

ASIGNATURA DE SISTEMAS DE COMBUSTIÓN Y CALDERAS

1. Competencias	Dirigir el soporte técnico de sistemas mecánicos considerando el diagnóstico y reparación para el óptimo funcionamiento del equipo
2. Cuatrimestre	Quinto
3. Horas Teóricas	18
4. Horas Prácticas	42
5. Horas Totales	60
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	4
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno validará el funcionamiento de un sistema de combustión a través de la verificación del comportamiento de un generador de vapor para optimizar su operación.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Conceptos generales de combustibles y combustión	5	12	17
II. Componentes y funcionamiento de un sistema de combustión para un equipo industrial	4	9	13
III. Generador de vapor	5	11	16
IV. Ajuste y carburación de un sistema de combustión	4	10	14
Totales	18	42	60

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

SISTEMAS DE COMBUSTIÓN Y CALDERAS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	I. Conceptos generales de combustibles y combustión
2. Horas Teóricas	5
3. Horas Prácticas	12
4. Horas Totales	17
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno identificará las propiedades, características de los combustibles y la combustión, para utilizarlos en los procesos relacionados.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Los combustibles y sus propiedades	Identificar las propiedades de los combustibles.	Seleccionar el combustible adecuado con base a las propiedades del mismo.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
La combustión y sus características	Reconocer las diferentes variables y características que se dan en una combustión (físicas y químicas).	Determinar las variables de la combustión y monitoreo	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Aire teórico y productos de la combustión	Definir los métodos para calcular el aire teórico y productos de la combustión.	Calcular el volumen de aire teórico en la combustión.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Poder calorífico	Listar las variables que intervienen en la determinación del poder calorífico.	Determinar el poder calorífico real de un combustible.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza

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

SISTEMAS DE COMBUSTIÓN Y CALDERAS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elabora un reporte técnico contenido en la nube que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Propiedades físicas y químicas de la combustión - Clasificación de las propiedades de los combustibles - Uso de los instrumentos (analizadores de gases y medidores de flujo) - Procedimiento para medir el poder calorífico de un combustible - Medir los productos principales de una combustión (CO₂, CO) - Determinar la cantidad de los gases de combustión 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar las características de la combustión 2. Comprender el procedimiento para calcular el aire teórico de la combustión de acuerdo al tipo de combustible 3. Comprender el procedimiento para utilizar el analizador de gases 4. Comprender el procedimiento para la medición de gases 5. Comprender el procedimiento de medición del poder calorífico 6. Comprender las diferencias entre las propiedades físicas y químicas de los combustibles 	<p>Ejercicios prácticos Lista de cotejo</p>

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

SISTEMAS DE COMBUSTIÓN Y CALDERAS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tareas de investigación Prácticas en laboratorio Trabajo colaborativo Aprendizaje auxiliado por las TIC's	Impresos Internet Equipo de cómputo Equipo de laboratorio Internet de las cosas

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

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

SISTEMAS DE COMBUSTIÓN Y CALDERAS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	II. Componentes y funcionamiento de un sistema de combustión para un equipo industrial
2. Horas Teóricas	4
3. Horas Prácticas	9
4. Horas Totales	13
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno determinará los elementos de un sistema de combustión para establecer su aplicación en un proceso considerando la normatividad aplicable.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Quemadores	Identificar los tipos de quemadores así como su funcionamiento.	Seleccionar los tipos de quemadores de acuerdo a su aplicación y funcionamiento.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Combustible y su control	Reconocer los elementos de control aplicados al sistema de manejo del combustible.	Determinar los elementos de control de combustibles.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Normatividad para manejo de combustibles	Identificar las normas que rigen el manejo de combustibles.	Seleccionar las normas aplicables en el manejo de combustibles.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza

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

SISTEMAS DE COMBUSTIÓN Y CALDERAS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un estudio de casos, elabora reporte técnico, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagramas de sistemas de combustión - Composición y funcionamiento de los elementos del sistema de combustión (presostatos, termostatos, válvulas de alivio, etc.) - Diagramas de control de los sistemas de combustión - Normas aplicables para el manejo de combustibles 	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Identificar los tipos de quemadores y su funcionamiento 2.- Comprender el funcionamiento de los elementos de un sistema de combustión para un proceso determinado 3.- Comprender los procedimientos para manejo de combustibles de acuerdo a sus normatividad 	<p>Estudio de casos Lista de cotejo</p>

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

SISTEMAS DE COMBUSTIÓN Y CALDERAS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tareas de investigación Prácticas en laboratorio Trabajo colaborativo	Impresos Internet Equipo de cómputo Equipo de laboratorio

