


## ASIGNATURA DE AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

<b>1. Competencias</b>	Supervisar la operación y mantenimiento en instalaciones de uso público (domótica, operación de instalaciones y mantenimiento de infraestructura), con base en la normatividad aplicable y políticas de servicios de la organización, para su óptimo desempeño.
<b>2. Cuatrimestre</b>	Cuarto
<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 evaluará equipos de refrigeración y aire acondicionado mediante el monitoreo de la medición de sus condiciones de operación con el uso de instrumentos, la comprensión de los principios de la termodinámica, el ciclo de refrigeración y las condiciones ambientales, para prevenir o corregir las desviaciones y optimizar su funcionamiento.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
<b>I. Sistemas de refrigeración</b>	3	7	10
<b>II. Selección de equipo</b>	5	13	18
<b>III. Sistemas de aire acondicionado</b>	4	11	15
<b>IV. Diagnóstico</b>	5	12	17
<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	

# AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN


## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>I. Sistemas de refrigeración</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	3
<b>3. Horas Prácticas</b>	7
<b>4. Horas Totales</b>	10
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno establecerá las condiciones óptimas de operación para un sistema de refrigeración mediante el reconocimiento de funcionamiento de los elementos básicos que comprenden un sistema de refrigeración, tipos de refrigerantes y equipos auxiliares.

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Tipos de Refrigerantes	Identificar los tipos de refrigerantes.  Describir las características de funcionalidad de los refrigerantes según su aplicación: códigos de colores, P T, seguridad e impacto ambiental.	Determinar el tipo de aceite que es compatible con los nuevos refrigerantes.  Seleccionar el tipo de refrigerante según las especificaciones del equipo.	Responsable Analítico Ordenado Observador Proactivo Trabajo en equipo

<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
Ciclo de refrigeración, Tipos de compresores, Evaporadores, Accesorios de un sistema de refrigeración, Enfriadores de líquido	<p>Describir el ciclo de refrigeración mecánica.</p> <p>Identificar e interpretar el diagrama P-h.</p> <p>Identificar los principales accesorios que usan los distintos tipos de refrigeradores, congeladores y cámaras frigoríficas.</p> <p>Identificar los distintos tipos de compresores, evaporadores y condensadores y sus características de funcionamiento.</p>	Enlistar los accesorios que lleva un equipo determinado.	<p>Responsable</p> <p>Análítico</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Proactivo</p> <p>Trabajo en equipo</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	

# AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Resolverá casos prácticos de mantenimiento a sistemas de refrigeración y aire acondicionado, cuya solución incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Cálculos de transferencia de calor</li><li>- Especificación de los tipos de refrigerantes para distintas aplicaciones</li><li>- Diagrama con interpretación mostrando la ubicación del circuito de refrigeración mecánica en el diagrama P-h</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Reconocer los conceptos básicos de termodinámica</li><li>2. Integrar cálculos de transferencia de calor</li><li>4. Relacionar las características de los refrigerantes con sus aplicaciones</li></ol>	<p>Estudio 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	


# AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Análisis de casos Aprendizaje basado en proyectos Prácticas en Laboratorios	Pizarrón Plumones Rotafolio Computadora con cañón

### 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	

# AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN


## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>II. Selección de equipo</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	5
<b>3. Horas Prácticas</b>	13
<b>4. Horas Totales</b>	18
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno seleccionará los principales componentes y accesorios para refrigeradores domésticos, cámaras de refrigeración y congelación mediante el cálculo de cargas térmicas, descripción e identificación de sus características, para garantizar su operación continua.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Refrigeradores domésticos	<p>Describir las características principales de un refrigerador doméstico.</p> <p>Reconocer el circuito de refrigeración, sus componentes y control de los diferentes tipos de refrigeradores domésticos.</p>		Responsable Analítico Ordenado Observador Proactivo Trabajo en equipo
Cámaras de refrigeración	Identificar las características de las cámaras de refrigeración tipo reach in y walk in.	<p>Seleccionar los componentes de una cámara de refrigeración y sus accesorios.</p> <p>Realizar cálculos de cargas térmicas.</p>	Responsable Analítico Ordenado Observador Proactivo Trabajo en equipo
Cámaras de congelación	Describir las características de las cámaras de congelación tipo reach in y walk in.	Seleccionar los principales componentes de una cámara de congelación y sus accesorios así como el cálculo de las cargas térmicas.	Responsable Analítico Ordenado Observador Proactivo Trabajo en equipo

<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	

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Simulación de cargas térmicas y fluidos	Identificar los componentes del software de simulación de sistemas de refrigeración y aire acondicionado	Realizar el diseño y simulación de sistemas de refrigeración y aire acondicionado empleando software dedicado	Responsable Analítico Ordenado Observador Proactivo Trabajo en equipo

