

## ASIGNATURA DE CALIDAD EN EL MANTENIMIENTO

<b>1. Competencias</b>	Gestionar las actividades de mantenimiento mediante la integración del plan maestro, para garantizar la operación y contribuir a la productividad de la organización.
<b>2. Cuatrimestre</b>	Segundo
<b>3. Horas Teóricas</b>	17
<b>4. Horas Prácticas</b>	43
<b>5. Horas Totales</b>	60
<b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b>	4
<b>7. Objetivo de aprendizaje</b>	El alumno optimizará los procesos de mantenimiento a través de la estandarización de las actividades del departamento bajo la normativa de los Sistemas ISO 9000 y la aplicación de herramientas estadísticas y de confiabilidad, para la mejora del sistema de calidad de mantenimiento.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
<b>I. Gestión de la Calidad</b>	5	10	15
<b>II. Herramientas estadísticas para la calidad</b>	6	16	22
<b>III. Herramientas de confiabilidad</b>	6	17	23
<b>Totales</b>	<b>17</b>	<b>43</b>	<b>60</b>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# CALIDAD EN EL MANTENIMIENTO

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>I. Gestión de la Calidad</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	5
<b>3. Horas Prácticas</b>	10
<b>4. Horas Totales</b>	15
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno documentará procedimientos del área de mantenimiento mediante la utilización de los principios y filosofías de la calidad para garantizar el cumplimiento de las actividades requeridas en el Sistema de Gestión de Calidad establecido por la empresa.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Evolución de la calidad	<p>Identificar las etapas de evolución de la calidad: inspección, control estadístico, administración de la calidad y aseguramiento de la calidad.</p> <p>Describir las aportaciones de los principales exponentes de la calidad: Deming, Juran, Crosby, Ishikawa, etc., y sus principales aportaciones.</p>	Relacionar las etapas de evolución de la calidad con sus exponentes y con situaciones reales.	Trabajo en equipo Liderazgo Ética Responsabilidad Analítico Observador Proactivo Honestidad compromiso con el medio ambiente Disciplinado Ordenado
Sistemas de Gestión de la Calidad	<p>Describir las normas de estandarización, normalización (ISO 9000) y su relación con los sistemas de gestión de calidad y el área de mantenimiento.</p> <p>Identificar los elementos y requisitos para implementar un sistema de gestión de la calidad.</p>	<p>Interpretar la norma del sistema de calidad en función de las actividades de una empresa.</p> <p>Elaborar la misión, visión, políticas y objetivos del área de mantenimiento con base en los sistemas de gestión de la calidad.</p>	Trabajo en equipo Liderazgo Ética Responsabilidad Analítico Observador Proactivo Honestidad compromiso con el medio ambiente Disciplinado Ordenado

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
	Indicar la intervención del área de mantenimiento en el sistema de gestión de la calidad definido por la empresa.	Determinar las actividades para realizar el procedimiento de mantenimiento que satisfaga los requerimientos del sistema de gestión de calidad definido por la empresa.	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# CALIDAD EN EL MANTENIMIENTO

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Elaborar el procedimiento de mantenimiento de acuerdo a los requerimientos del sistema de gestión de calidad de la empresa.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Enunciar los conceptos de calidad</li><li>2. Comprender las aportaciones de las filosofías de calidad</li><li>3. Identificar las normas de estandarización y sus requerimientos</li><li>4. Analizar las actividades de mantenimiento y su cumplimiento a un sistema de gestión de la calidad</li></ol>	Proyecto Lista de cotejo

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# CALIDAD EN EL MANTENIMIENTO

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Lectura comentada Mesa redonda Estudio de caso Trabajo colaborativo	Procedimientos Software (procesador de textos y mapas conceptuales) Internet Normas de calidad

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X		

# CALIDAD EN EL MANTENIMIENTO

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1.Unidad de aprendizaje</b>	<b>II. Herramientas estadísticas de la calidad</b>
<b>2.Horas Teóricas</b>	6
<b>3.Horas Prácticas</b>	16
<b>4.Horas Totales</b>	22
<b>5.Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El estudiante evaluará la actuación del departamento de mantenimiento mediante el uso y aplicación de las siete herramientas estadísticas básicas de la calidad para proponer soluciones de mejora para optimizar la conservación de los equipos.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Las 7 herramientas básicas de la calidad	<p>Describir el uso y la aplicación de las siete herramientas básicas de la calidad en el mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoja de Registro</li> <li>- Histogramas</li> <li>- Diagrama de Pareto</li> <li>- Diagrama Causa-efecto</li> <li>- Diagrama de Dispersión</li> <li>- Diagrama de Estratificación</li> <li>- Grafica de Control</li> </ul>	<p>Emplear e interpretar las herramientas estadísticas para la toma de decisiones, la optimización de los procesos y la mejora la continua del área de mantenimiento.</p>	<p>Trabajo en equipo Ética Responsabilidad Analítico Observador Proactivo Honestidad Liderazgo</p>
Gráficas o cartas de control	<p>Describir las diferentes gráficas o cartas de control para Inspección por variables y atributos (x r y p).</p>	<p>Establecer el comportamiento de la maquinaria o equipo mediante gráficas de control (análisis de vibraciones).</p>	<p>Trabajo en equipo Ética Responsabilidad Analítico Observador Proactivo Honestidad Liderazgo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# CALIDAD EN EL MANTENIMIENTO