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

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

SISTEMAS DE COMBUSTIÓN Y CALDERAS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	III. Generador de vapor
2. Horas Teóricas	4
3. Horas Prácticas	9
4. Horas Totales	13
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno verificará el funcionamiento de un generador de vapor para comprobar su eficiencia.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Generador de vapor	Identificar partes, accesorios y equipos auxiliares de un generador de vapor. Explicar el funcionamiento de partes, accesorios y equipos auxiliares de un generador de vapor.	Seleccionar accesorios y equipos auxiliares de un generador de vapor. Determinar las variables del sistema de generación de vapor y su monitoreo.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Tratamiento de agua	Definir el proceso de acondicionamiento del agua para el generador de vapor.	Seleccionar el tratamiento del agua para el generador de vapor.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Rendimiento de un generador de vapor	Identificar las variables que determinan el rendimiento de un generador de vapor.	Calcular la eficiencia del generador de vapor.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza

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

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Normatividad para generadores de vapor	Identificar las normas que rigen la operación de generadores de vapor.	Determinar si la operación del generador de vapor cumple con la normatividad correspondiente.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza

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

SISTEMAS DE COMBUSTIÓN Y CALDERAS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso práctico elabora un reporte técnico contenido en la nube que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Partes, componentes, accesorios y equipos auxiliares de un generador de vapor - Procesos de acondicionamiento de agua para generador de vapor - Calculo de la eficiencia del generador de vapor - Manual de operación de un generador de vapor (con base a norma NOM-020-STPS-2002) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Describir las partes que componen un generador de vapor 2. Comprender la importancia de acondicionar el agua para el generador de vapor 3. Comprender los procedimientos de arranque, operación y paro de un generador de vapor, con base a la normatividad aplicable 4. Comprender el procedimiento para calcular la eficiencia del generador de vapor 	<p>Ejercicios prácticos Lista de cotejo</p>

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

SISTEMAS DE COMBUSTIÓN Y CALDERAS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tareas de investigación Prácticas en laboratorio Trabajo colaborativo Aprendizaje auxiliado por las TIC's	Impresos Internet de las cosas Equipo de cómputo Equipo de laboratorio

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

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

SISTEMAS DE COMBUSTIÓN Y CALDERAS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	IV. Ajuste y carburación de un sistema de combustión
2. Horas Teóricas	5
3. Horas Prácticas	12
4. Horas Totales	17
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno seleccionará el método de carburación en un sistema para garantizar su operación.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Sistemas de carburación	Identificar los métodos de carburación en los quemadores.	<p>Seleccionar el método de carburación para el ajuste de un sistema.</p> <p>Determinar las variables del sistema de generación del vapor y su monitoreo</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Orden y limpieza</p>
Normatividad para el control de emisiones de gases a la atmósfera	Identificar las normas que rigen el control de las emisiones de gases contaminantes a la atmosfera.	Comprobar si el sistema de combustión cumple con la normatividad.	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Orden y limpieza</p>

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

SISTEMAS DE COMBUSTIÓN Y CALDERAS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un estudio de casos, entrega un reporte técnico contenido en las nubes del sistema de combustión considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funcionamiento - Método de carburación - Ajuste para cada uno de sus componentes - Condiciones ideales de operación (relación aire-combustible) - Normatividad aplicada (NOM-085-ECOL-1994, ISO 14 000) 	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Comprender el método de carburación de un sistema. 2.- Comprender el procedimiento para el ajuste y puesta en marcha de un sistema 3.- Revisar el funcionamiento antes y después del ajuste 	<p>Estudio de casos Lista de cotejo</p>

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

SISTEMAS DE COMBUSTIÓN Y CALDERAS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tareas de investigación Prácticas en laboratorio Trabajo colaborativo Aprendizaje auxiliado por las TIC's	Impresos Internet de las cosas Equipo de cómputo Equipo de laboratorio

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

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

SISTEMAS DE COMBUSTIÓN Y CALDERAS

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
Examinar las condiciones de operación del equipo con base en manuales de operación y servicio, para determinar el origen y causa de la falla.	<p>Compara las variables de operación contra especificación y las registra en una lista de cotejo. Estas variables son:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Presión b) Temperatura c) Vibración d) Niveles de líquido e) Gasto o caudal f) Potencia g) Voltaje h) Amperaje <p>Elabora un reporte donde define de las fallas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) El origen b) Causas c) Clasificación <p>Área a la que será turnada</p>
Validar la reparación desarrollada realizando la puesta en marcha del sistema, para la liberación respectiva.	<p>Entrega una lista de verificación que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Puntos a verificar de la reparación b) Secuencia de la puesta en marcha c) Resultado

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

SISTEMAS DE COMBUSTIÓN Y CALDERAS

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
W.H.Severnsh Er.Degler J.C.Miles	(2003)	<i>Energía Mediante Vapor Aire o Gas</i>	Barcelona	España	Reverte
G. A. Gaffert	(1981)	<i>Centrales de Vapor</i>	Barcelona	España	Reverte
E. Pull	(1977)	<i>Calderas de vapor</i>	Barcelona	España	Reverte

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