

ASIGNATURA DE TERMODINÁMICA PARA MAQUINARIA PESADA

1. Competencias	Supervisar el mantenimiento a maquinaria pesada, de acuerdo al plan, procedimientos, manuales del fabricante, políticas corporativas y normatividad aplicable, para contribuir a optimizar su rendimiento y vida útil, impulsando la productividad y competitividad de la organización.
2.	
3. Cuatrimestre	Cuarto
4. Horas Teóricas	15
5. Horas Prácticas	30
6. Horas Totales	45
7. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	3
8. Objetivo de aprendizaje	El alumno diagnosticará la operación de máquinas térmicas en maquinaria pesada, mediante las leyes de la termodinámica, la transferencia de calor, refrigeración y aire acondicionado, para su óptimo funcionamiento.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Máquinas térmicas	5	15	20
II. Aire Acondicionado	10	15	25
Totales	15	30	45

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

TERMODINÁMICA PARA MAQUINARIA PESADA

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	I. Máquinas térmicas
2. Horas Teóricas	5
3. Horas Prácticas	15
4. Horas Totales	20
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno determinará la eficiencia de las máquinas térmicas, para contribuir al diagnóstico y ajuste de su rendimiento.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Refrigeración	<p>Explicar el concepto, propiedades, mediciones, operaciones y principios de la refrigeración.</p> <p>Identificar los componentes de los sistemas de refrigeración.</p>	Verificar el comportamiento de sistemas de refrigeración.	<p>Analítico Observador Ordenado Responsable</p> <p>Sistemático Creativo Innovador</p>
Eficiencia de máquinas térmicas	<p>Explicar el concepto, propiedades, principios y clasificación de las máquinas térmicas.</p> <p>Explicar el fundamento de eficiencia de una máquina térmica ideal y de una máquina térmica real, en términos de energía y entropía.</p>	Calcular la eficiencia térmica de una máquina, conforme al parámetro de referencia.	<p>Analítico Observador Ordenado Responsable</p> <p>Sistemático Creativo Innovador</p>

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

TERMODINÁMICA PARA MAQUINARIA PESADA

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de una serie de casos, elabora un reporte técnico de la eficiencia de máquinas térmicas, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipo de máquina térmica - Eficiencia de la máquina - Tabla histórica de eficiencia de máquinas térmicas, y su referencia con los parámetros del fabricante 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprender el concepto, propiedades, tablas, mediciones y cálculos de la conducción; convección y radiación térmica 2. Comprender el concepto, propiedades, mediciones, operaciones y principios de la refrigeración 3. Identificar los componentes de los sistemas de refrigeración 4. Comprender el concepto, propiedades, principios y clasificación de las máquinas térmicas 5. Analizar el fundamento de eficiencia de una máquina térmica ideal y de una máquina térmica real, en términos de energía y entropía 	<p>Estudio de casos Lista de cotejo</p>

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

TERMODINÁMICA PARA MAQUINARIA PESADA

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Ejercicios prácticos Tareas de investigación Análisis de casos	Equipo multimedia Computadora Internet Impresos de casos prácticos Prototipos Material y equipo de laboratorio Equipo de seguridad y de protección personal Termómetro Pirómetro Cámara termográfica Tablas de entalpía y entropía Herramienta de mano

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

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

TERMODINÁMICA PARA MAQUINARIA PESADA

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	II. Aire acondicionado
2. Horas Teóricas	10
3. Horas Prácticas	15
4. Horas Totales	25
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno evaluará la operación del sistema de aire acondicionado en maquinaria pesada, para programar su mantenimiento preventivo y reparación.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Sistema de aire acondicionado	<p>Describir el concepto, elementos, simbología, diagrama, principios y funcionamiento de un sistema de aire acondicionado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compresor abierto y cerrado - Condensador - Evaporador - Válvula de expansión - Equipos de control 	<p>Diagnosticar fallas en el sistema de aire acondicionado.</p> <p>Reparar las fallas detectadas en el sistema de aire acondicionado.</p>	<p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Ordenado</p> <p>Responsable</p> <p>Sistemático</p> <p>Creativo</p> <p>Innovador</p>
Mantenimiento al sistema de aire acondicionado	<p>Identificar los requerimientos de mantenimiento preventivo del sistema de aire acondicionado, conforme a los manuales del fabricante en maquinaria pesada.</p>	<p>Elaborar programa de mantenimiento preventivo del sistema de aire acondicionado, conforme al manual del fabricante en maquinaria pesada.</p>	<p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Ordenado</p> <p>Responsable</p> <p>Sistemático</p> <p>Creativo</p> <p>Innovador</p>

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

TERMODINÁMICA PARA MAQUINARIA PESADA

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de una serie de casos, elabora un reporte técnico de las condiciones de operación del sistema de aire acondicionado en maquinaria pesada, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none">- Diagnóstico de fallas- Reparación de las fallas detectadas- Programa de mantenimiento preventivo	<ol style="list-style-type: none">1. Comprender el concepto, elementos, simbología, diagrama, principios y funcionamiento de un sistema de aire acondicionado2. Analizar los requerimientos de mantenimiento preventivo del sistema de aire acondicionado, conforme a los manuales del fabricante en maquinaria pesada, y su importancia3. Relacionar el diagnóstico de fallas con su respectiva reparación y programación de mantenimiento preventivo	<p>Estudio de casos Lista de cotejo</p>

