

**PROGRAMA EDUCATIVO**  
**LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL**  
**EN COMPETENCIAS PROFESIONALES**

**PROGRAMA DE ASIGNATURA: SISTEMAS TÉRMICOS E INDUSTRIALES**

**CLAVE: E-STI-2**

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante evaluará la operación, transferencia de calor y mantenimiento de los sistemas, instalaciones y servicios de aire, vapor de agua y combustibles, mediante la interpretación de diagramas, manuales del fabricante, normas oficiales, para garantizar su disponibilidad de acuerdo al plan maestro de mantenimiento.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Supervisar el ajuste, reemplazo o fabricación de partes de los sistemas electromecánicos en maquinaria, equipo y redes de distribución industrial con base en la normatividad para asegurar su óptimo funcionamiento.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	5	4.68	Escolarizada	5	75

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
	I. Fuentes térmicas y motores térmicos	12	18
II. Sistemas de aire acondicionado, refrigeración y ventilación	9	14	23

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.1
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

III.	Sistemas de agua, vapor de agua, red contra incendios y sanitaria	3	5	8
IV.	Sistemas para aire comprimido	3	4	7
V.	Combustibles	3	4	7
<b>Totales</b>		<b>30</b>	<b>45</b>	<b>75</b>

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Diagnosticar las características del desempeño de los sistemas y sus elementos a partir de la interpretación de planos, diagramas, especificaciones técnicas del fabricante y la normatividad aplicable; para establecer los criterios de ajuste, reemplazo o fabricación de partes	Interpretar planos y diagramas de los sistemas, con base en la normatividad aplicable, simbología y su codificación, para identificar sus especificaciones y características.	<p>Elabora un diagrama o plano utilizando sistemas CAD que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Simbología</li> <li>- Acotación</li> <li>- Escala</li> <li>- Especificaciones</li> <li>- Vistas y/o proyecciones</li> <li>- Cortes y/o secciones.</li> <li>- Características de los materiales</li> <li>- Tolerancias de la pieza a reemplazar o del sistema modificado.</li> <li>- Acabado superficial.</li> <li>- Normas aplicables</li> </ul>
	Determinar el funcionamiento de partes y componentes de acuerdo con especificaciones del fabricante, políticas de la organización y al programa de mantenimiento, para valorar la funcionalidad del sistema.	
	Esquematizar características, ajustes o modificaciones del sistema o elementos componentes empleando técnicas de dibujo a mano alzada	

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.1
<b>APROBO:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

	y asistido por computadora, para establecer las especificaciones de reemplazo o fabricación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tratamiento térmico.</li> <li>- Notas al margen</li> </ul>
<p>Coordinar el ajuste, reemplazo o fabricación de partes de sistemas: electromecánicos industriales y de distribución de acuerdo con las políticas de la organización, el diagnóstico, la normatividad aplicable y especificaciones técnicas del fabricante; para el cumplimiento del plan maestro.</p>	<p>Establecer procedimientos y métodos de ajuste, desmontaje y montaje de piezas y componentes de los diversos sistemas de acuerdo con las especificaciones y normatividad aplicable, para el reemplazo de partes.</p>	<p>Elabora y aplica Lista de Verificación que incluye:</p> <p>Para el trabajo realizado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Que las actividades se han realizado de acuerdo con el procedimiento establecido</li> <li>- Que se utilizaron las herramientas y materiales adecuados</li> <li>- Que las actividades se realizaron de acuerdo con la normatividad aplicable</li> </ul> <p>Para el funcionamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medición de los parámetros de funcionamiento (según sea el caso, presión, temperatura, alimentación, potencia, RPM, entre otros)</li> <li>- Compara los parámetros del fabricante.</li> <li>- Realiza los ajustes necesarios</li> <li>- Valida el trabajo realizado</li> </ul>
	<p>Verificar el trabajo ejecutado y el funcionamiento de las partes y componentes de sistemas intervenidos de acuerdo con las condiciones de operación, especificaciones técnicas del fabricante y a las políticas establecidas para asegurar la prestación óptima del servicio.</p>	

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.1
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.1
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Fuentes térmicas y motores térmicos					
Propósito esperado	El estudiante supervisará el funcionamiento, mantenimiento preventivo y correctivo de calderas y motores de combustión interna para garantizar su operación continua.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	12	Horas del Saber Hacer	18	Horas Totales	30