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Elaborar un análisis de las condiciones de mantenimiento a partir de los historiales de equipo un análisis utilizando las herramientas de la calidad y propondrá acciones para su solución y/o mejora.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Reconocer la importancia de utilizar gráficos para el análisis y control de las tareas de mantenimiento</li><li>2. Describir las herramientas de calidad y su aplicación</li><li>3. Analizar los resultados obtenidos mediante las herramientas estadísticas para la toma de decisiones</li></ol>	Estudios de casos Lista de verificación

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# CALIDAD EN EL MANTENIMIENTO

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Instrucción programada Estudios de casos	Cañón PC Formatos impresos Software estadístico (Minitab, SPSS, Excel)

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# CALIDAD EN EL MANTENIMIENTO

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>III. Herramientas de Confiabilidad</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	6
<b>3. Horas Prácticas</b>	17
<b>4. Horas Totales</b>	23
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El estudiante formulará análisis de modo y efecto de falla y de causa raíz utilizando herramientas de confiabilidad (AMEF y RCA) para la solución de problemas o propuestas de mejora del área de mantenimiento.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Análisis de modo y efecto de falla (AMEF)	Identificar los modos, las causas, consecuencias y acciones por los cuales los equipos o maquinaria puedan fallar con el objetivo de eliminar o reducir la oportunidad de que ocurra la falla.	Estructurar un AMEF para el análisis de los modos de falla de un elemento o un sistema de máquina.	Trabajo en equipo Ética Responsabilidad Analítico Observador Proactivo Honestidad Liderazgo
Análisis de causa raíz (RCA o árbol lógico de fallas)	Identificar las causas principales de falla y su interacción para producir un evento no deseado.	Determinar las causas que generan las fallas o en su defecto la anomalía de mayor peso de un equipo.	Trabajo en equipo Ética Responsabilidad Analítico Observador Proactivo Honestidad Liderazgo

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# CALIDAD EN EL MANTENIMIENTO

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Integrar una propuesta de mantenimiento proactivo basado en herramientas de confiabilidad (AMEF o RCA) para anticipar la ocurrencia de falla de un equipo. Dicha propuesta debe contener actividades, responsables y árbol de decisiones.</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Comprender las herramientas de confiabilidad (AMEF/RCA)</li><li>2. Describir las características de las herramientas del AMEF y RCA así como su aplicación</li><li>3. Analizar los resultados obtenidos mediante las herramientas de confiabilidad para la toma de decisiones</li></ol>	<p>Estudios de casos Lista de verificación</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# CALIDAD EN EL MANTENIMIENTO

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Ejercicios prácticos Estudios de caso	Cañón PC Software (PowerPoint, Main manager, Mind manta)

