



Catálogo de Especialidades Formativas

PROGRAMA FORMATIVO

ELECTRICIDAD BÁSICA APLICADA A INSTALACIONES DE FRÍO Y CLIMATIZACIÓN

Febrero 2024

IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIALIDAD Y PARÁMETROS DEL CONTEXTO FORMATIVO

Denominación de la especialidad:	ELECTRICIDAD BÁSICA APLICADA A INSTALACIONES DE FRÍO Y CLIMATIZACIÓN
Familia Profesional:	INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
Área Profesional:	FRÍO Y CLIMATIZACIÓN
Código:	IMAR0009
Nivel de cualificación profesional:	2

Objetivo general

Desarrollar las actividades de instalación y reparación de las instalaciones, cuadros eléctricos y motores que se utilizan en instalaciones de climatización y de refrigeración, siguiendo las indicaciones reflejadas en planos y esquemas, aplicando los reglamentos y normas establecidas en materia de seguridad y salud laboral.

Relación de módulos de formación

Módulo 1	INICIACIÓN A LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS	40 horas
Módulo 2	CIRCUITOS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS, CUADROS Y MOTORES	60 horas
Módulo 3	ARRANCADORES, CONEXIONES DE MOTORES Y AUTOMATISMOS DE MANDO	140 horas

Modalidades de impartición

Presencial

Mixta

Duración de la formación

Duración total en cualquier modalidad de impartición 240 horas

Mixta Duración total de la formación presencial: 140 horas

Requisitos de acceso del alumnado

Acreditaciones / titulaciones	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: -Certificado de profesionalidad de nivel 1 -Título Profesional Básico (FP Básica) -Título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria (ESO) o equivalente -Título de Técnico (FP Grado medio) o equivalente
Experiencia profesional	No se requiere
Modalidad mixta	Además de lo indicado anteriormente, los participantes han de tener las destrezas suficientes para ser usuarios de la plataforma virtual en la que se apoya la acción formativa.

Prescripciones de formadores y tutores

Acreditación requerida	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: - Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Técnico Superior de la familia profesional de Instalación y mantenimiento o Electricidad y Electrónica. - Certificado Profesional de nivel 3 de la familia de Instalación y Mantenimiento o Electricidad y Electrónica.
Experiencia profesional mínima requerida	Experiencia profesional de, al menos, 1 año en ocupaciones relacionadas con la especialidad. En el caso de no tener la titulación requerida, será necesaria una experiencia profesional de, al menos, 2 años en ocupaciones relacionadas con la especialidad.
Competencia docente	Cumplir como mínimo alguno de los requisitos: - Certificado profesional de Docencia de la Formación Profesional para el Empleo o equivalente, o tener formación en metodología didáctica para adultos (mínimo 300 horas). - Acreditar una experiencia docente de al menos 300 horas en modalidad presencial. - Titulaciones universitarias de Psicología, Pedagogía o Psicopedagogía, Máster universitario en formación del profesorado y otras acreditaciones equivalentes.
Modalidad mixta	Además de cumplir con las prescripciones establecidas anteriormente, los tutores-formadores deben acreditar una formación, de al menos 30 horas, o experiencia, de al menos 60 horas, en esta modalidad y en la utilización de las tecnologías de la información y comunicación.

Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos

Espacios formativos	Superficie m² para 15 participantes	Incremento Superficie/ participante (Máximo 30 participantes)
Aula de gestión	45.0 m ²	2.4 m ² / participante
Taller de electricidad	60.0 m ²	3.0 m ² / participante

Espacio formativo	Equipamiento
Aula de gestión	- Mesa y silla para el formador - Mesas y sillas para el alumnado - Material de aula - Pizarra - PC instalado en red con posibilidad de impresión de documentos, cañón con proyección e Internet para el formador - PCs instalados en red e Internet con posibilidad de impresión para los participantes - Software específico para el aprendizaje de cada

	acción formativa.
Taller de electricidad	• Compresores monofásicos y trifásicos (Estrella-triángulo y Part-Winding) • Extractores. • Fuentes de alimentación. • Motores asíncronos monofásicos y trifásicos. • Soldadores. • Transformadores. • Conectores. • Cableados con diferente tipo de cubierta. • Cuadros y registros. • Conexión a red para la alimentación de equipos con sus protecciones eléctricas. • Herramientas para trabajos eléctricos. • Equipos de medida de magnitudes eléctricas. • Equipos de seguridad y de protección individual.