<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	

# AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Realizará el diseño de una cámara de refrigeración y una de congelación y las documentará en un reporte donde que incluya cálculos, componentes, accesorios y justificación.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Comprender el funcionamiento de los sistemas de refrigeración y congelación</li><li>2. Identificar los componentes de los sistemas de refrigeración y congelación</li><li>3. Comprender el procedimiento para realizar cálculos de cargas térmicas</li><li>4. Relacionar los componentes y accesorios de los sistemas de refrigeración y congelación con los requerimientos de uso y aplicación</li><li>5. Diseñar cámaras de refrigeración y congelación</li></ol>	Ejercicios prácticos 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	




# AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyectos Investigación Equipos colaborativos Prácticas de laboratorio	Pizarrón Plumones Rota folio Computadora con cañón Refrigerador doméstico Aire acondicionado de ventana Equipo didáctico de laboratorio

### 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	

# AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN


## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>III. Sistemas de aire acondicionado</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	4
<b>3. Horas Prácticas</b>	11
<b>4. Horas Totales</b>	15
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno diagnosticará las condiciones técnicas de un sistema de aire acondicionado comercial residencial o industrial mediante el uso de la carta psicrometría, cálculo de cargas térmicas, diseño de ductos y redes de tuberías para restablecer su operación.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Psicrometría, Cantidad de aire, Condiciones de comodidad (condiciones de diseño para la república)	Identificar las características principales del aire y el uso de la carta psicrométrica, la cantidad de aire necesario (como calcular el aire que se requiere para una aplicación), las Condiciones de comodidad (condiciones de diseño para la república).	Interpretar cartas psicométricas.  Realizar cálculos de aire acondicionado utilizando las cartas psicométrica.	Responsable Analítico Ordenado Observador Proactivo Trabajo en equipo
Cálculo de cargas térmicas	Identificar los componentes del software de simulación de cargas térmicas	Utilizar el software para el cálculo y simulación de cargas térmicas	Responsable Analítico Ordenado Observador Proactivo Trabajo en equipo
Cálculo de ductos	Identificar los componentes del software para cálculo y simulación de ductos.	Utilizar el software para el cálculo y simulación de ductos.	Responsable Analítico Ordenado Observador Proactivo Trabajo en equipo

<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	

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Redes de tubería	Realizar cálculos del sistema de ductos de aire de un local comercial o una casa.	Realizar cálculos del sistema de ductos de aire de un local comercial o una casa.	Responsable Analítico Ordenado Observador Proactivo Trabajo en equipo

<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	

# AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Realizará un proyecto de diseño de un sistema de aire acondicionado para un local comercial o una residencia, el cual contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Cálculos de cargas térmicas</li><li>- Cálculos del sistema de ductos</li><li>- Cálculos de la tubería del refrigerante y líneas de agua helada si es necesario.</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Comprender el uso y aplicación de las cartas psicométricas</li><li>2. Comprender el método analítico para calcular una tubería de agua y de refrigeración</li><li>3. Comprender el procedimiento para realizar cálculos de tuberías y cargas térmicas</li><li>4. Analizar los resultados de los cálculos mediante el software de aplicación.</li></ol>	<p>Proyecto Lista de cotejo</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	


# AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyectos Estudio de casos Trabajos de investigación	Pizarrón plumones rota folio computadora con cañón Manual J y K de AHAM Equipo didáctico de refrigeración Cartas psicométricas

### 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	

# AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN


## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>IV. Diagnóstico</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	5
<b>3. Horas Prácticas</b>	12
<b>4. Horas Totales</b>	17
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno diagnosticará fallas en equipos de refrigeración y de aire acondicionado para establecer programas de mantenimiento correctivo y preventivo y contribuir a mejorar la eficiencia de los equipos.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Mantenimiento preventivo	<p>Identificar los requerimientos y procedimientos de mantenimiento preventivo de refrigeradores y aire acondicionado.</p> <p>Identificar las normas de seguridad relacionadas con el mantenimiento preventivo a equipos de refrigeración y aire acondicionado.</p>	<p>Establecer un programa de mantenimiento preventivo para equipo de refrigeración y aire acondicionado.</p> <p>Realizar el mantenimiento preventivo a un refrigerador y a un aire acondicionado.</p>	<p>Responsable</p> <p>Analítico</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Proactivo</p> <p>Trabajo en equipo</p>
Mantenimiento correctivo	<p>Explicar los procedimientos para realizar la limpieza de un sistema y realizar soldadura de tuberías.</p> <p>Identificar las principales fallas mecánicas y los principios básicos de seguridad al trabajar en el campo de la refrigeración y el aire acondicionado.</p>	<p>Realizar la limpieza de un sistema de refrigeración doméstica, soldar tubería e identificar las principales fallas de un equipo.</p>	<p>Responsable</p> <p>Analítico</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Proactivo</p> <p>Trabajo en equipo</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	