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

TERMODINÁMICA PARA MAQUINARIA PESADA

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Ejercicios prácticos Solución de problemas Análisis de casos	Equipo multimedia Computadora Internet Impresos de casos prácticos Prototipos Material y equipo de laboratorio Equipo de seguridad y de protección personal Termómetro Cámara termográfica Herramienta de mano

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

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

TERMODINÁMICA PARA MAQUINARIA PESADA

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
Diagnosticar el funcionamiento de maquinaria pesada mediante rutinas de diagnóstico y especificaciones técnicas del equipo, el análisis e interpretación de los datos y resultados de pruebas, para prevenir y detectar fallas en maquinaria pesada.	<p>Elabora un reporte técnico de la condición de la funcionalidad de la maquinaria pesada, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelo, serie, arreglo de la maquinaria - Técnicas e instrumentos de medición y verificación empleados - Parámetros de referencia - Análisis e Interpretación de datos, mediciones y pruebas - Fallas detectadas - Necesidades de mantenimiento preventivo - Dictamen final - Propuestas de mejora o reparación con presupuesto estimado
Formular los planes y procedimientos de mantenimiento con base en el diagnóstico, los manuales de operación, partes y mantenimiento e historiales de equipo, para optimizar recursos y programar el mantenimiento requerido por la maquinaria y la productividad.	<p>Elabora plan de mantenimiento de la maquinaria pesada en cuestión, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reporte del diagnóstico de funcionalidad - Protocolos de entrega-recepción de la maquinaria - Escenarios del mantenimiento - Procedimientos de mantenimiento - Tiempo estimado de ejecución - Herramientas y equipos auxiliares - Servicios externos - Actividades de mantenimiento predictivo y preventivo - Tipo de falla y su reparación - Refacciones y materiales - Referencias a la normatividad aplicable - Recursos humanos - Presupuesto ocasional y programable - Resultados del plan

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Coordinar las actividades de mantenimiento a maquinaria pesada de acuerdo al plan y procedimientos establecidos, para asegurar la disponibilidad de la maquinaria en cuestión.</p>	<p>Entrega un reporte de seguimiento del avance del plan de mantenimiento a maquinaria pesada, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Protocolos de recepción de la maquinaria - Cronograma de mantenimiento - Órdenes de trabajo requisitadas - Órdenes de servicio externo - Protocolos y procedimientos establecidos - Lista de asignación del personal - Eficiencia de trabajo del personal - Bitácoras y minutas - Registro del avance - Estimación de avances - Lista de refacciones suministradas - Lista de consumibles y misceláneos utilizados - Presupuesto ejercido - Reporte de pruebas - Protocolo de entrega de la maquinaria
<p>Verificar las actividades de mantenimiento a maquinaria pesada de acuerdo al plan y los procedimientos establecidos, especificaciones técnicas del fabricante, las políticas de la organización y la normatividad aplicable, para asegurar que la operación de la maquinaria cumpla con los parámetros de funcionalidad.</p>	<p>Elabora un informe del mantenimiento a maquinaria pesada, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Técnicas e instrumentos de validación empleados - Resultados e interpretación del cumplimiento de los indicadores de mantenimiento: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Del servicio interno: reportes y evidencias de pruebas, tiempo medio entre fallas, tiempo medio para la reparación, especificaciones técnicas de refacciones y de costos reales contra costos planeados ▪ Del servicios externos: reporte y evidencias de pruebas, tiempo de entrega, especificaciones técnicas de refacciones, criterios de reusabilidad y costos - Correspondencia de manuales y diagramas - Porcentaje de cumplimiento del plan de mantenimiento de lo planeado contra lo real - Dictamen final y garantía - Recomendaciones de operación - Minuta de entrega-recepción

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

TERMODINÁMICA PARA MAQUINARIA PESADA

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Alvarez, Andrés	(2005)	<i>Máquinas Térmicas Motoras</i>	México	México	Alfaomega
Çengel, Yunus A.	(2007)	<i>Transferencia de Calor y Masa</i>	México	México	McGraw-Hill
Çengel, Yunus A.; Boles, Michael A.	(2006)	<i>Termodinámica</i>	México	México	McGraw-Hill
Rajput, R.K.	(2011)	<i>Termodinámica</i>	México	México	Cengage Learning
Rolle, Kurt C.	(2006)	<i>Termodinámica</i>	México	México	Pearson Educación
Whitman, Bill Johnson, Bill	(2010)	<i>Tecnología de Refrigeración y Aire Acondicionado. Tomo I</i>	México	México	Cengage Learning
Whitman, Bill Johnson, Bill	(2010)	<i>Tecnología de Refrigeración y Aire Acondicionado. Tomo II</i>	México	México	Cengage Learning
Whitman, Bill Johnson, Bill	(2010)	<i>Tecnología de Refrigeración y Aire Acondicionado. Tomo III</i>	México	México	Cengage Learning
Whitman, Bill Johnson, Bill	(2010)	<i>Tecnología de Refrigeración y Aire Acondicionado. Tomo IV</i>	México	México	Cengage Learning

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