

## **BACHILLERATO TÉCNICO**

# **CLIMATIZACIÓN**

## **ENUNCIADO GENERAL DEL CURRÍCULO**

## ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGINA
Objetivo General del Currículo	3
Objetivos Específicos del Currículo	3
<b>Estructura Modular del Currículo</b>	4
<b>a) Módulos Asociados a las Unidades de Competencia</b>	4
<b>Módulo 1:</b> Sistemas de Refrigeración	4
<b>Módulo 2:</b> Sistemas de Calefacción	8
<b>Módulo 3:</b> Sistemas de Aire Acondicionado y Ventilación	11
<b>Módulo 4:</b> Redes de Servicio de Agua, Gases y Combustibles	13
<b>b) Módulos Transversales</b>	15
<b>Módulo 5:</b> Operaciones de Mecanizado en Instalaciones de Climatización	15
<b>Módulo 6:</b> Electrotecnia Aplicada a Sistemas de Climatización	17
<b>Módulo 7:</b> Automatismos en Sistemas de Climatización	20
<b>c) Módulo de Formación y Orientación Laboral-FOL</b>	23
<b>d) Módulo de Formación en Centros de Trabajo-FCT</b>	27
<b>Malla Curricular</b>	30
<b>Recomendaciones Metodológicas para la Enseñanza-Aprendizaje</b>	31
<b>Referencias Bibliográficas</b>	34
<b>Glosario de Términos</b>	35

## **OBJETIVO GENERAL DEL CURRÍCULO**

Realizar las operaciones de instalación y mantenimiento de sistemas de refrigeración, calefacción, aire acondicionado y redes de servicios de gases, en edificaciones residenciales, comerciales, industriales y transporte de carga refrigerada, cumpliendo la correspondiente normativa, las regulaciones de entidades de control y la calidad requerida, en condiciones de seguridad y protección del medio ambiente.

### **Objetivos Específicos del Currículo**

- 1.** Instalar y mantener sistemas de refrigeración residencial, comercial e industrial, conforme a especificaciones técnicas y requerimientos del servicio.
- 2.** Instalar y mantener sistemas de calefacción, conforme a especificaciones técnicas y requerimientos del servicio aplicando normas de seguridad.
- 3.** Instalar y mantener sistemas de aire acondicionado y ventilación, conforme a especificaciones técnicas y requerimientos del servicio, normas y regulaciones vigentes.
- 4.** Instalar y mantener redes de servicios de agua, gases y combustibles en sistema de climatización, conforme a planos y especificaciones técnicas, cumpliendo con la normativa y regulaciones vigentes.
- 5.** Utilizar procedimientos de mecanizado y unión de elementos mecánicos para el montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización, en condiciones de seguridad y prevención del medioambiente.
- 6.** Realizar procedimientos asociados con electrotecnia, interpretando esquemas de mando y control, la conservación y operatividad de los sistemas eléctricos en equipos y sistemas de climatización considerando aspectos de calidad de energía, eficiencia energética, seguridad y preservación del medio ambiente.
- 7.** Instalar, operar y brindar mantenimiento a automatismos en sistemas de climatización, considerando aspectos de calidad de energía, eficiencia energética, seguridad y preservación del medio ambiente.
- 8.** Relacionar los conceptos de seguridad industrial, calidad e inserción laboral, en situaciones reales de trabajo en sistemas de climatización.

## ESCTRUCTURA MODULAR DEL CURRÍCULO

### a) Módulos asociados a las Unidades de Competencia

**Módulo 1: SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN**

**Objetivo:** Instalar y mantener sistemas de refrigeración residencial, comercial e industrial, conforme a especificaciones técnicas y requerimientos del servicio.

<b>CONTENIDOS</b>		
<b>Procedimientos</b>	<b>Hechos y conceptos</b>	<b>Actitudes, valores y normas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar la instalación, calibración, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha de sistemas de refrigeración, tomando como referencia planos, diagramas y especificaciones técnicas.</li> <li>- Realizar operaciones de mantenimiento preventivo, correctivo y reparación de las instalaciones de refrigeración para el normal funcionamiento y óptimo rendimiento energético.</li> <li>- Verificar y programar los equipos de las instalaciones frigoríficas a partir de las condiciones de funcionamiento establecidas, optimizando su utilización.</li> </ul>	<p><b>Termodinámica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calor y trabajo calórico. Transmisión de calor.</li> <li>- Termometría.</li> <li>- Comportamiento de los gases.</li> <li>- Ciclos frigoríficos. Estudio termodinámico</li> <li>- Psicrometría.</li> </ul> <p><b>Magnitudes en instalaciones térmicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas de unidades.</li> <li>- Equipos, instrumentos. Medición.</li> </ul> <p><b>Cargas térmicas en sistemas de refrigeración</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Higrometría. Aplicación.</li> <li>- Diagrama psicrométrico.</li> <li>- Humedad del aire. Identificación, Propiedades</li> <li>- Carga térmica de una instalación frigorífica.</li> <li>- Sistemas de refrigeración.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener el puesto de trabajo limpio y organizado.</li> <li>- Desempeñar las tareas con eficacia y eficiencia</li> <li>- Cumplir normas, reglas y disposiciones con disciplina..</li> <li>- Demostrar competencia en el desempeño de su trabajo.</li> <li>- Practicar la integración intra-equipo.</li> <li>- Demostrar respeto y consideración a personas y cosas.</li> <li>- Obrar con transparencia, claridad y pulcritud.</li> <li>- Demostrar honestidad y congruencia entre lo que se piensa y el comportamiento.</li> <li>- Brindar confianza hablando con la verdad</li> <li>- Respetar los planes y normas de seguridad e higiene aplicadas en los trabajos.</li> <li>- Usar protecciones en las máquinas e instalaciones de electricidad y electrónica.</li> </ul>

	<p><b>Ciclo frigorífico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagrama de Mollier.</li> <li>- Parámetros de funcionamiento. Balance energético.</li> <li>- Programas informáticos aplicados.</li> </ul> <p><b>Instalaciones frigoríficas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Representación gráfica de Instalaciones frigoríficas. Esquemas. Normas. Simbología.</li> <li>- Condensadores y torres de enfriamiento: Clasificación y funcionamiento. Red de agua. Ventilación. Cálculo y selección.</li> <li>- Evaporadores e intercambiadores de calor: Clasificación y funcionamiento. Sistemas de deshielo. Cálculo y selección.</li> <li>- Compresores. Clasificación, características, componentes y aplicaciones.</li> <li>- Dispositivos de control, regulación y protección: válvulas de expansión termostática, de expansión electrónica, tubo capilar, termostatos, presostatos, otros.</li> <li>- Dispositivos de operación: válvulas de presión constante, de retención, de seguridad, motorizadas,... Cálculo y selección.</li> <li>- Accesorios: Filtros, separadores de aceite, recipientes de líquido, silenciadores, separadores de aspiración.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tomar precauciones de seguridad en la preparación, mantenimiento y reparación, de máquinas eléctricas y/o electrónicas.</li> <li>- Usar ropas y equipos de protección personal que cumplan las normas vigentes.</li> <li>- Actuar con conciencia de seguridad dentro de estándares y normas previstas.</li> </ul>
--	--	--

	<p><b>Fluidos refrigerantes y lubricantes</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Clasificación y selección. Toxicidad e inflamabilidad.</li><li>- Mezclas de refrigerantes, características y deslizamiento.</li><li>- Selección de Lubricantes según el tipo de refrigerante.</li><li>- Recuperación y reciclaje del refrigerante.</li><li>- Manipulación de gases fluorados de efecto invernadero: Carga y recuperación.</li><li>- Nuevas tendencias.</li></ul> <p><b>Cámaras frigoríficas</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Cámaras frigoríficas comerciales e industriales</li><li>- Túneles de congelación.</li><li>- Elementos constructivos de las cámaras. Cerramientos, puertas, herrajes, ...</li><li>- Espesor de aislamiento.</li><li>- Montaje/desmontaje de equipos. Herramienta</li><li>- Normas y medidas de seguridad específicas en sistemas de refrigeración.</li></ul> <p><b>Redes de tuberías</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Montaje. Aislamientos. Puesta en servicio.</li><li>- Calidad en el montaje. Seguridad en las operaciones.</li></ul>	
--	---	--

	<b>Mantenimiento de instalaciones</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Averías. Tipología. Diagnóstico y localización.</li><li>- Mantenimiento preventivo y correctivo.</li><li>- Normas de seguridad personal y gestión del ambiente.</li></ul>	
--	---	--

**Duración: 294 horas pedagógicas**

## Módulo 2: SISTEMAS DE CALEFACCIÓN

**Objetivo:** Instalar y mantener sistemas de calefacción, conforme a especificaciones técnicas y requerimientos del servicio aplicando normas de seguridad.

CONTENIDOS		
Procedimientos	Hechos y conceptos	Actitudes, valores y normas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalar y ensamblar equipos de producción e intercambio de calor tomando como referencia planos, esquemas y especificaciones técnicas, observando las regulaciones correspondientes.</li> <li>- Instalar redes de tuberías en circuitos de calefacción, tomando como referencia los planos, normas y especificaciones técnicas.</li> <li>- Verificar y programar los equipos de las instalaciones de calefacción, a partir de las condiciones de funcionamiento establecidas, optimizando su utilización.</li> <li>- Realizar operaciones de mantenimiento de equipos y sistemas de calor para su correcto funcionamiento y óptimo rendimiento energético.</li> </ul>	<p><b>Representación gráfica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Normalización. Simbología.</li> <li>- Lectura de planos y diagramas de sistemas de calefacción.</li> </ul> <p><b>Generación de calor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teoría de la combustión.</li> <li>- Combustibles. Clasificación. Características. Poder calorífico.</li> </ul> <p><b>Equipos de producción de calor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calderas. Concepto, tipos, características, componentes y aplicaciones. Regulación de potencia.</li> <li>- Captadores solares. Características, componentes y aplicaciones. Disposición y orientación. Cálculo de superficies de captación.</li> <li>- Eficiencia energética en equipos de producción térmica. Montaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actuar con criterio de seguridad y de calidad en un marco de estándares y normas previstas.</li> <li>- Mantener el puesto de trabajo limpio y organizado.</li> <li>- Cumplir normas y disposiciones con disciplina.</li> <li>- Precautelar los bienes que están bajo su custodia.</li> <li>- Generar procesos de auto-evaluación que le permita la retroalimentación de sus acciones.</li> <li>- Demostrar eficiencia en el desempeño de su trabajo.</li> <li>- Obrar con transparencia, claridad y pulcritud.</li> <li>- Demostrar honestidad y congruencia entre lo que se piensa y comportamiento.</li> <li>- Obrar con integridad, rectitud, totalidad y plenitud.</li> <li>- Asumir con responsabilidad las tareas y</li> </ul>

