


ASIGNATURA DE AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

| | |
|---|---|
| 1. Competencias | 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. |
| 2. Cuatrimestre | Cuarto |
| 3. Horas Teóricas | 16 |
| 4. Horas Prácticas | 44 |
| 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 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 |
| I. Sistemas de refrigeración | 4 | 11 | 15 |
| II. Selección de equipo | 4 | 11 | 15 |
| III. Sistemas de aire acondicionado | 4 | 11 | 15 |
| IV. Diagnóstico | 4 | 11 | 15 |
| Totales | 16 | 44 | 60 |


| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| 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 2015 | |

AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN


UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | |
|--|--|
| 1. Unidad de aprendizaje | I. Sistemas de refrigeración |
| 2. Horas Teóricas | 4 |
| 3. Horas Prácticas | 11 |
| 4. Horas Totales | 15 |
| 5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje | 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. |

| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|------------------------|---|--|--|
| 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 |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| 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 2015 | |

| 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>Explicar el funcionamiento de los enfriadores de líquido (Chiller`s).</p> <p>Identificar los distintos tipos de compresores, evaporadores y condensadores y sus características de funcionamiento.</p> | <p>Realizar cálculos del tamaño de un compresor, evaporador y condensador.</p> <p>Enlistar los accesorios que lleva un equipo determinado.</p> | <p>Responsable</p> <p>Analítico</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Proactivo</p> <p>Trabajo en equipo</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 2015 | |

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">- Cálculos de transferencia de calor- Especificación de los tipos de refrigerantes para distintas aplicaciones- Diagrama con interpretación mostrando la ubicación del circuito de refrigeración mecánica en el diagrama P-h | <ol style="list-style-type: none">1. Reconocer los conceptos básicos de termodinámica2. Integrar cálculos de transferencia de calor4. Relacionar las características de los refrigerantes con sus aplicaciones5. Realizar cálculos de compresores | <p>Estudio de casos Lista de verificación</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 2015 | |

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 | |


| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|--|
| 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 2015 | |

AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | |
|--|--|
| 1. Unidad de aprendizaje | II. Selección de equipo |
| 2. Horas Teóricas | 4 |
| 3. Horas Prácticas | 11 |
| 4. Horas Totales | 15 |
| 5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje | 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, fuerza 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 |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| 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 2015 | |

AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

PROCESO DE EVALUACIÓN

| Resultado de aprendizaje | Secuencia de aprendizaje | Instrumentos y tipos de reactivos |
|---|--|---|
| <p>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.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Comprender el funcionamiento de los sistemas de refrigeración y congelación 2. Identificar los componentes de los sistemas de refrigeración y congelación 3. Comprender el procedimiento para realizar cálculos de cargas térmicas 4. Relacionar los componentes y accesorios de los sistemas de refrigeración y congelación con los requerimientos de uso y aplicación 5. Diseñar cámaras de refrigeración y congelación | <p>Ejercicios prácticos lista de verificación</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 2015 | |


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 | |


| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| 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 2015 | |

AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN


UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | |
|--|---|
| 1. Unidad de aprendizaje | III. Sistemas de aire acondicionado |
| 2. Horas Teóricas | 4 |
| 3. Horas Prácticas | 11 |
| 4. Horas Totales | 15 |
| 5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje | 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 psicométrica, 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 | Interpretar los manuales J y K de AHAM para calcular las cargas térmicas de un local comercial. | Realizar cálculos de carga térmica de un local comercial usando el manual J o K de AHAM. | Responsable Analítico Ordenado Observador Proactivo Trabajo en equipo |
| Cálculo de ductos | Realizar cálculos de carga térmica de un local comercial usando el manual J o K de AHAM. | | Responsable Analítico Ordenado Observador Proactivo Trabajo en equipo |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| 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 2015 | |


| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|------------------|---|---|--|
| 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 |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| 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 2015 | |

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"> - Cálculos de cargas térmicas - Cálculos del sistema de ductos - Cálculos de la tubería del refrigerante y líneas de agua helada si es necesario, haciendo referencia al manual J o K de AHAM | <ol style="list-style-type: none"> 1. Comprender el uso y aplicación de las cartas psicométricas 2. Interpretar los manuales J y K de AHAM para calcular las cargas térmicas de un local comercial 3. Comprender el método analítico para calcular una tubería de agua y de refrigeración 4. Comprender el procedimiento para realizar cálculos de tuberías y cargas térmicas 5. Analizar los resultados de los cálculos | <p>Proyecto 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 2015 | |


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 | |


| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| 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 2015 | |

AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | |
|--|--|
| 1. Unidad de aprendizaje | IV. Diagnóstico |
| 2. Horas Teóricas | 4 |
| 3. Horas Prácticas | 11 |
| 4. Horas Totales | 15 |
| 5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje | 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> |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| 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 2015 | |

AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

PROCESO DE EVALUACIÓN

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

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| 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 2015 | |

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 | |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|--|
| 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 2015 | |

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"> - Tipo de sistema o componente - Descripción del componente y su interrelación con los otros componentes del sistema o sistemas - Registro de variables que determinan la eficiencia contra los parámetros - Demanda de insumos - Flujo de proceso - Manuales, planos y diagramas relacionados y su ubicación |
| 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"> - Título - Actividades - Calendarización - Responsable <p>Elabora un diagrama de flujo del mantenimiento realizado a las instalaciones que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipos de instalación - Etapas - Secuencia de actividades - Condiciones - Normatividades de seguridad |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|--|
| 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 2015 | |

AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

| Autor | Año | Título del Documento | Ciudad | País | Editorial |
|--------------------------------------|--------|---|--------|------|--------------------------------|
| Althouse. Turnquist. Bracciano | (2004) | <i>Modern Refrigeration and Air Conditioning, 18th Edition</i> | USA. | USA. | The Goodheart-Willcox Co. Inc. |
| Whitman. Johnson. Tomczyk. | (2004) | <i>Refrigeration & Air Conditioning Technology, 5th Edition</i> | USA | USA | Thomson Delmar 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 2015 | |