La superficie de los espacios e instalaciones estarán en función de su tipología y del número de participantes. Tendrán como mínimo los metros cuadrados que se indican para 15 participantes y el equipamiento suficiente para los mismos.

En el caso de que aumente el número de participantes, hasta un máximo de 30, la superficie de las aulas se incrementará proporcionalmente (según se indica en la tabla en lo relativo a m²/participante) y el equipamiento estará en consonancia con dicho aumento. Los otros espacios formativos e instalaciones tendrán la superficie y los equipamientos necesarios que ofrezcan cobertura suficiente para impartir la formación con calidad.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico-sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad y seguridad de los participantes.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

Características

- La impartición de la formación mediante aula virtual se ha de estructurar y organizar de forma que se garantice en todo momento que exista conectividad sincronizada entre las personas formadoras y el alumnado participante así como bidireccionalidad en las comunicaciones.
- Se deberá contar con un registro de conexiones generado por la aplicación del aula virtual en que se identifique, para cada acción formativa desarrollada a través de este medio, las personas participantes en el aula, así como sus fechas y tiempos de conexión.

Si la especialidad se imparte en **modalidad mixta**, para realizar la parte presencial de la formación, se utilizarán los espacios formativos y equipamientos necesarios indicados anteriormente.

Para impartir la formación en **modalidad mixta**, se ha de disponer del siguiente equipamiento.

Plataforma de teleformación

La plataforma de teleformación que se utilice para impartir acciones formativas deberá alojar el material virtual de aprendizaje correspondiente, poseer capacidad suficiente para desarrollar el proceso de aprendizaje y gestionar y garantizar la formación del alumnado, permitiendo la interactividad y el trabajo cooperativo, y reunir los siguientes requisitos técnicos de infraestructura, software y servicios:

• Infraestructura:

Tener un rendimiento, entendido como número de alumnos que soporte la plataforma, velocidad de respuesta del servidor a los usuarios, y tiempo de carga de las páginas Web o de descarga de archivos, que permita:

- a) Soportar un número de alumnos equivalente al número total de participantes en las acciones formativas de formación profesional para el empleo que esté impartiendo el centro o entidad de formación, garantizando un hospedaje mínimo igual al total del alumnado de dichas acciones, considerando que el número máximo de alumnos por tutor es de 80 y un número de usuarios
- b) Disponer de la capacidad de transferencia necesaria para que no se produzca efecto retardo en la comunicación audiovisual en tiempo real, debiendo tener el servidor en el que se aloja la plataforma un ancho de banda mínimo de 300 Mbs,

Estar en funcionamiento 24 horas al día, los 7 días de la semana.

• Software:

- Compatibilidad con el estándar SCORM y paquetes de contenidos IMS.
- Niveles de accesibilidad e interactividad de los contenidos disponibles mediante tecnologías web que como mínimo cumplan las prioridades 1 y 2 de la Norma UNE 139803:2012 o posteriores actualizaciones, según lo estipulado en el capítulo III del Real Decreto 1494/2007, de 12 de noviembre.

- El servidor de la plataforma de teleformación ha de cumplir con los requisitos establecidos en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, por lo que el responsable de dicha plataforma ha de identificar la localización física del servidor y el cumplimiento de lo establecido sobre transferencias internacionales de datos en los artículos 40 a 43 de la citada Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, así como, en lo que resulte de aplicación, en el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas respecto del tratamiento de datos personales y la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE.
- Compatibilidad tecnológica y posibilidades de integración con cualquier sistema operativo, base de datos, navegador de Internet de los más usuales o servidor web, debiendo ser posible utilizar las funciones de la plataforma con complementos (plug-in) y visualizadores compatibles. Si se requiriese la instalación adicional de algún soporte para funcionalidades avanzadas, la plataforma debe facilitar el
- Disponibilidad del servicio web de seguimiento (operativo y en funcionamiento) de las acciones formativas impartidas, conforme al modelo de datos y protocolo de transmisión establecidos en el anexo V de la Orden/TMS/369/2019, de 28 de marzo.