	<p><b>Sistemas de calefacción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalaciones. Almacenamiento.</li> <li>- Combustibles utilizados.</li> <li>- Seguridad. Reglamentación y normas</li> <li>- Aprovechamiento energético.</li> <li>- Transporte y emisores del calor.</li> <li>- Funcionamiento y regulación.</li> </ul> <p><b>Montaje de instalaciones, máquinas y equipos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Redes de tuberías.</li> <li>- Aislamientos.</li> <li>- Puesta en marcha.</li> <li>- Criterios de calidad y seguridad en el montaje.</li> </ul> <p><b>Energía solar térmica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Representación gráfica. Normalización. Simbología</li> <li>- Lectura e interpretación de planos y esquemas.</li> <li>- Captadores solares térmicos, vasos de expansión, bombas: Tipos, características y aplicaciones.</li> <li>- Elementos auxiliares</li> </ul> <p><b>Emisores, intercambiadores de calor y elementos terminales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Depósitos acumuladores.</li> <li>- Bomba de calor. Tipos (aire-aire, aire-agua,</li> </ul>	<p>servicios asignados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Respetar los planes y normas de seguridad e higiene aplicadas en los trabajos.</li> <li>- Usar protecciones en las máquinas e instalaciones de electricidad y electrónica.</li> <li>- Tomar medidas de seguridad en la instalación y mantenimiento de sistemas mecánicos y eléctricos de climatización.</li> <li>- Usar ropa y equipos de protección personal que cumplan con la normativa vigente.</li> </ul>
--	--	---

	<p>geotérmica,...)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Dispositivos de control y seguridad.</li></ul> <p><b>Mantenimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Averías. Tipología.</li><li>- Diagnóstico y localización.</li><li>- Mantenimiento preventivo y correctivo.</li><li>- Seguridad y normas en las operaciones.</li></ul>	
--	---	--

**Duración: 186 horas pedagógicas**

### Módulo 3: SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN

**Objetivo:** Instalar y mantener sistemas de aire acondicionado y ventilación, conforme a especificaciones técnicas, requerimientos del servicio, normas y regulaciones vigentes.

CONTENIDOS		
Procedimientos	Hechos y conceptos	Actitudes, valores y normas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocer partes y dispositivos de los sistemas de aire acondicionado y ventilación en ámbitos residencial, comercial e industrial.</li> <li>- Instalar y poner a punto sistemas de aire acondicionado residencial, comercial e industrial, a partir de catálogos y especificaciones técnicas.</li> <li>- Instalar ductos para aspiración y distribución del aire, según los planos, normas y especificaciones técnicas.</li> <li>- Realizar las operaciones de mantenimiento requeridas para el óptimo funcionamiento y máximo rendimiento energético del equipo de aire acondicionado y ventilación.</li> <li>- Programar los equipos de sistemas de aire acondicionado, a partir de las condiciones de funcionamiento establecidas para optimizar su utilización.</li> </ul>	<p><b>Representación gráfica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Normalización. Simbología.</li> <li>- Lectura de planos y diagramas de sistemas de aire acondicionado y ventilación.</li> </ul> <p><b>Sistemas de aire acondicionado y ventilación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compresor. Componentes.</li> <li>- Condensador.</li> <li>- Dispositivo de medición.</li> <li>- Serpentin del evaporador.</li> <li>- Filtros del aire acondicionado.</li> <li>- Válvulas de expansión.</li> <li>- Anillos de goma.</li> <li>- Interruptores de presión.</li> <li>- Mangueras.</li> </ul> <p><b>Instalaciones de aire acondicionado</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener el espacio de trabajo con orden.</li> <li>- Aplicar conceptos tecnológicos.</li> <li>- Controlar las propias acciones para mejorar su trabajo.</li> <li>- Demostrar capacidad para evaluar los resultados de desempeño individual y grupal e inducir a la retroalimentación</li> <li>- Aseverar la coherencia entre lo que se piensa o se siente con lo que dice. Hablar con la verdad</li> <li>- Asumir las tareas y servicios contraídos conforme a su responsabilidad.</li> <li>- Observar normas técnicas y de seguridad en trabajos de recepción, manejo y registro de materiales.</li> <li>- Optimizar el uso de los recursos técnicos de trabajo existentes en la empresa.</li> <li>- Demostrar cordialidad, inclusión y equidad de género.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acondicionadores de aire.</li> <li>- Equipos.</li> <li>- Ductos de aspiración y distribución de aire. Construcción, montaje y mantenimiento</li> <li>- Normas y Reglamentos.</li> <li>- Instalaciones tipo.</li> </ul> <p><b>Montaje de instalaciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Máquinas y equipos.</li> <li>- Redes de tuberías y ductos.</li> <li>- Aislamientos térmicos.</li> <li>- Puesta en marcha.</li> <li>- Seguridad en las operaciones.</li> </ul> <p><b>Mantenimiento de instalaciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Averías. Tipología. Diagnóstico y localización.</li> <li>- Mantenimiento preventivo y correctivo.</li> <li>- Seguridad en las operaciones.</li> </ul> <p><b>Programación de equipos Condiciones de funcionamiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos programadores.</li> <li>- Sistemas Automatizados.</li> <li>- Técnicas de programación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener información actualizada del avance de los procesos a su cargo.</li> <li>- Demostrar aprecio y cuidado por los valores encomendados.</li> <li>- Obrar con absoluta claridad y pulcritud en sus acciones, no dejando duda en sus actuaciones.</li> <li>- Demostrar esmero y eficiencia para realizar tareas de su responsabilidad.</li> <li>- Socializar con el equipo de trabajo, y mantener buena comunicación con sus superiores</li> <li>- Acatar normas y disposiciones establecidas en la empresa/lugar de trabajo.</li> <li>- Asumir las tareas y servicios contraídos demostrando eficiencia y eficacia.</li> <li>- Mostrar iniciativa en la solución de dificultades o en la asunción de compromisos.</li> <li>- Poner en práctica las capacidades adquiridas en el centro educativo, evidenciando su competencia.</li> </ul>
--	--	--

**Duración: 196 horas pedagógicas**

## Módulo 4: REDES DE SERVICIOS DE AGUA, GASES Y COMBUSTIBLES

**Objetivo:** Instalar y mantener redes de servicios de agua, gases y combustibles en sistema de climatización, conforme con planos y especificaciones técnicas, cumpliendo con la normativa y regulaciones vigentes.

CONTENIDOS		
Procedimientos	Hechos y conceptos	Actitudes, valores y normas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construir y montar redes de tuberías, accesorios, elementos de control y regulación de los circuitos de agua, gases y combustibles.</li> <li>- Instalar equipos electromecánicos para bombeo y presurización de redes de fluidos.</li> <li>- Realizar operaciones de mantenimiento de los equipos y sistemas de agua, gases y combustibles consiguiendo el correcto funcionamiento y óptimo rendimiento, en condiciones de seguridad.</li> </ul>	<p><b>Representación gráfica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Normalización. Simbología</li> </ul> <p>Lectura de planos y diagramas de servicios de agua, gases y combustibles</p> <p><b>Sistemas de agua, gases y combustibles</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Redes de tubería. Equipos. Funcionamiento y control.</li> <li>- Sistemas de combustible y gas.</li> <li>- Aparatos que utilizan gas como combustible.</li> <li>- Instalación de sistemas de gases combustibles.</li> <li>- Redes. Montaje. Puesta en servicio..</li> <li>- Averías. Tipología. Diagnóstico y localización.</li> </ul> <p><b>Agua para sistemas de climatización</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Generalidades. Propiedades. Parámetros. Uso en sistemas de climatización.</li> <li>- Uso del agua en calderas.</li> </ul> <p>Efectos y Control: Corrosión, Incrustaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener el espacio de trabajo con orden.</li> <li>- Aplicar conceptos tecnológicos.</li> <li>- Controlar las propias acciones para mejorar su trabajo.</li> <li>- Demostrar capacidad para evaluar los resultados de desempeño individual y grupal e inducir a la retroalimentación</li> <li>- Aseverar la coherencia entre lo que se piensa o se siente con lo que dice. Hablar con la verdad</li> <li>- Asumir las tareas y servicios contraídos conforme a su responsabilidad.</li> <li>- Observar normas técnicas y de seguridad en trabajos de recepción, manejo y registro de materiales.</li> <li>- Optimizar el uso de los recursos técnicos de trabajo existentes en la empresa.</li> <li>- Demostrar cordialidad, inclusión y equidad de género.</li> <li>- Mantener información actualizada del avance</li> </ul>

	<p>Impurezas Suciedad y contaminación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Captación y abastecimiento de agua.</li> <li>- Floculación.</li> <li>- Dosificación de cloro.</li> </ul>	<p>de los procesos a su cargo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demostrar aprecio y cuidado por los valores encomendados.</li> <li>- Obrar con absoluta claridad y pulcritud en sus acciones, no dejando duda en sus actuaciones</li> <li>- Demostrar esmero y eficiencia para realizar tareas de su responsabilidad.</li> <li>- Socializar con el equipo de trabajo, y mantener buena comunicación con sus superiores</li> <li>- Acatar normas y disposiciones establecidas en la empresa/lugar de trabajo.</li> <li>- Asumir las tareas y servicios contraídos demostrando eficiencia y eficacia</li> <li>- Mostrar iniciativa en la solución de dificultades o en la asunción de compromisos</li> <li>- Poner en práctica las capacidades adquiridas en el centro educativo, evidenciando su competencia.</li> </ul>
--	--	---

**Duración: 124 horas pedagógicas**

b) Módulos Transversales

**Módulo 5: OPERACIONES DE MECANIZADO EN INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN**

**Objetivo:** Utilizar procedimientos de mecanizado y unión de elementos mecánicos para el montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización en condiciones de seguridad y prevención del medioambiente.