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X		

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

## CALIDAD EN EL MANTENIMIENTO

### CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Capacidad	Criterios de Desempeño
Diagnosticar la existencia de planes, programas y tipos de mantenimiento a través del análisis de bitácoras, manuales, inventarios, historiales, medios electrónicos o características de los equipos productivos en la organización, para identificar la información útil.	<p>Realiza un reporte en el que establece la existencia y condiciones de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programas de mantenimiento</li> <li>- Planes</li> <li>- Tipos de mantenimiento</li> <li>- Bitácoras de equipos</li> <li>- Manuales de operación y mantenimiento</li> <li>- Inventarios</li> <li>- Historiales de equipo</li> </ul>
Determinar historiales de consumo de las actividades de mantenimiento, Con base en la información estadística existente, recomendaciones del fabricante, el número de ocurrencias de falla, el costo y políticas de la organización; para conocer la situación actual del sistema.	<p>Elabora un reporte del historial de consumo en base a la información estadística existente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mano de obra</li> <li>- Refacciones</li> <li>- Consumibles (grasa, aceite, estopa, soldadura, entre otros)</li> <li>- Equipos de seguridad</li> <li>- Herramientas</li> </ul>
Elaborar el manual del área de mantenimiento con base en el universo de mantenimiento y las especificaciones técnicas de los equipos e infraestructura, para la ejecución del mantenimiento.	<p>Elabora manual de mantenimiento que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Políticas</li> <li>- Alcance</li> <li>- Formatos, instrumentos, guías</li> <li>- Procedimientos y frecuencia de mantenimiento (periodo)</li> <li>- Tipos de mantenimiento</li> <li>- Normatividad</li> <li>- Perfil de puestos del personal de mantenimiento</li> <li>- Organigrama</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Establecer la frecuencia y periodo de asignación de mantenimiento de acuerdo a la jerarquía (vitales, importantes y triviales), manuales, recomendaciones del fabricante y uso y requerimientos de producción y servicio; para administrar los recursos y asegurar el funcionamiento de los sistemas.</p>	<p>Establece la frecuencia de mantenimiento de un equipo en un formato en donde se establezca:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo</li> <li>- Grado de Importancia</li> <li>- Área donde se ubica</li> <li>- Actividad del mantenimiento</li> <li>- Periodo</li> <li>- Justificación (de acuerdo a la jerarquización, manuales, recomendaciones del fabricante, los requerimientos de producción y servicio, historial de fallas)</li> </ul>
<p>Estimar los recursos humanos y materiales para las actividades de mantenimiento, de acuerdo a las actividades y la frecuencia de mantenimiento; para el cumplimiento del plan maestro de mantenimiento.</p>	<p>Realiza un reporte de requerimientos para las actividades de mantenimiento que incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Actividades a realizar</li> <li>Tiempo estimado para la realización de la actividad</li> <li>- Frecuencia</li> <li>- Perfil de la mano de obra</li> <li>- Refacciones y materiales</li> <li>- Herramientas</li> <li>- Equipo de protección</li> <li>- Información técnica</li> </ul>
<p>Integrar el plan maestro de mantenimiento mediante el procedimiento establecido y software especializado, para garantizar el funcionamiento de los equipos de la organización.</p>	<p>Elabora un plan maestro de mantenimiento que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objetivos</li> <li>- Metas</li> <li>- Actividades a realizar</li> <li>- Recursos humanos y materiales</li> <li>- Procedimientos (manuales)</li> <li>- Estimación de costos</li> <li>- Programas de mantenimiento (Frecuencia y periodos de asignación)</li> <li>- Presupuesto</li> <li>- Indicadores de mantenimiento</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Verificar el cumplimiento de las acciones de mantenimiento con base en la orden de trabajo y la orden de servicio, y conforme a la normatividad aplicable a su área (seguridad, salud y medio ambiente) y las políticas de la organización, para garantizar la calidad de los trabajos realizados.</p>	<p>Elabora y aplica una lista de verificación en la que registra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Que las actividades se han realizado de acuerdo al procedimiento establecido en la orden de trabajo</li> <li>- Que se utilizaron las herramientas y materiales adecuados</li> <li>- Que las actividades se realizaron de acuerdo a la normatividad aplicable</li> <li>- Que las actividades cumplieron con los requisitos establecidos en la orden de servicio.</li> </ul> <p>Registra en la orden de trabajo, los datos para el cálculo de los indicadores de mantenimiento establecidos en el plan maestro.</p> <p>Elabora un reporte donde se determinen las condiciones inseguras y posibles riesgos de trabajo dentro de las organizaciones.</p>
<p>Evaluar los resultados del plan maestro de mantenimiento a través de la medición y análisis de indicadores, para determinar la eficiencia del plan y proponer acciones correctivas y de mejora.</p>	<p>Presenta un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcula e interpretación de los indicadores de mantenimiento</li> <li>- Identifica causas de las desviaciones</li> <li>- Propuesta de acciones para corregir las desviaciones encontradas</li> <li>- Propuesta de mejoras al plan maestro de acuerdo a los resultados obtenidos en los indicadores</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# CALIDAD EN EL MANTENIMIENTO

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Título del Documento</b>	<b>Ciudad</b>	<b>País</b>	<b>Editorial</b>
Carlos González	(1997)	<i>Calidad Total</i>	México D.F	México	Mc Graw Hill
Feingenbaum	(1994)	<i>Control Total de la Calidad</i>	México D.F	México	Cecsa
Deming Edward	(1989)	<i>Calidad, Productividad y Competividad</i>	México D.F	México	Díaz de Santos
José Juran , Pedro Ibarra	(2001)	<i>Manual de Calidad de Juran</i>	Madrid	España	Mc Graw Hill Interamericana de España
Santiago García Garrido	(2003)	<i>Organización y Gestión integral de Mantenimiento</i>	Madrid	España	Díaz de Santos ISBN 84-7978-548-9
Enrique Dounce Villanueva	(2006) 6ta reimp	<i>La productividad en el Mantenimiento Industrial</i>	México D.F	México	CECSA ISBN 968-26-0722-1
Juan Manuel Izar Landeta	(2004)	<i>Las 7 Herramientas Básicas de la Calidad</i>	San Luis Potosí	México	2004
Mark,L. Berenson y David M. Levine	(1996)	<i>Estadística Básica en Administración</i>	México D.F	México	Pearson

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	