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Principios de funcionamiento de calderas.	Identificar el funcionamiento de las calderas.  Identificar los elementos básicos de las calderas.	Diagramar el principio y funcionamiento de una caldera y sus equipos auxiliares.	Desarrollar pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos y normas de calderas para garantizar su operación continua.  Asumir una actitud metódica para la correcta realización de los planes de mantenimiento.
Tipos de calderas	Identificar los diferentes tipos de calderas de acuerdo con su aplicación y diseño.	Determinar los tipos, aplicaciones y parámetros de funcionamiento de calderas.	
Mantenimiento a calderas	Identificar las normas oficiales y las actividades de mantenimiento a calderas.	Elaborar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de una caldera.	

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.1
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

			Asumir la responsabilidad y honestidad al realizar actividades de mantenimiento, para el trabajo en equipo en forma proactiva.
Funcionamiento de las máquinas de combustión interna	Describir el funcionamiento de una máquina de combustión interna y sus elementos principales de los sistemas de arranque, encendido, enfriamiento, control, combustible y lubricación.	Verificar el funcionamiento de una máquina de combustión interna y sus elementos auxiliares según ciertos estándares o criterios predefinidos.	
Ciclo de Otto y Diesel	Explicar el ciclo de los motores de combustión Interna denominados ciclo Otto y diésel de 2 y 4 tiempos diferenciando el comportamiento P-V y T-S, identificando eficiencia y potencia con que realiza el trabajo.	Verificar el principio de operación de una máquina de combustión interna a través de la interpretación de las gráficas P-V y T-S, calculando eficiencia y potencia con que realiza el trabajo.	
Mantenimiento a máquinas de combustión interna	Identificar los elementos susceptibles de mantenimiento de un sistema integrado de combustión interna, con base en los manuales del fabricante para considerar las refacciones correspondientes.	Diseñar un programa de mantenimiento preventivo de un motor de combustión interna para su óptimo funcionamiento.	

### Proceso Enseñanza-Aprendizaje

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo
---------------------------------	--------------------------------	-------------------

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.1
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

		Aula	
Tareas de investigación	Equipo de cómputo	Laboratorio / Taller	X
Análisis de casos	Pintarrón	Empresa	
Prácticas de laboratorio	Marcadores		
	Videos Didácticos.		
	Manuales de Fabricante de Motores de Combustión Interna.		
	Banco de Pruebas de Motores a Gasolina y Diesel de 2 y 4 Tiempos.		
	Caldera Piro tubular		
	Caldera Acuotubular		
	Simulación para Motores de Combustión Interna.		
	Simulador de operación de calderas		

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.1
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

<p>El estudiante define las características y variables de una caldera en un proceso industrial.</p> <p>El estudiante comprende el funcionamiento de motores de combustión interna de 2 y 4 tiempos y su relación y potencia.</p>	<p>Elabora el programa de mantenimiento preventivo para el óptimo funcionamiento de una caldera que deberá contener como mínimo los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de caldera</li> <li>- Localización</li> <li>- Equipos auxiliares</li> <li>- Tipo de combustible</li> <li>- Frecuencia de revisión</li> <li>- Requerimientos de mantenimiento</li> </ul> <p>A partir de un portafolio de evidencias elaborará un programa de mantenimiento preventivo de una máquina de combustión interna que deberá de contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de máquinas de combustión interna (diesel o gasolina) de 2 tiempos y 4 tiempos</li> <li>- Localización de equipos auxiliares y su aplicación</li> <li>- Requerimientos de</li> </ul>	<p>Ejercicios prácticos</p> <p>Guía de observación</p> <p>Rúbrica</p>
---	---	---

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.1
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

	<p>mantenimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Especificaciones del fabricante y frecuencia de revisión.</li> </ul>	
--	---	--

<b>Unidad de Aprendizaje</b>	II. Sistema de aire acondicionado y refrigeración y ventilación				
<b>Propósito esperado</b>	El estudiante estructurará un plan de mantenimiento preventivo de un sistema de aire acondicionado, refrigeración y ventilación, para asegurar su óptimo funcionamiento.				
<b>Tiempo Asignado</b>	<b>Horas del Saber</b>	9	<b>Horas del Saber Hacer</b>	14	<b>Horas Totales</b> 23