CONTENIDOS		
Procedimientos	Hechos y conceptos	Actitudes, valores y normas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar la información técnica utilizada en planos de montaje mecánico de sistemas de climatización, previo operaciones de trazado, corte, conformado y unión según lo especificado.</li> <li>- Realizar en el formato adecuado croquis y planos de piezas y conjuntos de instalaciones de climatización para su construcción y montaje, con la precisión requerida.</li> <li>- Realizar el mecanizado manual, conformado (enderezado, curvado, doblado, entre otros.) de chapas, tubos y perfiles, uniones soldadas y no soldadas, para instalar y mantener sistemas de climatización.</li> <li>- Aplicar técnicas de medida con instrumentos de medida y control.</li> <li>- Aplicar la metrología en el control de calidad y costos.</li> </ul>	<p><b>Dibujo Técnico Aplicado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Normalización: Instrumentos. Uso de papel. Formatos. Rotulación. Escalas. Acotación. Sistemas de representación.</li> <li>- Diseño asistido por computador (CAD).</li> </ul> <p><b>Normas Generales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- INEN. ANSI (Instituto Nacional Americano de Normas). API (Instituto Americano del Petróleo). ISO International Organization for Standardization.</li> </ul> <p><b>Instrumentos de medición, comparación y verificación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calibradores, micrómetros, barras y anillos patrón, reloj comparador, flexómetro, medidores, calibres de altura, goniómetro, escuadra, rugosímetros.</li> <li>- Tolerancias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener el puesto de trabajo limpio y organizado.</li> <li>- Desempeñar las tareas con eficacia y eficiencia.</li> <li>- Cumplir normas, reglas y disposiciones con disciplina.</li> <li>- Demostrar competencia en el desempeño de su trabajo.</li> <li>- Practicar la integración intra-equipo.</li> <li>- Demostrar respeto y consideración a personas y cosas.</li> <li>- Obrar con transparencia, claridad y pulcritud</li> <li>- Demostrar honestidad y congruencia entre lo que se piensa y el comportamiento.</li> <li>- Brindar confianza hablando con la verdad.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar informes metrológicos y certificado de calibración para la elaboración de piezas mecánicas utilizadas en climatización.</li> <li>- Analizar las propiedades de los materiales más utilizados en las instalaciones de climatización.</li> </ul>	<p><b>Operaciones Manuales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trazado. Construcción de plantillas. Corte. Desbaste. Conformado. Curvado. Escariado Abocardado. Ensanchado. Roscado.</li> <li>- Herramientas de corte, curvado y doblado de chapas (lámina metálica).</li> <li>- Soldadura. Clasificación. Nomenclatura. Equipo y materiales.</li> <li>- Soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica.</li> </ul> <p><b>Materiales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materiales metálicos, plásticos... Clasificación. Propiedades. Protección.</li> <li>- Substancias decapantes, anticorrosivos, y antioxidantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respetar los planes y normas de seguridad e higiene aplicadas en los trabajos.</li> <li>- Tomar precauciones de seguridad en la preparación, mantenimiento y reparación, de máquinas eléctricas y/o electrónicas.</li> <li>- Usar ropas y equipos de protección personal que cumplan las normas vigentes.</li> <li>- Actuar con conciencia de seguridad dentro de estándares y normas previstas.</li> <li>- Asumir con responsabilidad las tareas y servicios contraídos.</li> <li>- Demostrar iniciativa en la solución de dificultades o en la asunción de compromisos.</li> <li>- Prevenir factores y situaciones de riesgo previo a realizar trabajos.</li> </ul>
---	--	--

**Duración: 216 horas pedagógicas**

## Módulo 6: ELECTROTECNIA APLICADA A SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN

**Objetivo:** Realizar procedimientos asociados con electrotecnia, interpretando los esquemas de mando y control, la conservación y operatividad de los sistemas eléctricos en equipos y sistemas de climatización considerando aspectos de calidad de energía, eficiencia energética, seguridad y preservación del medio ambiente.

CONTENIDOS		
Procedimientos	Hechos y conceptos	Actitudes, valores y normas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagramar circuitos de corriente continua (CC) y de corriente alterna (CA) analizando fenómenos eléctricos y electromagnéticos.</li> <li>- Realizar instalaciones eléctricas en sistemas de climatización, conforme a diagramas, planos, manuales, especificaciones técnicas.</li> <li>- Realizar el mantenimiento de circuitos eléctricos asociados con sistemas de climatización.</li> <li>- Realizar aplicaciones de protección de riesgos eléctricos en equipos y máquinas eléctricas.</li> <li>- Realizar aplicaciones de protección personal y equipo, cumpliendo normas de seguridad e higiene laboral.</li> </ul>	<p><b>Representación gráfica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Normalización. Simbología</li> <li>- Lectura de planos y diagramas de instalaciones eléctricas. Esquemas de fuerza y mando</li> </ul> <p><b>Circuitos eléctricos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Electricidad. Naturaleza. Propiedades. Aplicaciones. Magnitudes. Instrumentos de medida</li> <li>- Circuitos en corriente continua (CC)</li> <li>- Circuitos en corriente alterna (CA).</li> <li>- Magnetismo y electromagnetismo. Unidades.</li> </ul> <p><b>Máquinas eléctricas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Características.</li> <li>- Sistemas monofásicos, bifásicos, trifásicos..</li> <li>- Generadores, transformadores y motores.</li> <li>- Servomotores y Motores paso a paso. Protección y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actuar con criterio de seguridad y de calidad en un marco de estándares y normas previstas.</li> <li>- Mantener el puesto de trabajo limpio y organizado.</li> <li>- Cumplir normas y disposiciones con disciplina.</li> <li>- Precautelar los bienes que están bajo su custodia.</li> <li>- Generar procesos de auto-evaluación que le permita la retroalimentación de sus acciones.</li> <li>- Demostrar eficiencia en el desempeño de su trabajo.</li> <li>- Obrar con transparencia, claridad y pulcritud</li> <li>- Demostrar honestidad y congruencia entre lo que se piensa y comportamiento</li> <li>- Obrar con integridad, rectitud, totalidad y</li> </ul>

	<p>Arranque</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inversores de giro. Regulación de velocidad.</li> </ul> <p><b>Electrónica aplicada en sistemas de climatización</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuentes de alimentación.</li> <li>- Circuitos electrónicos y sus aplicaciones: Tipología</li> <li>- Semiconductores: Diodos, transistores, tiristores y componentes optoelectrónicos.</li> <li>- Componentes pasivos: resistencias, bobinas y condensadores.</li> <li>- Rectificadores. Amplificadores. Multivibradores.</li> <li>- El amplificador operacional: Análisis funcional.</li> </ul> <p><b>Mantenimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Averías. Causas y efectos en los equipos.</li> <li>- Equipos, Herramientas e instrumentos.</li> <li>- Termografía.</li> <li>- Componentes y módulos defectuosos.</li> <li>- Soldadura.</li> <li>- Ajuste y puesta en servicio.</li> <li>- Histórico de averías y servicio.</li> <li>- Manuales de fabricante.</li> <li>- Informes técnicos.</li> </ul>	<p>plenitud.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Asumir con responsabilidad las tareas y servicios asignados.</li> <li>- Respetar los planes y normas de seguridad e higiene aplicadas en los trabajos.</li> <li>- Usar protecciones en las máquinas e instalaciones de electricidad y electrónica.</li> <li>- Tomar medidas de seguridad en la instalación y mantenimiento de sistemas mecánicos y eléctricos de climatización.</li> <li>- Usar ropa y equipos de protección personal que cumplan con la normativa vigente.</li> </ul>
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Programas CAD, CAE.</li><li>- Inventario de almacén.</li></ul>	
--	--	--

**Duración: 144 horas pedagógicas**

## Módulo 7: AUTOMATISMOS EN SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN

**Objetivo:** Instalar, operar y brindar mantenimiento a automatismos en sistemas de climatización, considerando aspectos de calidad de energía, eficiencia energética, seguridad y preservación del medio ambiente.

CONTENIDOS		
Procedimientos	Hechos y conceptos	Actitudes, valores y normas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar automatismos eléctricos en las instalaciones de climatización.</li> <li>- Interpretar planos/diagramas de circuitos con automatismos, identificando sus elementos y su funcionamiento.</li> <li>- Diagnosticar averías que se presentan en los automatismos de los sistemas de climatización</li> <li>- Instalar y programar automatismos básicos, identificando las áreas de aplicación en los sistemas de climatización.</li> <li>- Realizar operaciones de montaje y conexión de instalaciones con automatismos en sujeción a especificaciones técnicas.</li> <li>- Realizar programas para autómatas programables, dedicados al control de automatismos, utilizando lenguaje de codificación y equipos de programación.</li> </ul>	<p><b>Control</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mecanizado.</li> <li>- Automatización.</li> <li>- Cuadros Eléctricos.</li> <li>- Mando y regulación.</li> <li>- Autómata programable.</li> </ul> <p><b>Automatización</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamentos y áreas de aplicación.</li> <li>- Procesos continuos.</li> <li>- Procesos secuenciales.</li> <li>- Álgebra lógica.</li> <li>- Funciones y variables.</li> <li>- Dispositivos de mando y regulación.</li> <li>- Elementos de control.</li> <li>- Sensores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actuar con conciencia de seguridad dentro de estándares y normas previstas.</li> <li>- Tener conciencia de calidades técnica y ambiental demostrando ganas de mejorar el producto final de su trabajo.</li> <li>- Cuidar con pulcritud el puesto de trabajo), manteniéndolo limpio y organizado.</li> <li>- Atender con disciplina las normas y reglas preestablecidas; para cumplir obligaciones, reglas y papel establecidos.</li> <li>- Demostrar autocontrol sin comprometer negativamente su actuación en el trabajo y en las relaciones sociales.</li> <li>- Demostrar Integración Intra-equipo dirigidas al objetivo del grupo.</li> <li>- Generar procesos de Auto-Evaluación para analizar y evaluar sus procesos individuales y de grupos.</li> <li>- Demostrar respeto aprecio y cuidado por el</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relés y Contactores.</li> <li>- Micro-controladores y PLC.</li> </ul> <p><b>Toma de datos en instalaciones en servicio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos de medida.</li> <li>- Valoración de parámetros.</li> <li>- Registro e interpretación de datos.</li> <li>- Protección. Comprobaciones.</li> </ul> <p><b>Tableros eléctricos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipología. Campos de aplicación. Característica</li> <li>- Conductores eléctricos. Clasificación y aplicaciones. Secciones.</li> <li>- Canalizaciones eléctricas, inter conexionado de elementos.</li> <li>- Protecciones. Tipos y características.</li> </ul> <p><b>Instalaciones de circuitos eléctricos para sistemas de automatización</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Montaje de circuitos eléctricos de maniobra y fuerza y fuentes de alimentación.</li> <li>- Elementos de los circuitos: interruptores, conmutadores, pulsadores, relés, contactores y temporizadores, entre otros.</li> </ul> <p><b>Montaje de sistemas de mando y control</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Constitución de los sistemas de mando y regulación.</li> <li>- Dispositivos de mando y regulación: sensores,</li> </ul>	<p>valor de algo o de alguien.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Obrar con transparencia, claridad y pulcritud</li> <li>- Obrar con integridad, rectitud, totalidad y plenitud.</li> <li>- Asumir con responsabilidad las tareas y servicios contraídos</li> <li>- Tomar medidas de seguridad en la instalación de automatismos</li> <li>-</li> </ul>
--	---	--