- **Servicios y soporte:**

- Sustentar el material virtual de aprendizaje de la especialidad formativa que a través de ella se imparta.
- Disponibilidad de un servicio de atención a usuarios que de soporte técnico y mantenga la infraestructura tecnológica y que, de forma estructurada y centralizada, atienda y resuelva las consultas e incidencias técnicas del alumnado. Las formas de establecer contacto con este servicio, que serán mediante teléfono y mensajería electrónica, tienen que estar disponibles para el alumnado desde el inicio hasta la finalización de la acción formativa, manteniendo un horario de funcionamiento de mañana y de tarde y un tiempo de demora en la respuesta no
- Personalización con la imagen institucional de la administración laboral correspondiente, con las pautas de imagen corporativa que se establezcan.

Con el objeto de gestionar, administrar, organizar, diseñar, impartir y evaluar acciones formativas a través de Internet, la plataforma de teleformación integrará las herramientas y recursos necesarios a tal fin, disponiendo, específicamente, de

- Comunicación, que permitan que cada alumno pueda interaccionar a través del navegador con el tutor-formador, el sistema y con los demás alumnos. Esta comunicación electrónica ha de llevarse a cabo mediante herramientas de comunicación síncronas (aula virtual, chat, pizarra electrónica) y asíncronas (correo electrónico, foro, calendario, tablón de anuncios, avisos). Será obligatorio que cada acción formativa en modalidad de teleformación disponga, como mínimo, de un servicio de mensajería, un foro y un chat.
- Colaboración, que permitan tanto el trabajo cooperativo entre los miembros de un grupo, como la gestión de grupos. Mediante tales herramientas ha de ser posible realizar operaciones de alta, modificación o borrado de grupos de alumnos, así como creación de «escenarios virtuales» para el trabajo cooperativo de los miembros de un grupo (directorios o «carpetas» para el intercambio de archivos, herramientas para la publicación de los contenidos, y foros o chats

- Administración, que permitan la gestión de usuarios (altas, modificaciones, borrado, gestión de la lista de clase, definición, asignación y gestión de permisos, perfiles y roles, autenticación y asignación de niveles de seguridad) y
- Gestión de contenidos, que posibiliten el almacenamiento y la gestión de archivos (visualizar archivos, organizarlos en carpetas –directorios- y subcarpetas, copiar, pegar, eliminar, comprimir, descargar o cargar archivos), la publicación organizada y selectiva de los contenidos de dichos archivos, y la
- Evaluación y control del progreso del alumnado, que permitan la creación, edición y realización de pruebas de evaluación y autoevaluación y de actividades y trabajos evaluables, su autocorrección o su corrección (con retroalimentación), su calificación, la asignación de puntuaciones y la ponderación de las mismas, el registro personalizado y la publicación de calificaciones, la visualización de información estadística sobre los resultados y el progreso de cada alumno y la obtención de informes de seguimiento.

Material virtual de aprendizaje:

El material virtual de aprendizaje para el alumnado mediante el que se imparta la formación se concretará en el curso completo en formato multimedia (que mantenga una estructura y funcionalidad homogénea), debiendo ajustarse a todos los elementos de la programación (objetivos y resultados de aprendizaje) de este programa formativo que figura en el Catálogo de Especialidades Formativas y cuyo contenido

- Como mínimo, ser el establecido en el citado programa formativo del Catálogo de Especialidades Formativas.
- Estar referido tanto a los objetivos como a los conocimientos/ capacidades cognitivas y prácticas, y habilidades de gestión, personales y sociales, de manera que en su conjunto permitan conseguir los resultados de aprendizaje
- Organizarse a través de índices, mapas, tablas de contenido, esquemas, epígrafes o titulares de fácil discriminación y secuenciarse pedagógicamente de tal manera que permiten su comprensión y retención.
- No ser meramente informativos, promoviendo su aplicación práctica a través de actividades de aprendizaje (autoevaluables o valoradas por el tutor-formador) relevantes para la adquisición de competencias, que sirvan para verificar el progreso del aprendizaje del alumnado, hacer un seguimiento de sus dificultades
- No ser exclusivamente textuales, incluyendo variados recursos (necesarios y relevantes), tanto estáticos como interactivos (imágenes, gráficos, audio, video, animaciones, enlaces, simulaciones, artículos, foro, chat, etc.). de forma
- Poder ser ampliados o complementados mediante diferentes recursos adicionales a los que el alumnado pueda acceder y consultar a voluntad.
- Dar lugar a resúmenes o síntesis y a glosarios que identifiquen y definan los términos o vocablos básicos, relevantes o claves para la comprensión de los
- Evaluar su adquisición durante y a la finalización de la acción formativa a través de actividades de evaluación (ejercicios, preguntas, trabajos, problemas, casos, pruebas, etc.), que permitan medir el rendimiento o desempeño del alumnado.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados

- 31231033 TÉCNICOS DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO Y FLUIDOS
- 72501030 INSTALADORES-AJUSTADORES DE INSTALACIONES DE REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO
- 72501052 MECÁNICOS REPARADORES DE EQUIPOS INDUSTRIALES DE REFRIGERACIÓN Y CLIMATIZACIÓN
- 72501018 INSTALADORES DE CONDUCCIONES DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN

Requisitos oficiales de las entidades o centros de formación

Estar inscrito en el Registro de entidades de formación (Servicios Públicos de Empleo).

DESARROLLO MODULAR

MÓDULO DE FORMACIÓN 1: INICIACIÓN A LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS

OBJETIVO

Interpretar las magnitudes y mediciones que definen la corriente eléctrica y sus aplicaciones, tanto desde el punto de vista teórico como de materiales y equipos eléctricos.

DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN:

40 horas

Mixta:

Duración de la formación presencial: 20 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- Identificación de los conceptos básicos de electricidad.
 - Teoría de la electricidad
 - Magnitudes eléctricas
 - Ley de Ohm
 - Efecto Joule
- Utilización de instrumentos de medida y protocolos de actuación.
 - Voltímetro
 - Amperímetro
 - Pinza amperimétrica
 - Ohmetro
 - Vatímetro
 - Contador
- Aplicación de los tipos de corriente eléctrica.
 - Corriente continua
 - Corriente alterna monofásica y trifásica
- Identificación de los elementos necesarios para el montaje y ensamblado de equipos eléctricos.
 - Conductores eléctricos
 - Elementos de cuadro de mando y elementos de protección
 - Mecanismos eléctricos
- Cálculo de líneas para motores.

- Diferencia entre potencia nominal y absorbida
- Normativa indicada en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)
- Cálculo de líneas
- Interpretación de esquemas eléctricos, teniendo en cuenta las técnicas de representación y procedimientos establecidos para circuitos, instalaciones y equipamientos eléctricos.
- Simbología
- Diseño e interpretación de esquemas
- Esquemas unificares

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Demostración de actitudes positivas e interés por la electricidad.
- Desarrollo de destrezas en la aplicación de los diferentes tipos de corriente eléctrica.
- Rigor en el manejo de herramientas y maquinaria con responsabilidad y siguiendo las normas y protocolos de seguridad establecidos.

Resultados que tienen que adquirirse en presencial

Deberán realizarse de forma presencial las siguientes actividades:

- Utilización de instrumentos de medida y protocolos de actuación.
- Cálculo de líneas para motores.
- Interpretación de esquemas eléctricos, teniendo en cuenta las técnicas de representación y procedimientos establecidos para circuitos, instalaciones y equipamientos eléctricos.

MÓDULO DE FORMACIÓN 2: CIRCUITOS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS, CUADROS Y MOTORES

OBJETIVO

Realizar las operaciones con componentes auxiliares de un cuadro eléctrico, cuantificando sus dimensiones generales y estructurando su contenido, así como identificando los tipos de motores y sus conexiones eléctricas.

DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN:

60 horas

Mixta:

Duración de la formación presencial: 30 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- Identificación de los elementos de los cuadros eléctricos.
 - Envolvente
 - Componentes estructurales
 - Componentes de conexionado de un cuadro eléctrico
 - Embarrados
 - Compartimentación de los cuadros
 - Climatización de los cuadros
 - Mecanización
- Compresión del funcionamiento de los distintos tipos de motores eléctricos.
- Mecanizado y montaje de cuadros de automatización de instalaciones frigoríficas y de climatización.
- Conexionado para la puesta en marcha de distintos tipos de motores eléctricos.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Capacidad de organización de materiales, equipos y herramientas.
- Interés por asimilar las principales características y funcionalidades de los cuadros y motores eléctricos.
- Disposición para aplicar las técnicas de montaje, mecanizado y conexionado de los equipos eléctricos, atendiendo a sus características y funcionalidades.
- Rigor en la realización de las operaciones básicas con los equipos eléctricos.