Temas	Saber	Saber Hacer	Ser y Convivir
	Dimensión Conceptual	Dimensión Actuacional	Dimensión Socioafectiva
Introducción a las redes de servicios de aire acondicionado, refrigeración y ventilación.	<p>Identificar los elementos de un sistema de aire acondicionado, refrigeración y ventilación.</p> <p>Identificar los diferentes tipos y propiedades de los refrigerantes.</p>	<p>Establecer los elementos de un sistema de aire acondicionado, refrigeración y ventilación.</p> <p>Determinar las propiedades termodinámicas de los refrigerantes de diseño de un sistema de refrigeración.</p>	<p>Desarrollar pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos y normas de calderas para garantizar su operación continua.</p> <p>Asumir una actitud</p>

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.1
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

Parámetros de funcionamiento de los sistemas de aire acondicionado, refrigeración y ventilación	<p>Describir los parámetros de funcionamiento de los equipos de sistemas de aire acondicionado, refrigeración y ventilación.</p> <p>Definir los conceptos de psicrometría y la utilización de la tabla psicrométrica del aire.</p>	<p>Estimar los parámetros de funcionamiento de los equipos de sistemas de aire acondicionado, refrigeración y ventilación.</p> <p>Calcular el valor de las variables existentes en el aire.</p>	<p>metódica para la correcta realización de los planes de mantenimiento.</p> <p>Asumir la responsabilidad y honestidad al realizar actividades de mantenimiento, para el trabajo en equipo en forma proactiva.</p>
Selección de un equipo de aire acondicionado, refrigeración y ventilación.	Identificar las especificaciones y recomendaciones de los fabricantes para la selección de un equipo de aire acondicionado, refrigeración y ventilación.	Seleccionar el equipo y las especificaciones de aire acondicionado, refrigeración y ventilación.	
Medidas de seguridad para los sistemas de aire acondicionado, refrigeración y ventilación.	Describir las medidas de seguridad de los sistemas de aire acondicionado, refrigeración y ventilación.	Ejecutar las medidas de seguridad para los sistemas de aire acondicionado, refrigeración y ventilación.	
Mantenimiento a equipos de aire acondicionado, refrigeración y ventilación.	Identificar los elementos y controles susceptibles de mantenimiento preventivo en el funcionamiento de un sistema de aire acondicionado, refrigeración y ventilación.	Estructurar un programa de mantenimiento preventivo de un sistema de aire acondicionado, refrigeración y ventilación.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje		
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.1
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

		Aula	
Estudio de caso	Equipo de cómputo	Laboratorio / Taller	X
Trabajo en equipo	Software de Simulación para Refrigeración	Empresa	
Tarea de investigación	Videos Didácticos		
	Manuales de Fabricante de Equipos de Refrigeración y Aire Acondicionado		
	Banco de pruebas de aire acondicionado y refrigeración		
	Banco de pruebas de ventiladores industriales		

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>El estudiante identifica los parámetros de funcionamiento de los sistemas de aire acondicionado y refrigeración, como son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Características del aire</li> <li>- Tipo y características del equipo de refrigeración y aire acondicionado</li> <li>- Capacidad</li> </ul>	<p>A partir de un portafolio de evidencias elabora un programa de mantenimiento preventivo de un sistema de refrigeración y aire a acondicionados, que deberá de contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Localización de equipos</li> <li>- Requerimientos de mantenimiento.</li> </ul>	<p>Rúbrica</p> <p>Lista de cotejo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.1
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de refrigerante</li> <li>- Tipo de compresor</li> <li>- Equipos auxiliares</li> </ul> <p>El estudiante identifica los elementos que componen los sistemas de ventilación como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Motor eléctrico.</li> <li>- Elementos de transmisión (Bandas, poleas, engranes, flechas, etc.)</li> <li>- Rodamientos</li> <li>- Ductos y aislamientos térmicos.</li> </ul> <p>El estudiante identifica las normas aplicables de seguridad para los sistemas de aire acondicionado, refrigeración y ventilación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Especificaciones del fabricante y frecuencia de revisión.</li> <li>- Propuesta de seguridad</li> <li>- Propuesta para mejoras a las redes de servicio.</li> </ul> <p>A partir de un portafolio de evidencias determina las características y los parámetros de operación y mantenimiento de los equipos del sistema de ventilación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Motor eléctrico.</li> <li>- Elementos de transmisión (Bandas, poleas, engranes, flechas, etc.)</li> <li>- Rodamientos</li> <li>- Ductos y aislamientos térmicos</li> </ul>	
--	--	--