	<p>reguladores y actuadores.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Esquemas de automatismos eléctricos.</li></ul> <p><b>Autómatas programables. Conexión y programación</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Entradas y salidas: digitales, analógicas.</li><li>- Montaje y conexión en instalaciones (alimentación, entradas y salidas e interfaz).</li><li>- Programación básica de autómatas.</li></ul>	
--	---	--

**Duración: 201 horas pedagógicas**

c) **MÓDULO DE FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL-FOL**

**Objetivo:** Relacionar los conceptos de seguridad industrial, calidad e inserción laboral, en situaciones reales de trabajo de sistemas de climatización.

<b>CONTENIDOS</b>		
<b>Procedimientos</b>	<b>Hechos y conceptos</b>	<b>Actitudes, valores y normas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detectar las situaciones de riesgo más habituales en el ámbito laboral que puedan afectar a su salud y aplicar las medidas de protección y prevención correspondientes.</li> <li>- Aplicar los primeros auxilios en el lugar del accidente o en situaciones simuladas.</li> <li>- Analizar la normativa vigente sobre seguridad e higiene relativa al sector de climatización.</li> <li>- Analizar y evaluar planes de seguridad e higiene relativa al sector del montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones.</li> <li>- Analizar la normativa vigente sobre seguridad e higiene relativas al sector de montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones.</li> <li>- Relacionar los medios y equipos de seguridad empleados en el montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones de climatización, con los riesgos que se pueden presentar en los mismos.</li> </ul>	<p><b>Seguridad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planes y normas de seguridad e higiene.</li> <li>- Política de seguridad en las empresas.</li> <li>- Normativa vigente.</li> <li>- Factores y situaciones de riesgo.</li> <li>- Prevención individual y colectiva. Medidas de seguridad.</li> <li>- Ropas y equipos de protección personal en instalaciones eléctricas.</li> <li>- Señales y alarmas. Equipos contra incendios.</li> <li>- Manejo de equipos.</li> <li>- Trabajo en altura.</li> <li>- Situaciones de emergencia: Técnicas de evacuación.</li> <li>- Extinción de incendios.</li> <li>- Primeros auxilios. Traslado de accidentados. Urgencia médica.</li> <li>- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.</li> <li>- Vigilancia de la salud de los trabajadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecutar con diligencia las instrucciones recibidas, responsabilizándose del trabajo asignado y comunicándose eficazmente con la persona adecuada en cada momento.</li> <li>- Actuar dentro de estándares considerados seguros; demostrando disposición de mantener una postura preventiva, por propia iniciativa, durante el desarrollo de su trabajo.</li> <li>- Controlar las propias acciones y aplicar los conceptos tecnológicos y de preservación ambiental.</li> <li>- Cumplir las normas y reglas preestablecidas.</li> <li>- Demostrar confianza, hablar con la verdad.</li> <li>- Obrar con integridad, rectitud, totalidad y plenitud.</li> <li>- Asumir con responsabilidad las tareas y servicios contraídos.</li> <li>- Actuar con honestidad cumpliendo con sus compromisos y obligaciones.</li> <li>- Demostrar respeto y consideración debida hacia otra persona, hacia una idea con una actitud de dialogo y apertura a las opiniones</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar y evaluar casos de accidentes reales ocurridos en las empresas del sector del montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas.</li> <li>- Analizar las medidas de protección en el ambiente de un entorno de trabajo y del medioambiente, aplicables a las empresas.</li> <li>- Analizar los distintos modos de actuación de las entidades nacionales competentes en materia de calidad industrial.</li> <li>- Analizar la estructura procedimental y documental de un plan integral de calidad.</li> <li>- Utilizar las diferentes técnicas de identificación de las características que afectan a la calidad y a la resolución de los problemas asociados.</li> <li>- Aplicar técnicas para la mejora de la calidad.</li> <li>- Diferenciar las formas y procedimientos de inserción laboral como trabajador por cuenta ajena o por cuenta propia.</li> <li>- Orientarse en el mercado de trabajo, identificando sus propias capacidades e intereses y su proyección profesional.</li> <li>- Interpretar el marco legal del trabajo y distinguir los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.</li> <li>- Afrontar los conflictos y resolver en el</li> </ul>	<p><b>Prevención de riesgos en la empresa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.</li> <li>- Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.</li> <li>- Gestión de la prevención en la empresa.</li> <li>- Representación de los trabajadores en materia preventiva.</li> <li>- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.</li> <li>- Planificación de la prevención en la empresa.</li> <li>- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.</li> </ul> <p><b>Calidad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calidad y productividad: Conceptos fundamentales. Características. Factores.</li> <li>- Fiabilidad. Sistema de calidad.</li> <li>- Política industrial sobre calidad.</li> <li>- Plan Nacional de Calidad Industrial vigente.</li> <li>- Gestión de la calidad. Control de calidad.</li> <li>- Dispositivos e instrumentos de control.</li> <li>- Costo de la calidad. Clases de costo. Costos evitables e inevitables. Errores y fallos.</li> </ul> <p><b>Planificación de la carrera</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecimiento de objetivos laborales, a medio y</li> </ul>	<p>ajenas.</p>
---	--	----------------

<p>ámbito de sus competencias problemas que se originen en el entorno de un grupo de trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Participar y moderar reuniones colaborando activamente o consiguiendo la colaboración de los participantes.</li> <li>- .Analizar procesos de motivación relacionándolo con su influencia en el clima laboral.</li> </ul>	<p>largo plazo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Búsqueda de empleo empresas del sector de climatización. Técnicas</li> <li>- Autoempleo y emprendimiento. Toma de decisiones.</li> </ul> <p><b>Equipos de trabajo y conflicto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ventajas y desventajas del trabajo de</li> <li>- Definición de conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.</li> <li>- Resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación y arbitraje.</li> </ul> <p><b>Contrato de trabajo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modalidades y medidas de fomento de la contratación.</li> <li>- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.</li> <li>- Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.</li> <li>- Modificación, suspensión y</li> <li>- Representación de los trabajadores.</li> <li>- Conflictos colectivos de trabajo.</li> </ul> <p><b>Seguridad Social, empleo y desempleo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El sistema de la Seguridad Social vigente.</li> <li>- Principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social.</li> <li>- Concepto y situaciones protegibles en la protección</li> </ul>	
---	---	--

	<p>por desempleo.</p> <p><b>Riesgos profesionales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Riesgos específicos en la industria de las instalaciones frigoríficas y de climatización.</li><li>- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador.</li></ul>	
--	--	--

**Duración: 134 horas pedagógicas**

**d) MÓDULO DE FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO-FCT**

**Objetivo:** Desempeñar eficientemente las tareas asignadas, en espacios reales de producción o prestación de servicios, para la instalación y mantenimiento de sistemas de climatización, sujetándose a especificaciones técnicas, manuales, normas de seguridad y gestión medioambientales y disposiciones establecidas en los lugares de trabajo.

<b>CONTENIDOS</b>		
<b>Procedimientos</b>	<b>Hechos y conceptos</b>	<b>Actitudes, valores y normas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar la estructura y organización empresarial de los sectores afines con la instalación y mantenimiento de sistemas de climatización.</li> <li>- Identificar los procedimientos, métodos y técnicas de trabajo en la empresa.</li> <li>- Identificar los recursos humanos en la empresa: requisitos de formación y de competencias personales, sociales y profesionales asociadas a los diferentes puestos de trabajo.</li> <li>- Aplicar el sistema de seguridad y calidad establecido en el centro de trabajo.</li> <li>- Realizar el mantenimiento de instalaciones, según los programas de y realizando operaciones de mantenimiento preventivo, sustitución y ajuste de elementos y verificación de funcionamiento.</li> <li>- Realizar el diagnóstico, reparación de averías y puesta en marcha de</li> </ul>	<p><b>Identificación de la estructura y organización empresarial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura y organización empresarial del sector de la instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.</li> <li>- Actividad de la empresa y su ubicación en el sector de la instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.</li> <li>- Organigrama de la empresa. Relación funcional entre departamentos.</li> <li>- Organigrama logístico de la empresa. Proveedores, clientes y canales de comercialización.</li> <li>- Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo.</li> <li>- Recursos humanos en la empresa: requisitos de formación y de competencias profesionales, personales y sociales asociadas a los diferentes puestos de trabajo.</li> <li>- Sistema de calidad establecido en el centro de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecutar con diligencia las instrucciones recibidas, responsabilizándose del trabajo asignado y comunicándose eficazmente con la persona adecuada en cada momento.</li> <li>- Actuar dentro de estándares considerados seguros; demostrando disposición de mantener una postura preventiva, por propia iniciativa, durante el desarrollo de su trabajo.</li> <li>- Controlar las propias acciones y aplicar los conceptos tecnológicos y de preservación ambiental.</li> <li>- Cumplir las normas y reglas preestablecidas.</li> <li>- Demostrar confianza, hablar con la verdad.</li> <li>- Obrar con integridad, rectitud, totalidad y plenitud.</li> <li>- Asumir con responsabilidad las tareas y servicios contraídos.</li> <li>- Actuar con honestidad cumpliendo con sus compromisos y obligaciones.</li> <li>- Demostrar respeto y consideración debida</li> </ul>