<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Mantenimiento predictivo	Identificar los sistemas y equipos de monitoreo y adquisición de datos para sistemas de aire acondicionado y refrigeración	Realizar el monitoreo de condiciones en tiempo real de un sistema de refrigeración y de aire acondicionado	Responsable Analítico Ordenado Observador Proactivo Trabajo en equipo

<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	

# AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará un manual de mantenimiento preventivo y correctivo de un sistema de refrigeración y/o aire acondicionado, que contenga acciones preventivas, correctivas y predictivas, procedimientos, lineamientos de seguridad y principales fallas de los equipos, con guía para solucionarlas.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar los requerimientos de mantenimiento preventivo de refrigeradores y aire acondicionado</li> <li>2. Identificar las normas de seguridad relacionadas con el mantenimiento a equipos de refrigeración y aire acondicionado</li> <li>3. Identificar las principales fallas mecánicas que presentan los equipos de refrigeración y el aire acondicionado</li> <li>4. Comprender los procedimientos para realizar el mantenimiento preventivo a un refrigerador y a un equipo de aire acondicionado</li> <li>5. Comprender los procedimientos para realizar la limpieza de un sistema y realizar soldadura de tuberías</li> <li>6.- Identificar los sistemas de monitoreo y adquisición de datos a utilizar en los sistemas de aire acondicionado y refrigeración.</li> </ol>	<p>Proyecto 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	




# AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Análisis de casos Proyecto Investigación	Pizarrón Plumones Rota folio Computadora con cañón Equipo didáctico de refrigeración y aire acondicionado

### 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	

## AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

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


Capacidad	Criterios de Desempeño
Determinar el funcionamiento de los sistemas y sus componentes de acuerdo a especificaciones del fabricante, políticas de la organización y al programa de mantenimiento, para valorar su eficiencia.	<p>Elabora el reporte técnico del funcionamiento (mecánico, magnético, eléctrico, electrónico, neumático, hidráulico, etc.) que incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de sistema o componente</li> <li>- Descripción del componente y su interrelación con los otros componentes del sistema o sistemas</li> <li>- Registro de variables que determinan la eficiencia contra los parámetros</li> <li>- Demanda de insumos</li> <li>- Flujo de proceso</li> <li>- Manuales, planos y diagramas relacionados y su ubicación</li> </ul>
Establecer procedimientos de operación y mantenimiento de acuerdo a las especificaciones del equipo e instalación y la normatividad aplicable, para asegurar la óptima operación de las instalaciones	<p>Elabora cronograma de actividades de mantenimiento que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Título</li> <li>- Actividades</li> <li>- Calendarización</li> <li>- Responsable</li> </ul> <p>Elabora un diagrama de flujo del mantenimiento realizado a las instalaciones que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de instalación</li> <li>- Etapas</li> <li>- Secuencia de actividades</li> <li>- Condiciones</li> <li>- Normatividades de seguridad</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	

# AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Título del Documento</b>	<b>Ciudad</b>	<b>País</b>	<b>Editorial</b>
Jiménez, José C.	(2017)	<i>Refrigeración-Aire Acondicionado</i>	México	México	ibukku, LLC
Miranda, Ángel; Domenech, Ángels	(2014)	<i>ABC del Aire Acondicionado</i>	México	México	Alfaomega, Marcombo
Whitman, Bill	(2010)	<i>Tecnología de Refrigeración y Aire Acondicionado. Tomo I</i>	México	México	CENGAGE LEARNING
Whitman, Bill	(2010)	<i>Tecnología de Refrigeración y Aire Acondicionado. Tomo II</i>	México	México	CENGAGE LEARNING
Whitman, Bill	(2010)	<i>Tecnología de Refrigeración y Aire Acondicionado. Tomo III</i>	México	México	CENGAGE LEARNING
Whitman, Bill	(2010)	<i>Tecnología de Refrigeración y Aire Acondicionado. Tomo IV</i>	México	México	CENGAGE LEARNING
Althouse. Turnquist. Bracciano	(2004)	<i>Modern Refrigeration and Air Conditioning, 18th Edition</i>	USA.	USA.	The Goodheart-Willcox Co. Inc.
Whitman. Johnson. Tomczyck.	(2004)	<i>Refrigeration &amp; Air Conditioning Technology, 5th Edition</i>	USA	USA	Thomson Delmar Learning

<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	