Unidad de Aprendizaje	III. Sistemas de agua, red contra incendios, vapor de agua y sanitaria.
Propósito esperado	El estudiante programará el mantenimiento a los equipos y elementos de los sistemas de servicio de agua, vapor

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.1
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

	de agua, red contra incendios y sanitaria para optimizar su operación.					
<b>Tiempo Asignado</b>	<b>Horas del Saber</b>	3	<b>Horas del Saber Hacer</b>	5	<b>Horas Totales</b>	8

Temas	Saber	Saber Hacer	Ser y Convivir
	Dimensión Conceptual	Dimensión Actuacional	Dimensión Socioafectiva
Introducción a las redes de servicios de agua, vapor de agua, red contra incendios y sanitaria.	Identificar los elementos que componen un sistema de distribución de redes de servicios de agua, vapor de agua, red contra incendios y sanitaria.	Verificar los elementos de un sistema de servicios de agua, vapor de agua, red contra incendios y sanitaria.	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno.
Parámetros de funcionamiento de los equipos de sistemas de agua, vapor de agua, red contra incendios y sanitaria.	Explicar los parámetros de funcionamiento de los equipos de sistemas de agua, vapor de agua, red contra incendios y sanitaria.	Determinar los parámetros de operación y mantenimiento de los equipos de sistemas de agua, vapor de agua, red contra incendios y sanitaria.	Asumir la responsabilidad y honestidad para la participación y realización de actividades en forma individual y en equipo de forma proactiva.
Medidas de seguridad para los sistemas de agua, vapor de agua, red contra incendios y sanitaria.	Describir las medidas de seguridad en las actividades de mantenimiento a los sistemas de agua, vapor de agua, red contra incendios y sanitaria.	Establecer las medidas de seguridad en las actividades de mantenimiento a los sistemas de agua, vapor de agua, red contra incendios y sanitaria.	Reconocer la necesidad del cambio y la mejora a lo largo de su desarrollo para adaptarse de forma dinámica y abierta al

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.1
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

			entorno.
--	--	--	----------

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Aprendizaje basado en proyectos	Pintarrón	Laboratorio / Taller	X
Estudio de casos	Equipo de cómputo.	Empresa	
Prácticas de laboratorio	Software de simulación de fluidos.		
	Videos.		
	Manuales.		
	Normas Oficiales.		
	Banco de pruebas de bombas hidráulicas, redes de tuberías y válvulas.		

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
El estudiante identifica los elementos que componen los sistemas de distribución de agua, vapor de agua, red contra incendios y sanitaria.	A partir de un portafolio de evidencias elaborar un programa de mantenimiento preventivo que incluya los parámetros de operación y medidas de seguridad, para garantizar la operación de los sistemas de distribución de agua, vapor de agua, red	Guía de observación
El estudiante determina los parámetros de operación y mantenimiento de los sistemas de distribución de agua, vapor de agua, vapor de agua, red contra		Rúbrica

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.1
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

incendios y sanitaria.	contra incendios y sanitaria.	
------------------------	-------------------------------	--

<b>Unidad de Aprendizaje</b>	IV. Sistemas de aire comprimido					
<b>Propósito esperado</b>	El estudiante programará el mantenimiento a equipos y elementos de los servicios de aire comprimido para optimizar su operación.					
<b>Tiempo Asignado</b>	<b>Horas del Saber</b>	3	<b>Horas del Saber Hacer</b>	4	<b>Horas Totales</b>	7

Temas	Saber	Saber Hacer	Ser y Convivir
	Dimensión Conceptual	Dimensión Actuacional	Dimensión Socioafectiva
Introducción a las redes de servicios aire comprimido.	Identificar los elementos de un sistema de aire comprimido.	Estimar los parámetros de funcionamiento de los equipos de sistemas de aire comprimido.	Desarrollar de forma analítica las propuestas de acuerdo a normatividad para el correcto manejo de residuos generados en el mantenimiento de la red de servicio de aire.
Parámetros de funcionamiento de los equipos de aire comprimido.	Describir los parámetros de funcionamiento de los equipos de sistemas de aire comprimido.		
Medidas de seguridad para los sistemas de aire comprimido.	Describir las medidas de seguridad y ambientales para la operación y mantenimiento de los sistemas de aire comprimido.  Identificar el procedimiento para el		