<p>instalaciones, interpretando los síntomas de averías, localizando las averías, elaborando la secuencias de intervención y realizando la sustitución y reparación de componentes. verificando los parámetros de funcionamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar operaciones de vaciado y carga de refrigerante.</li> <li>- Configurar de pequeñas instalaciones elaborando esquemas y dimensionado los elementos.</li> <li>- Elaborar la documentación técnica y administrativa según la normativa de aplicación a Instalaciones térmicas y a instalaciones de Refrigeración.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema de seguridad establecido en el centro de trabajo.</li> </ul> <p><b>Montaje de instalaciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de planes de montaje.</li> <li>- Organización del procedimiento de trabajo.</li> <li>- Preparación de equipos y herramientas.</li> <li>- Operaciones de mecanizado.</li> <li>- Fijación y anclaje de equipos.</li> <li>- Instalación de equipos y elementos.</li> <li>- Pruebas de estanqueidad.</li> <li>- Programación de sistemas de control.</li> </ul> <p><b>Mantenimiento de instalaciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de programas de mantenimiento.</li> <li>- Operaciones de mantenimiento preventivo.</li> <li>- Sustitución y ajuste de elementos.</li> <li>- Verificación de funcionamiento.</li> </ul> <p><b>Diagnóstico, reparación de averías y Puesta de en marcha de instalaciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de síntomas de averías.</li> <li>- Localización de averías.</li> <li>- Elaboración de secuencias de intervención.</li> <li>- Sustitución y reparación de componentes.</li> <li>- Cumplimentación de órdenes de trabajo.</li> </ul>	<p>hacia otra persona, hacia una idea con una actitud de dialogo y apertura a las opiniones ajenas.</p>
--	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificación de parámetros de funcionamiento.</li> <li>- Operaciones de vaciado y carga de refrigerante.</li> <li>- Medidas de seguridad en la puesta en marcha.</li> <li>- Configuración de pequeñas instalaciones.</li> <li>- Dimensionado de elementos.</li> </ul> <p><b>Elaboración de la documentación técnica y administrativa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Normativa de aplicación a Instalaciones térmicas y a instalaciones de refrigeración.</li> <li>- Normas INEN vigentes.</li> </ul>	
--	---	--

**Duración: 160 horas**

## MALLA CURRICULAR

	ASIGNATURAS	HORAS PEDAGÓGICAS		
		1° año	2° año	3° año
<b>TRONCO COMÚN</b>	Matemática	5	4	3
	Física	3	3	2
	Química	2	3	2
	Biología	2	2	2
	Historia	3	3	2
	Educación para la Ciudadanía	2	2	
	Filosofía	2	2	
	Lengua y Literatura	5	5	2
	Inglés	5	5	3
	Educación Cultural y Artística	2	2	
	Educación Física	2	2	2
	Emprendimiento y Gestión	2	2	2
	<b>Horas Pedagógicas Semanales</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>20</b>
	<b>FORMACIÓN TÉCNICA</b>	<b>MÓDULOS FORMATIVOS</b>	<b>HORAS PEDAGÓGICAS</b>	
		<b>1° año</b>	<b>2° año</b>	<b>3° año</b>
Sistemas de Refrigeración		2	2	6
Sistemas de Calefacción				6
Sistemas de Aire Acondicionado y Ventilación		2	2	4
Redes de Servicios de Agua, Gases y Combustibles				3
Operaciones de Mecanizado en Instalaciones de Climatización		2	2	2
Electrotecnia Aplicada a Sistemas de Climatización		2	2	
Automatismos en Sistemas de Climatización			2	3
Formación y Orientación Laboral-FOL		2		1
<b>Horas Pedagógicas Semanales</b>		<b>10</b>	<b>10</b>	<b>25</b>
Formación en Centros de Trabajo-FCT				160* horas
<b>TOTAL HORAS PEDAGÓGICAS SEMANALES</b>		<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>

\* Se desarrollará de acuerdo con los lineamientos establecidos en la Guía para la implementación del módulo de Formación en Centros de Trabajo, emitido por la Dirección Nacional de Currículo.

## RECOMENDACIONES METODOLÓGICAS PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Se recomienda una enseñanza centrada en el aprendizaje, que privilegie metodologías de tipo inductivo, basadas en la experiencia y la observación de los hechos, con mucha ejercitación práctica y con demostración de ejecuciones y observables. Al planificar la enseñanza y elegir los métodos y actividades de aprendizaje y desempeño, se debe procurar de que cada estudiante sea protagonista. Las siguientes son algunas metodologías que se pueden aplicar en la Formación Técnica en el sector de la construcción:

### **Aprendizaje basado en problemas**

Es una metodología apropiada para desarrollar aprendizajes que permite relacionar conocimientos y destrezas en función de la solución de un problema práctico o conceptual. Conviene empezar con problemáticas simples para luego abordar otras más complejas que interesen al grupo estudiantil; es decir, partir por investigar hechos, materiales, causas e información teórica para luego probar eventuales soluciones hasta encontrar aquella que resuelva el problema planteado. Las principales habilidades que fomenta son la capacidad de aprender autónomamente y, a la vez, de trabajar en equipo, además de la capacidad de análisis, síntesis y evaluación, y de innovar, emprender y perseverar.

### **Elaboración de proyectos**

Fomentando, sobre todo, la creatividad y la capacidad de innovar en el contexto del trabajo en grupos para responder a diferentes necesidades con diversas soluciones, e integrar las experiencias y conocimientos anteriores del estudiante. Incluye etapas como la formulación de objetivos, la planificación de actividades y la elaboración de presupuestos en un lapso de tiempo previamente definido. Requiere de un proceso que consiste en informarse, decidir y evaluar el proceso de trabajo y los resultados generados.

### **Simulación de contextos laborales**

Desarrolla capacidades para desempeñarse en situaciones que buscan imitar o reproducir la realidad laboral, al permitir ensayar o ejercitar una respuesta o tarea antes de efectuarla en un contexto real.

### **Análisis o estudio de casos**

El docente presenta –en forma escrita o audiovisual– un caso real o simulado referido al tema en cuestión. El caso no proporciona soluciones, sino datos concretos y detalles relevantes de la situación existente para ilustrar a cabalidad el proceso o procedimiento que se quiere enseñar o el problema que se quiere resolver. La idea es reflexionar, analizar y discutir en grupo las posibles salidas a una problemática. Lleva a cada estudiante a examinar realidades complejas, a generar soluciones y a aplicar sus conocimientos a una situación real. También permite aprender a contrastar sus conclusiones con las de sus pares, a aceptarlas y a expresar sus sugerencias, trabajando en forma colaborativa y tomando decisiones en equipo.

### **Observación de modelos de la realidad productiva**

Puede hacerse en terreno o mediante películas, y se apoya en pautas elaboradas por el cuerpo docente o por los estudiantes. Permite aprender por imitación de modelos, desarrolla la capacidad de observación sistemática y el aprendizaje de destrezas en los puestos de trabajo, y posibilita comprender el funcionamiento de la totalidad de los procesos observados en una empresa. También puede motivar hacia la especialización en un determinado oficio o profesión.

### **Juego de roles**

Consiste principalmente en distribuir diferentes roles entre estudiantes para que representen una situación real del mundo del trabajo. Los estudiantes podrán elaborar los guiones de esos roles para probar el nivel de conocimiento que tienen sobre determinadas funciones laborales.

### **Micro-enseñanza**

Es un método que emplea la observación para corregir errores de actuación o aplicación de un procedimiento. La actividad se graba en video, lo que permite que, por un lado, cada estudiante se vea y se escuche para autoevaluarse y, por otro, que el grupo también ayude en la evaluación (mediante cuestionarios referidos a aspectos específicos de la actividad). Por medio de la retroalimentación propia y de los demás, este método ayuda al grupo curso a mejorar en determinados aspectos de su actuación.

**Demostración guiada** Se basa en la actuación del docente, quien modela y va señalando los pasos y conductas apropiadas para llevar a cabo una actividad, como la operación de una máquina, equipo o herramienta. Permite conocer y replicar paso a paso un determinado proceso de trabajo en la teoría y en la práctica; dominar en forma independiente procesos productivos específicos; y demostrar teórica y prácticamente trabajos complejos e importantes para el proceso productivo.

### **Texto guía**

Resulta útil para cualquier actividad de aprendizaje. Consiste en una guía elaborada por él docente que, mediante preguntas, va orientando el proceso de aprendizaje de sus estudiantes para la realización de actividades en cada una de las fases de solución de un problema o de elaboración de un proyecto. Permite que las y los estudiantes reflexionen, tomen decisiones basadas en los conocimientos que tienen o que deben obtener y desarrollen la autonomía en la búsqueda de información.

### **Debates**

Se recomienda el uso de esta técnica para que el estudiante exponga su criterio fundamentado en el conocimiento y su experiencia. Le permite adquirir una condición crítica y responsable.

Como puede apreciarse, varias de las metodologías expuestas requieren que los estudiantes desarrollen la habilidad de trabajar en equipo, lo cual les será propicio en un contexto laboral futuro. Para ello, el trabajo debe definirse con claridad y ejecutarse según una planificación previa. Dicha planificación tiene que considerar una secuencia de actividades y componentes parciales, los que conducirán al logro del producto final, además de una clara distribución de

funciones y responsabilidades entre los miembros del grupo y los correspondientes plazos de entrega. Asimismo, la totalidad de integrantes del equipo tienen que responsabilizarse del producto final y no solo de la parte que corresponde a cada quien; para ello, es necesario que se retroalimenten entre sí y que chequeen los atributos de calidad de todos los componentes del proceso.

En el caso de la presente Figura Profesional de Bachillerato Técnico la enseñanza es eminentemente práctica, que espera generar conocimientos, procedimientos y estrategias para la resolución de situaciones críticas del desempeño laboral.

Desde el punto de vista de la organización de la clase, se propone combinar actividades individuales y grupales. Las actividades individuales generalmente se utilizan cuando se requiere desarrollar competencias en profundidad o realizar síntesis de conocimientos.

Las actividades grupales pueden generarse en grupos pequeños o en debate plenario; se utilizan en general cuando se demanda comprensión, análisis y reflexión sobre la práctica y sus fundamentos, producción y propuestas de mejoras, entre otras capacidades.