Resultados que tienen que adquirirse en presencial

Deberán realizarse de forma presencial las siguientes actividades:

- Mecanizado y montaje de cuadros de automatización de instalaciones frigoríficas y de climatización.
- Conexionado para la puesta en marcha de distintos tipos de motores eléctricos.

MÓDULO DE FORMACIÓN 3: ARRANCADORES, CONEXIONES DE MOTORES Y AUTOMATISMOS DE MANDO

OBJETIVO

Realizar el montaje de los mecanismos y automatismos eléctricos de las instalaciones de frío y climatización, determinando y reparando fallos en dichos automatismos, empleado los sistemas de protección indicados y cumpliendo la normativa vigente.

DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN:

140 horas

Mixta:

Duración de la formación presencial: 90 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- Identificación de los elementos de protección.
 - Protección contra contactos directos
 - Protección contra contactos indirectos
 - Protección contra sobreintensidades y cortocircuitos
- Conocimiento de la normativa indicada en el REBT.
- Accionamiento de distintos tipos de dispositivos manuales y automáticos.
 - Dispositivos de accionamiento manual
 - Indicadores luminosos
 - Finales de carrera
 - Termostatos
 - Presostatos
 - Relés auxiliares
 - Contactor
 - Relé térmico
 - Temporizadores
 - Electroválvulas
 - Controladores programados y programables (mini autómatas)
- Diseño e interpretación del esquema de mando y de potencia.
- Diferenciación de distintos tipos de arranque de motores.
 - Arranque de motores monofásicos de refrigeración y climatización
 - Proceso de arranque de un motor trifásico
 - El arranque directo

- El arranque estrella-triángulo
- Arranque de motores devanados separados (Part-Winding)
- Arrancadores progresivos
- Diseño y realización del esquema de maniobra del arranque de distintos tipos de motores.
- Dos motores trifásicos que no puedan funcionar simultáneamente
- Dos motores de forma secuencial
- Tres motores de forma secuencial
- Arranque alternativos de dos motores accionados por un termostato
- Montaje del esquema de fuerza y maniobra de distintos tipos de arranque.
- Arranque directo de un motor trifásico
- Arranque estrella-triángulo de un motor trifásico
- Arranque motor Part-Winding
- Comprensión del funcionamiento básico del variador de frecuencia.
- Análisis y detección de averías en motores eléctricos.
- Realización de distintas comprobaciones en un cuadro eléctrico.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Interés por entender la función de los mecanismos y automatismos eléctricos
- Rigor en la realización de operaciones de arranque de distintos tipos de motores eléctricos.
- Desarrollo de destrezas para la detección de averías en motores eléctricos y realización de comprobaciones.

Resultados que tienen que adquirirse en presencial

Deberán realizarse de forma presencial las siguientes actividades:

- Accionamiento de distintos tipos de dispositivos manuales y automáticos.
- Diseño y realización del esquema de maniobra del arranque de distintos tipos de motores.
- Montaje del esquema de fuerza y maniobra de distintos tipos de arranque.
- Análisis y detección de averías en motores eléctricos.
- Realización de distintas comprobaciones en un cuadro eléctrico.

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LA ACCIÓN FORMATIVA

- La evaluación tendrá un carácter teórico-práctico y se realizará de forma sistemática y continua, durante el desarrollo de cada módulo y al final del curso.
- Puede incluir una evaluación inicial de carácter diagnóstico para detectar el nivel de partida del alumnado.
- La evaluación se llevará a cabo mediante los métodos e instrumentos más adecuados para comprobar los distintos resultados de aprendizaje, y que garanticen la fiabilidad y validez de la misma.
- Cada instrumento de evaluación se acompañará de su correspondiente sistema de corrección y puntuación en el que se explicita, de forma clara e inequívoca, los criterios de medida para evaluar los resultados alcanzados por los participantes.
- La puntuación final alcanzada se expresará en términos de Apto/ No Apto.