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.1
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

	manejo de residuos de las operaciones de mantenimiento a redes de servicios.		servicio de aire comprimido  Asumir la responsabilidad para describir y estandarizar las acciones de mantenimiento en la red de aire comprimido, para la conservación de la seguridad.
--	--	--	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Aprendizaje basado en proyectos. Estudio de casos. Prácticas de laboratorio.	-Equipo de cómputo -Videos. -Compresores de aire. -Banco de motores. -Manuales. -Normas Oficiales.	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.1
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>Reconocer parámetros de operación y mantenimiento de los sistemas de servicios de aire comprimido.</p> <p>Interpretar los parámetros de los sistemas de servicios de aire comprimido.</p> <p>Determinar los parámetros de los sistemas de servicios de aire comprimido.</p> <p>Interpretar normas aplicables.</p>	<p>A partir de un caso práctico, elaborará y documentará en un reporte técnico, del sistema de ventilación que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Descripción del sistema.</li> <li>-Descripción de operación.</li> <li>-Actividades de mantenimiento.</li> <li>-Propuesta de seguridad.</li> <li>-Manejo de residuos generados en el mantenimiento.</li> <li>- Propuesta de mejora a las redes de servicio</li> </ul>	<p>Proyecto.</p> <p>Lista de cotejo.</p>

Unidad de Aprendizaje	V. Combustibles					
Propósito esperado	El estudiante programará el mantenimiento a equipos y elementos de los servicios de combustible para optimizar su operación.					
Tiempo Asignado	Horas del	3	Horas del Saber Hacer	4	Horas Totales	7

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.1
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

	Saber				
--	-------	--	--	--	--

Temas	Saber	Saber Hacer	Ser y Convivir
	Dimensión Conceptual	Dimensión Actuacional	Dimensión Socioafectiva
Introducción a las redes de servicios industriales de combustibles	Identificar los elementos de un sistema de combustibles.	Verificar los parámetros de funcionamiento de los equipos de los sistemas de combustibles.	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno.  Asumir la responsabilidad y honestidad para la participación y realización de actividades en forma individual y en equipo de forma proactiva.
Parámetros de funcionamiento de los sistemas de combustibles	Describir los parámetros de funcionamiento de los equipos de los sistemas de combustibles.		
Medidas de seguridad para los sistemas de combustibles	<p>Describir las medidas de seguridad y ambientales para la operación y mantenimiento de los sistemas de combustibles.</p> <p>Identificar el procedimiento para el manejo de residuos de las operaciones de mantenimiento a redes de servicios, de acuerdo con normatividad vigente</p>	Ejecutar las medidas de seguridad para los sistemas de combustibles.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje		
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo
		Aula

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.1
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

Aprendizaje basado en proyectos. Estudio de casos. Prácticas de laboratorio.	-Equipo de cómputo -Videos. -Compresores de aire. -Banco de motores. -Manuales. -Normas Oficiales.	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Reconocer, interpretar y determinar parámetros de los sistemas de servicios de Combustibles.  Interpretar normas aplicables.	Elaborará un programa de mantenimiento servicios de combustible que contenga:  -Descripción del sistema. -Descripción de operación. - Parámetros de operación -Propuesta de mantenimiento. - Manejo de sustancias peligrosas. -Propuesta de seguridad. -Manejo de residuos generados en el	Proyecto.  Lista de cotejo.

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.1
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

	mantenimiento. - Propuesta mejoras a las redes de servicio	
--	---	--

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Ing. Mecánico, Ing. Industrial, Ing. Químico, Ing. Electromecánico, Ing. Mecatrónico, Ing. Metalmeccánico	Manejo de herramientas didácticas para enseñanza-aprendizaje, de evaluación, técnicas de manejo de grupos.	Experiencia en planta como jefe de turno, Experiencia en operación de calderas.  Experiencia en manejo de grupo de trabajo.  Experiencia en sistemas de aire acondicionado y ventilación.