### **PRÁCTICAS Y EVALUACIÓN PARA LOS MÓDULOS ASOCIADOS**

Relación y aplicación de las capacidades aprendidas para realizar, las siguientes tareas para los módulos asociados:

Prácticas de Instalación, mantenimiento y reparación de sistemas de refrigeración, sistemas de calefacción, equipos aire acondicionado, redes de gases y combustibles dentro de un laboratorio técnico didáctico.

Se evaluarán las siguientes capacidades en el ámbito de los módulos asociados a las unidades de competencia que permitan garantizar su la competencia del estudiantes:

- Capacidad de Planeamiento
- Capacidad de Transferencia de Aprendizaje
- Capacidad de tomar decisiones
- Capacidad de Investigación
- Capacidad de resolución de problemas
- Elaboración de proyectos climatización.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alarcón Creus, José Año: 1998 Editorial, Marcombo. Tratado práctico de refrigeración automática
2. Whitman, William C. Año: 2000, ISBN: 8428326606, Editorial, Para info. Tecnología de la refrigeración y aire acondicionado vol.3
3. L. Miranda, Ángel Año: 2007, ISBN: 9788426714, Editorial: Marcombo Técnicas de Climatización.
4. V.V.A.A. Año: 2003, ISBN: 8486108314, Editorial: Ceysa, RITE + Resumen de normas UNE 'calefacción, aire acondicionado en viviendas y locales'
5. Martín Sánchez, Franco Año: 2007, ISBN: 8487440428, Editorial: AMV Ediciones Nuevo manual de instalaciones de fontanería, saneamiento y calefacción.
6. Buqué, Francisc. Año: 2007, ISBN: 8426714161, Editorial: Marcombo Manuales prácticos de refrigeración, Tomo 3.
7. Revista, Ecuatoriana de Petróleos Cía Ltda. 1992 Arboleda Valencia Jorge, "Teoría y práctica de la purificación del agua". 1ra ed; Gainesville, Florida: Editorial ACODAL, 1992
8. "Manual de calderas, 2000 Principios operativos de mantenimiento, construcción, instalación, reparación, seguridad, requerimiento y normativas". Vol. 2. Aravaca (Madrid), España: McGraw-Hill/interamericana de España.
9. Ing. Luis E. Pérez Farrá, "Teoría de la Sedimentación" 2005 [10] FLOW-GUARD Productos para filtración. Filtros de Grava y Arena Verticales. "Manual de instalación y operación"
10. Arnulfo Oelker Behn Thermal Engineering Ltda. Santiago, Chile
11. Manual de Operación & Mantenimiento de Equipo: NST de Venezuela
12. <http://www.etitudela.com/profesores/rbv/>

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

### Climatización

Aire de extracción	Aire, normalmente viciado, que se expulsa al exterior.
Aire de impulsión	Aire que se introduce en los espacios acondicionados.
Aire de recirculación	Aire de retorno que se vuelve a introducir en los espacios acondicionados.
Aire de retorno	Aire procedente de los espacios acondicionados. El aire de retorno estará constituido por el aire de recirculación y, eventualmente, por el aire de expulsión.
Aire exterior	Aire del ambiente exterior que se introduce en el circuito de climatización.
Aislante térmico	Es todo material que posee un bajo coeficiente de conductividad térmica.
Batería de recalentamiento	Batería que realiza el ajuste final de temperatura del aire tratado, calentándolo de acuerdo con las necesidades del local.
Bomba de calor	Máquina térmica que permite transferir calor de una fuente fría a otra más caliente. En calefacción o climatización, aparato capaz de tomar calor de una fuente a baja temperatura (agua, aire, etc.) y transferirlo al ambiente que se desea calentar.
BTU (British Thermal Unit)	Es la cantidad de calor para elevar en un grado Fahrenheit una libra de agua (de 59°F a 60°F). Equivalencias: $-3.967 \text{ BTU} = 1 \text{ Caloría} = 4 \text{ BTU}$
Calefacción	Proceso de tratamiento del aire que controla, al menos, la temperatura mínima de un local.
Calor específico	Cantidad de calor que es necesario suministrar a la unidad de masa de un cuerpo para elevar un grado su temperatura.
Calor latente	Cantidad de calor que cede o absorbe un cuerpo al cambiar de estado.
Calor sensible	Cantidad de calor que cede o absorbe un cuerpo sin cambiar de estado.
Caloría	Caloría-gramo. Cantidad de calor necesaria para aumentar en 1° C la temperatura de 1 gramo de agua. Una kilocaloría equivale a $(10)^3$ calorías-gramo.
Climatización	Proceso de tratamiento de aire que se efectúa a lo largo de todo el año, controlando, en los espacios interiores, temperatura, humedad, pureza y velocidad del aire.
Climatizador	Unidad de tratamiento del aire sin producción propia de frío o calor.
Coeficiente de conductividad térmica	Cantidad de calor que atraviesa, en la unidad de tiempo, la unidad de superficie de una muestra plana de caras paralelas y espesor unitario, cuando se establece entre las caras una diferencia de temperatura de un grado.
Coeficiente de eficiencia energética de un aparato	Cociente entre la potencia térmica total útil y la potencia total absorbida, para unas condiciones de funcionamiento determinadas.
Coeficiente de prestación de un sistema	Relación entre la energía térmica cedida por el sistema y la energía de tipo convencional absorbida. Se representa por las siglas COP.
Coeficiente de transmisión de calor	Cantidad de calor que atraviesa la unidad de superficie en la unidad de tiempo, cuando se establece entre las caras paralelas del cerramiento una diferencia de temperatura de un grado.
Coeficiente global de transmisión	Media ponderada de los coeficientes de transmisión de cada uno de los elementos de separación del edificio con el exterior.
Control proporcional	Acción de un dispositivo de control que modifica la actuación del elemento regulador proporcionalmente a la desviación entre la magnitud medida y el punto de consigna.
Convección	Movimiento vertical del aire.

Demanda térmica	Potencia térmica sensible y latente requerida para acondicionar un espacio cerrado.
Deshumectación	Proceso de tratamiento del aire por el que se disminuye la humedad.
Expansión directa	Proceso de tratamiento del aire efectuado por evaporación del fluido frigorífico en el circuito primario de una batería.
Evaporación	Cambio de fase del agua de un estado líquido a sólido por absorción de calor.
Factor de forma	Relación entre la suma de las superficies de los elementos de separación del edificio y el volumen encerrado por las mismas.
Factor de transporte del agua	Relación entre la potencia térmica útil entregada por el agua a los locales y la potencia consumida por los motores de las bombas.
Factor de transporte del aire	Relación entre la potencia sensible útil entregada por el aire a los locales acondicionados y la potencia consumida por los motores de los ventiladores.
Fluido primario	En un intercambiador de calor, el fluido que aporta la energía térmica de intercambio.
Fluido secundario	En un intercambiador de calor, el fluido que recibe la energía térmica de intercambio.
Fluido térmico	Medio canalizado encargado de transportar la energía en un sistema de calefacción o climatización.
Gradiente de temperatura	Cociente entre la diferencia de temperatura existente entre dos puntos y la distancia que media entre ambos.
Higrómetro	Aparato para medir la humedad relativa del aire.
Humedad absoluta	En un sistema de aire húmedo, es la razón de la masa del vapor de agua respecto al volumen total del sistema; usualmente expresada en gramos por metro cúbico.
Humedad específica	Relación entre la masa de vapor de agua y la masa del aire húmedo.
Humedad relativa	Tipo de humedad que se basa en el cociente entre la presión actual del vapor del aire y la saturación de la presión del vapor. Usualmente se expresa en porcentajes.
Humectación	Proceso de tratamiento del aire por el que se aumenta su humedad.
Infiltración	Caudal de aire que penetra en un local desde el exterior, de forma incontrolada, a través de las soluciones de continuidad de los cerramientos debido a la falta de estanquidad de los huecos (puertas y ventanas).
Instalación centralizada	Instalación de calefacción o climatización que dispone de un generador (o varios) de calor o frío y un sistema de distribución del mismo a las diferentes unidades de consumo: viviendas, oficinas, etc.
Instalación de baja velocidad	Técnica de distribución del aire que se realiza a una velocidad suficientemente baja para no necesitar dispositivos reductores de presión.
Instalación de media y alta velocidad	Técnica de distribución del aire que se realiza a una velocidad tal que se requieren dispositivos de reducción de presión y atenuación del sonido.
Instalación individual	Instalación de calefacción o climatización que dispone de un generador de calor o frío y un sistema de distribución del mismo a las diferentes dependencias que componen la única unidad de consumo.
Instalación semi centralizada	Instalación individual de climatización realizada con equipos autónomos dotados de una red de conductos de distribución de aire.
Instalación unitaria	Instalación de calefacción o climatización que dispone de un aparato en

	cada dependencia y que regula la temperatura habitación por habitación.
Pérdida de carga	Caída de presión en un fluido desde un punto de una tubería o conducto a otro, debido a pérdidas por rozamiento.
Pérdidas por transmisión	Cantidad de calor que se pierde a través de los cerramientos exteriores.
Pérdidas por ventilación	Cantidad de calor que se pierde en una estancia por la ventilación.
Planta enfriadora de agua	Unidad compacta, construida y montada en fábrica, que refrigera agua u otro fluido portador equivalente.
Programador	Dispositivo que se utiliza para establecer los tiempos de funcionamiento de los aparatos o sistemas de calefacción o climatización.
Programador multizona	Programador que permite gestionar dos o más zonas de utilización.
Punto de consigna	Valor de una magnitud controlada al que se ajusta el dispositivo de control para que lo mantenga.
Red de distribución	Conjunto de circuitos que canalizan el fluido térmico desde la sala de máquinas hasta las unidades terminales, incluyendo las redes de impulsión y retorno.
Refrigeración	Proceso de tratamiento del aire que controla, al menos, la temperatura máxima de un local.
Rendimiento	Relación entre la potencia útil obtenida y la potencia absorbida por un determinado equipo.
Renovaciones	Relación entre el caudal de aire exterior impulsado al espacio calentado o acondicionado y el volumen de éste.
Retorno	Aquella parte de un sistema o instalación que transporta el fluido que vuelve a la estación central.
Saturación	Condición del aire que se presenta cuando la cantidad de vapor de agua que contiene es el máximo posible para la temperatura existente.
Técnicas de confort	Cualquier proceso por el cual se controla alguna de las siguientes magnitudes en los espacios interiores: temperatura, humedad, pureza y movimiento del aire.
Temperatura de producción o de servicio	La temperatura de diseño del fluido transmisor de la energía térmica a la entrada de la red de distribución.
Temperatura exterior de cálculo	Temperatura, en grados centígrados, que se fija en el exterior de la estancia para hacer el cálculo de pérdidas (o ganancias) de calor.
Temperatura interior de cálculo	Temperatura, en grados centígrados, que se fija en el interior de la estancia para hacer el cálculo de pérdidas (o ganancias) de calor. Temperatura prevista en proyecto en condiciones normales de funcionamiento.
Temperatura media ponderada	Valor medio aritmético de las temperaturas ponderadas por el volumen de los locales.
Temperatura resultante	Índice empírico de confort que tiene en cuenta la temperatura y movimiento del aire y la radiación del entorno y que se define como la temperatura seca del aire de otro recinto similar, con aire en reposo y que teniendo las paredes a la misma temperatura que el aire, produce la misma sensación térmica.
Termómetro	Aparato para medir la temperatura; pueden ser de distintos tipos según el

