


ASIGNATURA DE OPTATIVA I AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

1. Competencias	Desarrollar sistemas de energías renovables mediante el diseño de soluciones innovadoras, administrando el capital humano, recursos materiales y energéticos para mejorar la competitividad de la empresa y contribuir al desarrollo sustentable de la región.
2. Cuatrimestre	Octavo
3. Horas Teóricas	19
4. Horas Prácticas	41
5. Horas Totales	60
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	4
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno evaluará equipos de refrigeración y aire acondicionado mediante la medición de sus condiciones de operación con el uso de instrumentos, la comprensión de los principios de termodinámica y las condiciones ambientales, para contribuir al ahorro energético mediante la implementación de energías renovables.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Principios de refrigeración y aire acondicionado	5	10	15
II. Ciclos de refrigeración y aire acondicionado	9	21	30
III. Condiciones de diseño	5	10	15
Totales	19	41	60


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	

OPTATIVA I AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	I. Principios de refrigeración y aire acondicionado
2. Horas Teóricas	5
3. Horas Prácticas	10
4. Horas Totales	15
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno establecerá el tipo de refrigerante para la operación de un sistema de refrigeración o aire acondicionado mediante el reconocimiento de funcionamiento de los principios básicos.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Termometría	Reconocer los conceptos de calor, temperatura, las formas en que se transfiere el calor (Conducción, Convección, Radiación), conductividad térmica, calor específico y potencia térmica.	Realizar cálculos de transferencia de calor y de termometría. Determinar el COP de Carnot para un refrigerador y para un aire acondicionado, dadas diversas condiciones de operación.	Responsable Ordenado Honesto Tenaz Emprendedor Liderazgo Puntual
Refrigerantes	Identificar los tipos de refrigerantes: R-12, R-22, R-134a, R-502, R-404A, R-410A, su código de colores y aceite compatible (Animal, vegetal, mineral, sintético). Describir las características de funcionalidad de los refrigerantes según su aplicación (P, T). Ciclos de recuperación y reciclaje.	Determinar el tipo de aceite que es compatible con los refrigerantes. Seleccionar el tipo de refrigerante según las especificaciones del equipo y su forma de recuperación y reciclaje.	Responsable Ordenado Honesto Tenaz Emprendedor Liderazgo Puntual

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	

OPTATIVA I AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso real de un sistema de refrigeración o aire acondicionado elaborará un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bitácora de cálculo de transferencia de calor y termometría • Selección el tipo de refrigerante y sus especificaciones de uso • Selección del tipo de aceite y sus especificaciones de uso • Determina el COP de Carnot para cada uno de los casos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocer los conceptos básicos de termodinámica 2. Realizar cálculos de potencia térmica 3. Integrar cálculos de transferencia de calor 4. Relacionar las características de los refrigerantes con sus aplicaciones 5. Realizar cálculos de presión-temperatura en refrigerantes 	<p>Estudio de casos Lista de verificación</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	


OPTATIVA I 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 Revisión de videos en Internet	Pintarrón Rota folio Computadora con proyector

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X		


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	

OPTATIVA I AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	II. Ciclos de refrigeración y aire acondicionado
2. Horas Teóricas	9
3. Horas Prácticas	21
4. Horas Totales	30
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno seleccionará los principales componentes y accesorios de un sistema de refrigeración y aire acondicionado para la determinación de su COP, mediante las condiciones de operación.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Ciclos de refrigeración y aire acondicionado	<p>Describir el ciclo de refrigeración: Mecánica, absorción, adsorción y Peltier.</p> <p>Identificar e interpretar el diagrama P-h y COP.</p>	Realizar cálculos de COP reales y de Carnot de los diferentes ciclos de refrigeración, dados el tipo de refrigerante y condiciones de operación.	<p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Honesto</p> <p>Tenaz</p> <p>Emprendedor</p> <p>Liderazgo</p> <p>Puntual</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Componentes	<p>Identificar los tipos, características y funcionamiento de compresores, evaporadores y condensadores.</p> <p>Identificar los principales accesorios (Equipo de manómetros, Medidor de carga programable, manómetros de mercurio, Termistores de vacío, bombas de vacío, unidades recuperadoras de refrigerante) que se usan los distintos tipos de refrigeradores, congeladores, cámaras frigoríficas y aires acondicionados.</p>	<p>Realizar cálculos del tamaño de un compresor, evaporador y condensador.</p> <p>Enlistar los accesorios lleva un equipo.</p>	<p>Responsable Ordenado Honesto Tenaz Emprendedor Liderazgo Puntual</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	