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Sanz del amo, M. / Patiño, M.	2018	Manual Práctico Del Operador De Calderas Industriales	México	Paraninfo	9788428340830

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.1
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

Cengel, Y / Boles, M / Mehmet, K	2019	Termodinámica	México	McGraw Hill	9781456272081
Wark, K. / Richards, D.	2001	Termodinámica	México	McGraw Hill	9788448128296
Castelló Gómez, ML.; Barrera Puigdollers, MC.; Pérez Esteve, E.; Betoret Valls, N.	2018	Elementos básicos de las Instalaciones de aire comprimido	Valencia	Universitat Politècnica de València	CÓDIGO UNESCO 3310
Vázquez Cortés, Juan Emilio	2015	Automatización neumática	Bogotá	Ediciones de la U	9789587624915
Zapata, Mireya Topón-Visarrea, Liliana Tipán, Édgar	2021	Fundamentos de la Automatización y Redes Industriales	Indoamérica	Ecuador	9789942821218
Santos Da Silva Francisco Márcio	2022	Motores de combustión interna: Ciclo Otto: Una visión didáctica del mantenimiento	Brasil	Nuestro conocimiento	6205072467 9786205072462
<b>Norris William</b>	<b>2023</b>	<b>A Practical Treatise On the 'otto' Cycle Gas Engine</b>	<b>USA</b>	<b>Legare Street Press</b>	<b>1019667133</b> <b>9781019667132</b>
Robert Stringham	2023	Conceptos Básicos De HVAC: Primero	USA	Independently published	9798387544040

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.1
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

		(Spanish Edition)			
Craig Miglaccio	2020	Procedimientos de Carga y Servicio de Refrigerante para Aire Acondicionado	USA	AC Service Tech, LLC	1733817247 9701733817240
Zepeda, S.	2006	Manual de Instalaciones Hidráulicas Sanitarias, Aire Gas y Vapor	México	Limusa Noriega	9789681855741
DGN	Vigente	NOM-026-STPS	México	STPS	N/A

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Fundación de la energía de Madrid	17/04/2024	Guía básica: Calderas Industriales eficientes	<a href="http://www.fenercom.com">www.fenercom.com</a>
Álvarez, J. / Callejón, I.	17/04/2020	Máquinas Térmicas Motoras	<a href="https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.3/36712/9788498802047.pdf">https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.3/36712/9788498802047.pdf</a>
Ente Regional de la Energía de Castilla y León (EREN)	18/04/2024	Manual técnico de cálculo y diseño de redes de vapor	<a href="https://energia.jcyl.es/web/jcyl/Energia/es/Plantilla100Detalle/">https://energia.jcyl.es/web/jcyl/Energia/es/Plantilla100Detalle/</a>

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.1
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

			<a href="#">1284410087447/ Publicacion/ 1284159036625/Redaccion</a>
Castelló Gómez, ML.; Barrera Puigdollers, MC.; Pérez Esteve, E.; Betoret Valls, N.	17/04/24	Redes de Distribución de aire comprimido y dimensionamiento del compresor	<a href="http://hdl.handle.net/10251/102434">http://hdl.handle.net/10251/102434</a>
Zapata, Mireya Topón-Visarrea, Liliana Tipán, Édgar	17/04/24	Fundamentos de la Automatización y Redes Industriales	<a href="http://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/2226">http://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/2226</a>
F.Payri,J.M.Desantes	18/04/2023	Motores de combustión interna alternativos	<a href="https://gdocu.upv.es/alfresco/service/api/node/content/workspace/SpacesStore/130ad267-fe67-4ec7-8363-51b16ffe11a6/TOC_0809_04_01.pdf?guest=true">https://gdocu.upv.es/alfresco/service/api/node/content/workspace/SpacesStore/130ad267-fe67-4ec7-8363-51b16ffe11a6/TOC_0809_04_01.pdf?guest=true</a>
InfantecCeli	18/04/2024	El motor de combustión interna	<a href="#">Manual_Motores-de-combustion-interna.pdf - Google Drive</a>
Ministerio de producción comercio exterior inversiones y pesca	18/04/2024	Manual de refrigeración	<a href="https://www.produccion.gob.ec">https://www.produccion.gob.ec</a>

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.1
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	