	principio físico en que se basan.
Termómetro húmedo	Aparato para medir la temperatura húmeda del aire.
Termostato	Dispositivo que mide y regula la temperatura de consigna que se ha fijado, encendiendo y apagando automáticamente el aparato o sistema de calefacción o climatización.
Tonelada de refrigeración	Es el calor que absorbe una tonelada de hielo al derretirse en 24 hs. Equivalencias: 1Ton = 3025 Cal/h = 3000 Cal/h
Torre de refrigeración	Unidad de enfriamiento evaporativo del agua.
Transmisión de calor	Paso de calor de un cuerpo a otro o a través de un mismo cuerpo.
Tratamiento	Proceso que modifica algunas de las características físico-químicas del aire.
Unidad terminal	Equipo receptor de aire o agua de una instalación centralizada que actúa sobre las condiciones ambientales de una zona acondicionada.
Válvula de seguridad	Dispositivo que se inserta en algún punto del circuito, diseñado de forma que al subir la presión de tarado o de regulación, se abre automáticamente.
Ventilación	Renovación del aire de una estancia o local. Suele denominarse ventilación natural cuando se produce sin accionamiento motor.
Ventilación mecánica	Proceso de renovación del aire de un local por medios mecánicos.
Zona	Espacio climatizado cuya carga térmica varía en forma distinta a la de otros espacios.

## **Electricidad**

CA	Corriente Alterna
Precisión	La precisión de un comprobador digital se define como la diferencia entre la lectura mostrada y el valor real de una cantidad medida en condiciones de referencia.
Potencia activa	Término utilizado para potencia cuando es necesario distinguir entre potencia aparente, potencia compleja y sus componentes, y potencia activa y reactiva. Consulte Amperio hora.
Amperio (A)	Unidad que expresa el flujo de una corriente eléctrica. Un amperio es la corriente que produce una diferencia de tensión de un voltio en una resistencia de un ohmio; Una corriente eléctrica que circula a una velocidad de un culombio por segundo.
Amperio hora (Ah)	Uso de un amperio durante una hora.
Potencia aparente (voltio-amperios)	Producto de la tensión y la corriente aplicada en un circuito de corriente alterna. La potencia aparente, o voltio-amperios, no es la potencia real del circuito ya que en el cálculo no se considera el factor de potencia.
Calibración	Ajuste de un dispositivo de forma que su salida se encuentre dentro de un rango específico para determinados valores de entrada.
Capacidad	Relación entre la carga que se le aplica a un conductor y el correspondiente cambio de tensión.
Condensador	Dispositivo eléctrico que posee capacidad de almacenar energía eléctrica.
Conductividad	Capacidad de un conductor de transportar electricidad, normalmente expresada como porcentaje de la conductividad de un conductor del mismo tamaño de cobre suave
Conductor	Todo material que permite a los electrones fluir a través de él.

CC	Corriente continua
Decibelios (dB)	Unidad utilizada para expresar la magnitud del cambio del nivel de una señal eléctrica o de la intensidad del sonido.
Dieléctrico	Medio o material utilizado para proporcionar aislamiento o separación eléctrica.
Constante dieléctrica	Número que describe la capacidad dieléctrica de un material en relación a la del vacío, que posee una constante dieléctrica de uno.
Diodo	Dispositivo semiconductor de dos terminales (rectificador) que presenta una característica de corriente y tensión no lineales. La función del diodo es permitir la circulación de la corriente en una dirección y bloquearla en la dirección contraria. Los terminales del diodo se denominan ánodo y cátodo.
Faradio	Valor de capacidad de un condensador en el que aparece una diferencia de tensión de un voltio cuando se carga con una cantidad de electricidad igual a un culombio.
Frecuencia	Velocidad a la que la corriente cambia de dirección, expresada en hercios (ciclos por segundo); Medida del número de ciclos completos de una forma de onda por unidad de tiempo.
Henrio (H)	Unidad metro-kilogramo-segundo de inductancia. Igual a la inductancia de un circuito en el que una corriente que varía a una velocidad de un amperio por segundo produce una fuerza electromotriz de un voltio.
Hercio (Hz)	En corrientes alternas, el número de cambios de los ciclos positivo y negativo por segundo.
I	Corriente
Inductancia	Componente magnética de la impedancia.
kVA	El Kilovoltio-Amperio designa la potencia de salida que puede generar un transformador a tensión y frecuencia nominales sin superar un aumento de temperatura determinado.
KVAR	KVAR es la medida del flujo de potencia reactiva que se produce cuando la tensión y la corriente no están totalmente sincronizados o en fase.
kW	Potencia activa o efectiva expresada en kilovatios (kW).
kWh	Kilovatio-hora, uso de mil vatios durante una hora.
LED	Light Emitting Diode
Ohmio ( $\Omega$ )	Unidad de resistencia eléctrica. Resistencia de un circuito con una tensión de un voltio y un flujo de corriente de un amperio.
Ley de Ohm	$V=IR$ ; $I=V/R$ ; $R=V/I$ ; $V$ = Tensión aplicada a un circuito, $I$ = corriente que circula por un circuito y $R$ = resistencia del circuito. Se utiliza para calcular la caída de tensión, las corrientes de fallo y otras características de un circuito eléctrico.
FP	Factor de potencia
Factor de potencia	es el porcentaje de energía que se utiliza en comparación con el flujo de energía que discurre por el cableado. Al añadir condensadores al sistema se modifica el efecto inductivo de las bobinas del balastro, convirtiendo un sistema de factor de potencia normal (NPF) en un sistema de alto factor de potencia (HPF).
Rango	Límites de funcionamiento nominal, especificados desde el punto de calibración más bajo hasta el punto de calibración más alto.
Potencia real	Valor medio del producto instantáneo de voltios y amperios en un circuito

	de corriente alterna durante un período de tiempo fijo.
Corriente residual	Suma vectorial de todas las corrientes de línea de un sistema multifásico.
Resistencia	Oposición al flujo de corriente, expresada en ohmios.
Media cuadrática (RMS)	Valor efectivo de corriente o tensión alterna. El verdadero valor eficaz RMS compara la corriente o tensión alterna con la corriente o tensión continua que proporciona la misma transmisión de potencia.
Cortocircuito	Conexión anómala de una impedancia relativamente baja, ya sea de forma intencionada o accidental, entre dos puntos con potencial diferente.
V	Tensión; voltio.
VA	Voltio Amperio designa la potencia de salida que puede entregar un transformador a tensión y frecuencia nominal sin superar un aumento de temperatura determinado.
VAR	Voltio amperio reactivo. Consulte también "Potencia reactiva".
Voltio	Unidad de fuerza electromotriz. Potencial eléctrico necesario para producir un amperio de corriente a través de una resistencia de un ohmio.
Caída de tensión	Pérdida de tensión en un circuito cuando circula la corriente.
Watt	Un vatio una unidad de potencia que tiene en cuenta los voltios y los amperios, igual a la potencia en un circuito por el que circula una corriente de un amperio con una diferencia de tensión de un voltio.
Vatio-hora	Unidad de trabajo igual a la potencia de un vatio funcionando durante una hora.
X	Reactancia expresada en Ohmios.
Z	Impedancia

## **Mecanizado**

Accesorio	Son los elementos o herramientas auxiliares que tienen las máquinas, con los cuales podemos realizar trabajos específicos o complementarios, que en condiciones normales son difíciles de realizar.
Avance	En las roscas, es lo que avanza una tuerca o tornillo por cada vuelta completa que da. En las herramientas de corte, son los milímetros que avanzan la herramienta, cuchilla, broca, etc., por vuelta o revolución de la máquina.
Broca	Es una herramienta de corte, cilíndrica, tallada helicoidalmente y afilada en la punta de tal forma que al imprimirle un movimiento de rotación es capaz de cortar los metales, realizando agujeros del diámetro de la misma.
Chaveta	Es una barra generalmente de sección cuadrada o rectangular que va en un alojamiento mecanizado en el exterior de los ejes, con el fin de evitar el patinamiento y asegurar el arrastre de las poleas o engranajes que van acopladas o ajustadas en el eje.
Cilindrado	En el torno es la operación de cilindrar, realizada a lo largo del eje z de la máquina con el carro longitudinal, montado sobre la bancada de la máquina del tomo.
CN	Control Numérico Son las máquinas que incorporan un ordenador, y mediante programas específicos son capaces de mecanizar piezas mecanizadas con mucha precisión.
CNC	Control numérico computarizado.
CAD	Dibujo asistido por computador.

