estructura y diseño, y comparando las NOM con las emitidas por instancias internacionales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un listado con los criterios utilizados para un programa de Calidad. • Elaborar un concentrado con las Leyes y Reglamentos relativos a la Administración de la Calidad.. • Realizar una Visita al Centro Nacional de Metrología (CENAM). • Realizar un esquema comparativo con las equivalencias de las NOM's con algunas Normas Internacionales. • Realizar una aplicación práctica de la reingeniería.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

- Gutiérrez, Mario; 1995.Administrar para la Calidad; Ed. Limusa. México, D.F.
- Rothery Brian; 1993. iso-9000;Ed. Panorama;México, D.F.
- Waller Jenny et al; 1995. El Manual de Administración de la Calidad ISO-9000. Ed. Panorama México,D.F.
- Amsden M. Davida et al. 1993.Control Estadístico de Procesos Simplificados para Servicios; Ed. Panorama Mexico, D.F.
- Rabbitt John, et al. 1993. The ISO 9000 Book; Ed. Or. Quality Resources. New York .
- Mizuno Shigeru. 1992. Company-Wide Total Quality Control APO Asian Productivity Organization. Tokyo,.
- Jerry Banks, 1989.Principles of Quality Control; Ed. John Willey & Sons. New York.
- Keenan John Taylor , 1987.Quality Assurance of Chemical Measurements.; De. Lewis Publisbers Florida.
- P. Dux James , 1990.Hondbook of Quality Assurance for the Analytical chemistry Laboratory. 2nd
- Kaoru Ishikawa. 1990.Guide to Quality Control. APO Asian Productivity Organization, Qr New York .
- Edition. Van Nostrand Reinhold. New York.
- J.M. Juran. Et al ,1974.Juran's Quality Control Handbook. McGraw-hill Int. ED. Singapure .
- David N. Griffiths. 1990.Implementing Quality with a Customer Focus.;ED. Qr. Wisconsin.
- Garfield. 1993.Quality Assurance Principles For Analytical Laboratories. AOAC Internacional .

Normas Mexicanas de Control de Calidad NMX-CCI a la CC18. 1992.SECOFI Mexico, D.F.

Lamgretch, James.1995.ISO-9000 en la pequeña empresa.Ed.Panorama.México.

ISO-14000 Quality Digest. July ,1994.

Acreditamiento para Laboratorios de Química. 1993.CENAM. Querétaro. Septiembre .

Walton M. 1995.Como administrar con el método Deming. ED. Norma

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

1. Visita al Centro Nacional de Metrología (CENAM)
2. Visita a un laboratorio acreditado ante SINALP y con ISO 9000
3. Visita a un laboratorio no acreditado
4. Visita a una empresa certificada con ISO 9000
5. Visita a una empresa certificada con ISO 14000