OPTATIVA I AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso real de un sistema de refrigeración y aire acondicionado, elaborará un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none">• Selección del tipo de sistema de refrigeración• Capacidad del compresor, bomba, fuente de energía, evaporador y condensador así como sus accesorios• Justificación de sus componentes	<ol style="list-style-type: none">1. Comprender el funcionamiento de los sistemas de refrigeración y aire acondicionado2. Identificar los componentes de los sistemas de refrigeración y aire acondicionado3. Comprender la aplicación de los diagramas P-h4. Identificar los valores de COP para los diferentes ciclos de refrigeración y aire acondicionado5. Relacionar los componentes y accesorios de los sistemas de refrigeración y aire acondicionado con los requerimientos de uso y aplicación	<p>Estudio de casos Lista de verificación</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	


OPTATIVA I 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 Equipo multimedia Internet Software Equipo de laboratorio

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	

OPTATIVA I AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	III. Condiciones de diseño
2. Horas Teóricas	5
3. Horas Prácticas	10
4. Horas Totales	15
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno diagnosticará las condiciones técnicas de un sistema de aire acondicionado y refrigeración mediante el uso de la carta psicrométrica, variables térmicas, diseño de ductos y redes de tuberías para su operación.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
VARIABLES DE DISEÑO	Identificar las variables principales del sistema a acondicionar; volumen a controlar, sistema a acondicionar, temperatura ambiente (promedio; mensual, anual), temperatura de bulbo húmedo, temperatura de bulbo seco, temperatura de punto de rocío, entalpías, calor sensible, calor latente, calor total, humedad relativa y cartas psicrométricas.	<p>Interpretar cartas psicrométricas.</p> <p>Realizar cálculos de aire acondicionado utilizando las cartas psicrométrica.</p> <p>Calcular un sistema de ductos en aire acondicionados y los tipos de rejillas para ventilación.</p>	<p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Honesto</p> <p>Tenaz</p> <p>Emprendedor</p> <p>Liderazgo</p> <p>Puntual</p>
Ductos	<p>Identificar las ganancias de calor debido a ubicación.</p> <p>Identificar los tipos de ductos en aire acondicionado.</p>	<p>Seleccionar el tipo de ducto del sistema de aire acondicionado o refrigeración.</p>	<p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Honesto</p> <p>Tenaz</p> <p>Emprendedor</p> <p>Liderazgo</p> <p>Puntual</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	

OPTATIVA I, AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Realizará un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none">• Memoria técnica de un sistema de aire acondicionado o refrigeración• Cálculos del sistema de ductos• Cálculos de la tubería del refrigerante y líneas de agua helada si es necesario	<ol style="list-style-type: none">1. Comprender el uso y aplicación de las cartas psicométricas2. Interpretar las variables de diseño3. Comprender el método analítico para calcular una tubería de agua y de refrigeración4. Comprender el procedimiento para realizar cargas térmicas5. Analizar los resultados de los cálculos.	<p>Estudio de casos Lista de verificación</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	


OPTATIVA I 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 revisión de videos en Internet	Pizarrón Equipo multimedia Internet Equipo de laboratorio

ESPACIO FORMATIVO


Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	

OPTATIVA I, AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

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


Capacidad	Criterios de Desempeño
Proponer alternativas de solución y mejora energética a partir de una investigación de campo y documental para determinar los requerimientos y necesidades energéticas del cliente.	Elabora el presupuesto de un proyecto potencial de innovación tecnológica a través de la aplicación de las Energías Renovables en una empresa.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	

OPTATIVA I AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
<i>Ibrahim Dincer, Mehmet Kanogluo</i>	<i>(2010)</i>	<i>Refrigeration systems and applications</i>	<i>West Sussex,</i>	<i>United Kingdom</i>	<i>John Wiley & Sons, Ltd</i>
<i>Rex Miller, Mark r. Miller</i>	<i>(2006)</i>	<i>Air Conditioning and Refrigeration</i>	<i>Buffalo,</i>	<i>New York</i>	<i>McGraw-Hill</i>
<i>W.P. Jones</i>	<i>(2001)</i>	<i>Air Conditioning Engineering</i>	<i>Oxford</i>	<i>USA</i>	<i>Butterworth/Heinemann</i>
<i>Nestor Quadri</i>	<i>(2001)</i>	<i>Sistemas de Aire Acondicionado</i>	<i>Buenos Aires</i>	<i>Argentina</i>	<i>ALSINA</i>
<i>Shan K. Wang</i>	<i>(2000)</i>	<i>Handbook of air conditioning and refrigeration</i>	<i>San Francisco</i>	<i>USA</i>	<i>McGraw-Hill</i>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	