Cuchilla	Reciben este nombre las herramientas que afiladas adecuadamente se colocan en las máquinas y son capaces de cortar el material sacando viruta, mecanizando así las piezas.
Desbaste	Es la operación que elimina el material excedente antes del pulido en la mecanización de las piezas.
Fresa	Son las herramientas empleadas en el mecanizado de piezas en la máquina fresadora.
Fresado	Son las operaciones realizadas con la máquina fresadora.
Fresadora	Es una máquina considerada como máquina universal por la variedad de trabajos que en ella se pueden realizar. Es la máquina encargada de tallar los engranajes.
Lubricante	Son los líquidos encargados de refrigerar y engrasar las piezas y las herramientas de corte. Los aceites lubricantes tienen la misión de proteger mediante una película los órganos de las máquinas de los rozamientos.
Portaherramientas	Son los soportes sobre los cuales se fijan o se apoyan las herramientas con las cuales luego se mecanizan las piezas.
Soporte	Son elementos de apoyo, nos sirven para apoyar piezas que vamos a trazar, a taladrar, etc.
Taladrado	Son las operaciones realizadas con las máquinas llamadas taladradoras, mediante las herramientas llamadas brocas.
Tolerancia	Es la diferencia de medida máxima y mínima permitida en un ajuste, medida que hace válida la pieza para su montaje.
Torneado	Son los trabajos realizados en la máquina llamada torno.
Torno	Máquina que talla o mecaniza como regla general cuerpos de revolución. Puede mecanizar cuerpos de geometría irregular con accesorios.
Ustillaje	Cuando hablamos de utillaje nos referimos a los accesorios que se montan en las máquinas para la realización de trabajos un poco especiales.
Velocidad de corte	Es la capacidad de corte de una herramienta (broca, cuchilla, etc.). La velocidad de corte se da en metros por minuto, o también son los milímetros que avanza por revolución.
Verificación	Es la comprobación de una pieza, bien durante su mecanización o cuando la pieza ha sido ya terminada de mecanizar, comprobando así sus cualidades de acabado y medidas.
Viruta	Son los trozos de material que han sido cortados por las máquinas y herramientas en el mecanizado de las piezas.

## **Soldadura**

Acero al carbono	(carbon steel) Metal común, aleación de hierro y carbono. Los aceros al carbono son los metales más comúnmente usados.
Acero de baja aleación	(low-alloy steel) Tipo de acero que contiene una mezcla de elementos además del carbono.
Acero inoxidable	(stainless steel) Acero que resiste la decoloración. El acero inoxidable puede soldarse usando muchos métodos.
Aluminio	(aluminum) Metal no ferroso de color plateado-blanco que es suave y ligero. El aluminio es uno de los metales más difíciles de soldar.
Arco eléctrico	(electric arc) Área en la cual la electricidad pasa del electrodo a la pieza de trabajo. El calor generado por el arco funde los metales base.

Argón	Tipo de gas inerte incoloro, inodoro. El argón se usa comúnmente como gas protector.
Conductor	(conductor) Material que permite el flujo de electricidad. Para que exista una soldadura por arco exitosa, los electrodos y los metales base deben ser buenos conductores.
Cordón de soldadura	(weld bead) Producto final de una unión que se ha soldado.
Corriente	(current) Flujo de electricidad medido en amperes. La soldadura por arco requiere de un flujo continuo de electricidad para mantener el arco.
Cortocircuito	(short circuit) Interrupción del flujo previsto de electricidad, especialmente cuando la corriente fluye y “no alcanza” a un dispositivo. Un cortocircuito provoca exceso de flujo de corriente.
Desoxidantes	(deoxidizers) Sustancias que se usan para remover oxígeno de un material. El fundente contiene desoxidantes.
Dióxido de carbono	(carbon dioxide) Gas pesado, incoloro e inodoro. El dióxido de carbono se usa comúnmente como gas protector.
Electrodo	(electrode) Dispositivo que conduce electricidad. En la soldadura, el electrodo puede actuar también como metal de aporte.
Electrodo consumible	(consumable electrode) Electrodo que conduce electricidad al arco y que también se funde en la soldadura como metal de aporte.
Escoria	(slag) Fundente enfriado que se forma encima del cordón. La escoria protege al metal que enfría y luego se le elimina.
Frecuencia	(frequency) Ritmo al que alterna la corriente eléctrica, expresado como número de ciclos por unidad de tiempo. La frecuencia se mide típicamente en Hertz (Hz) o ciclos por segundo.
Fundente	(flux) Material no metálico que se usa para proteger el charco de soldadura y el metal sólido de la contaminación atmosférica.
Fundente granular	(granular flux) Tipo de fundente integrado por numerosas partículas pequeñas. En SAW, esta capa de fundente granular cubre la soldadura y previene chispas y salpicadura.
Gas protector	(shielding gas) Capa de gas inerte que protege al charco de soldadura y al arco de la contaminación atmosférica.
Guías del cordón	(molding shoes) Contenedores que se presionan contra cada lado de la abertura entre los metales base a ser soldados. Las guías del cordón reúnen el metal soldador fundido.
Helio	(helium) Tipo de gas inerte ligero, incoloro, no inflamable, El helio se usa comúnmente como gas protector.
Hierro fundido	(cast iron) Metal consistente en hierro, más de 2.11% de carbono y de 1 a 3% silicón. Los hierros fundidos normalmente contienen cantidades mínimas de otros elementos.
Inertes	(inert) Muy lentos o no reactivos. Los gases inertes se usan para protección.
Metal de aporte	(filler metal) Tipo de metal que a veces se agrega a la unión en la soldadura por fusión. Los metales de aporte ayudan a la resistencia y a la masa de la unión soldada.
Plasma	(plasma) Tipo de gas que se vuelve eléctricamente conductivo cuando se le calienta aproximadamente a 54,000°F (30,000°C).
Protección	(shielding) Gas o tipo de fundente que proporciona protección al área de soldadura.

Salpicadura	(spatter) Gotitas de metal líquido que salen del proceso de soldadura. Las salpicaduras pueden dejar puntos no deseados de metal sobre la superficie de una pieza de trabajo.
Sociedad Americana de Soldadura	(American Welding Society) Sociedad no lucrativa que regula los estándares industriales de soldadura.
Soldador	(welder) Persona que realiza la soldadura.
Soldadura	(welding) Proceso de unión que utiliza calor, presión y/o químicos para fundir y unir dos materiales de manera permanente.
Soldadura con varilla	(stick welding) Otro nombre para la soldadura por arco metálico protegido o SMAW.
Soldadura MIG	(MIG welding) Otro nombre de la soldadura por arco metálico con gas o GMAW.
Soldadura por arco	(arc welding) Proceso de soldadura por fusión que utiliza electricidad para generar el calor necesario para fundir los metales base.
Soldadura por arco de plasma	(plasma arc welding) Proceso de soldadura por arco que usa un electrodo no consumible de tungsteno, el cual emite un gas plasma hacia el arco y un gas protector externo. La soldadura por arco de plasma se usa comúnmente para soldaduras profundas y estrechas.
Soldadura por arco de tungsteno con gas	(gas tungsten arc welding) Proceso muy preciso de soldadura por arco que usa un electrodo de tungsteno no consumible. También se le conoce como soldadura GTAW o TIG.
Soldadura por arco metálico con gas	(gas metal arc welding) Proceso de soldadura por arco en el cual el electrodo de metal sin forro y el gas protector inerte se suministran a la soldadura por medio de una pistola de soldar. También se le conoce como soldadura GMAW o MIG.
Soldadura por arco metálico protegido	(shielded metal arc welding) Proceso de soldadura por arco que usa una varilla cubierta con fundente. También se le conoce en el taller como SMAW o soldadura con varilla.
Soldadura por arco sumergido	(submerged arc welding) Proceso de soldadura por arco que usa un electrodo consumible de cable, el cual deposita una capa de fundente sobre la soldadura para prevenir salpicaduras. También se le conoce como SAW.
Soldadura por electrogas	(electrodeless welding) Tipo de proceso de soldadura por arco que usa un electrodo consumible continuo, el cual deposita metal fundido en las guías del cordón.
Soldadura por fusión	(fusion welding) Proceso de soldadura que funde los metales base en la unión. Al enfriarse, la unión soldada suele ser más fuerte que los metales base.
Soldadura TIG	(TIG welding) Otro nombre para la soldadura por arco de tungsteno con gas.
Unión	(joint) Punto en el que se juntan dos materiales que se unen. La soldadura crea una unión permanente.

## **Sensores**

Adaptador	Unidad de adaptación utilizada en sistemas de medición eléctricos. Equivalente a amplificador, convertidor y procesador de resultados de medición, <span style="float: right;">montado</span>
-----------	---

	entre el sensor y la unidad de salida de resultados de la medición.
ASIC	Siglas en inglés por “application specific integrated circuit” (circuito integrado confeccionado para aplicaciones específicas).
Calibrable	Recuperación del estándar primario de un aparato de medición.
Calibrar	Control de detectores o aparatos de medición para comprobar la indicación correcta de magnitudes definidas oficialmente, recurriendo a patrones. Aplicación de las marcas de calibración correspondientes.
Comparador	Módulo utilizado en aparatos de medición y sistemas de control para comparar tensiones eléctricas y señales en caso de coincidencia.
Comprobación de la identidad	Comprobación de la igualdad completa de objetos, incluyendo la lectura de otras informaciones, tales como recuento o datos relacionados con la calidad.
Conmutación con luz	En el caso de detectores optoelectrónicos, la propiedad de quedar activa la salida de conmutación si el detector recibe luz. El amplificador acoplado detrás del detector está abierto y el relé de salida excitado. Si el detector no recibe luz, el relé se desconecta. Caso contrario: conmutación con oscuridad.
Conmutación con oscuridad	En el caso de detectores optoelectrónicos, la propiedad de quedar activa la salida de conmutación si el detector no recibe luz. El amplificador acoplado detrás del detector está abierto y el relé de salida excitado. Si el detector recibe luz, el relé se desconecta. Caso contrario: conmutación con luz.
Consumo interno	Consumo de corriente de un sensor en reposo.
Corte mediante haz de luz plano	Método para la detección óptica de objetos en el que se iluminan los objetos a través de un intersticio de luz. Los puntos de intersección del plano de luz y del objeto permiten obtener informaciones sobre la forma del objeto.
Detector de líneas	Detector que no actúa en un solo punto. Contiene detectores elementales dispuestos en líneas (por ejemplo, cámara CCD).
Detectores para cilindros	Detector sin contacto, montado en un cilindro para indicar la posición del émbolo. El accionamiento es magnético mediante un imán anular incorporado en el émbolo.
Detector planimétrico	Detector que no actúa en solo un punto, sino que dispone de detectores elementales distribuidos en una superficie (por ejemplo, cámara CCD).
Detector V. 24	Detector con señal de salida disponible en una interface serie V.24/RS232C.
Difuso	Refracción o difracción irregular de una radiación en varias direcciones.
Distancia de conmutación	Distancia entre el objeto y el detector, a partir de la que se produce la conmutación.
Drift	Modificación de la señal medida en la salida del detector en función del tiempo, manteniéndose constante la magnitud de entrada.
Efecto de Wiegand	Cambio repentino de la polarización magnética de un cable cristalino de aleaciones de FeCoV, sometido a un tratamiento previo especial.