



## **PROGRAMA FORMATIVO**

### **MICROAUTÓMATAS PROGRAMABLES APLICADOS A INSTALACIONES DE REFRIGERACIÓN**

Enero 2020

## **DATOS GENERALES DE LA ESPECIALIDAD**

### **1. Familia Profesional: ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA**

**Área Profesional:** INSTALACIONES ELÉCTRICAS

### **2. Denominación:** MICROAUTÓMATAS PROGRAMABLES APLICADOS A INSTALACIONES DE REFRIGERACIÓN

### **3. Código:** **ELEE04EXP**

### **4. Nivel de cualificación:** 2

**5. Objetivo general:** Diseñar el programa de control y los esquemas de conexionado de los equipos de control con el software adecuado verificando su funcionamiento conforme a las especificaciones definidas y poniendo en marcha la instalación comprobando su correcto funcionamiento.

### **6. Prescripción de los formadores:**

#### 6.1. Titulación/acreditación requerida:

- Título de Grado en Ingeniería en la especialidad de Electricidad y/o Electrónica o equivalente.
- Título de Formación Profesional de Grado Superior en la familia profesional Electricidad y Electrónica.
- Título de Certificado de Profesionalidad de nivel 3 de la familia de Electricidad y Electrónica

#### 6.2. Experiencia profesional requerida:

- Al menos 1 año de experiencia en el ámbito del Área Profesional
- Al menos 3 años de experiencia en el ámbito del Área Profesional en caso de no acreditar titulación

#### 6.3. Competencia docente:

- Deberán cumplir alguno de los requisitos que se especifican a continuación para acreditarla
  - a. Estar en posesión del certificado de profesionalidad de formador ocupacional o del certificado de profesionalidad de docencia de la formación profesional para el empleo.
  - b. Titulaciones universitarias oficiales de licenciado en Pedagogía, Psicopedagogía o de Maestro en cualquiera de sus especialidades, de un título universitario de graduado en el ámbito de la Psicología o de la Pedagogía, o de un título universitario oficial de posgrado en los citados ámbitos.
  - c. Titulación universitaria oficial distinta de las indicadas en el apartado anterior y además se encuentren en posesión del Certificado de Aptitud Pedagógica o de los títulos

profesionales de Especialización Didáctica y el Certificado de Cualificación Pedagógica. Asimismo estarán exentos quienes acrediten la posesión del Máster Universitario habilitante para el ejercicio de las Profesiones reguladas de Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Escuelas Oficiales de Idiomas.

d. Quienes acrediten una experiencia docente contrastada de al menos 600 horas en los últimos diez años en formación profesional para el empleo o del sistema educativo

- Formación de al menos 30 horas en tele-formación o experiencia contrastada en el uso y manejo de esta modalidad de formación y/o en la utilización de tecnologías de la información y comunicación.

## **7. Criterios de acceso del alumnado:**

7.1. Nivel académico o de conocimientos generales:

- Estar en posesión del título de Enseñanza Secundaria Obligatoria

Cuando el aspirante al curso no posea el nivel académico indicado demostrará conocimientos suficientes a través de una prueba de acceso.

**8. Número de participantes:** Máximo 25 participantes para cursos presenciales

## **9. Relación secuencial de módulos formativos:**

- Módulo 1. Control programable en instalaciones industriales y de frío. .
- Módulo 2. Funciones básicas.
- Módulo 3. Funciones especiales
- Módulo 4. Control de señales analógicas
- Módulo 5. Puesta en marcha de instalaciones
- Módulo 6. Prevención de riesgos laborales, medioambientales y seguridad en las instalaciones automatizadas.

## **10. Duración:**

Horas totales: 100 horas.

Distribución horas:

- Presencial: 30 horas
- Teleformación: 70 horas

## **11. Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamiento**

### 11.1. Espacio formativo: aula de gestión de 3 m<sup>2</sup> por alumno

Cada espacio estará equipado con mobiliario docente adecuado al número de alumnos, así mismo constará de las instalaciones y equipos de trabajo suficientes para el desarrollo del curso.

### 11.2. Equipamiento:

- 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, cañon con proyector e internet para el formador
- PCs instalados en red e internet con posibilidad de impresión para los alumnos
- Software específico de la especialidad con licencia de uso
- Entrenadores de PLCs programables con software CODESYS o similar
- Entrenadores de Microcontrolador programable industrial.
- Juegos de herramientas (alicates planos de pala, juego de atornilladores, pelacables, juego de llaves, multímetro digital con autorango, pinza amperimétrica...).
- Bastidor y material para montar y cablear cuadros eléctricos.
- Bastidor y material para montar y cablear cuadros electroneumáticos.
- Elementos y componentes específicos de instalaciones de refrigeración.
- Elementos de seguridad, señalización y protección.
- Cable eléctrico de diferentes medidas y colores según normativa.
- Cables de protección
- Mangueras para accionamientos y acometidas de corriente
- Manguera para señales
- Cable Ethernet y conectores RJ45
- Punteras simples y dobles para cables de diferentes medidas
- Bornes estándar, de protección y de acometida
- Cinta aislante

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

11.2.1 En el caso de teleformación, se ha de incluir el siguiente equipamiento:

- Plataforma de teleformación

La plataforma de teleformación que se utilice para impartir acciones formativas deberá poseer capacidad suficiente para gestionar y garantizar la formación del alumnado, permitiendo la interactividad y el trabajo cooperativo y habrá de reunir los siguientes requisitos técnicos:

- Compatibilidad con los estándares SCORM e IMS.
- 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:
  - Soportar un número de alumnos equivalente al número total de participantes en las acciones formativas que esté impartiendo el centro o entidad de formación, garantizando un hospedaje mínimo igual al total del alumnado de dichas acciones, considerando un número de usuarios concurrentes del 40% de ese alumnado.
  - 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 100Mbps, suficiente en bajada y subida.
- Funcionamiento 24 horas al día, los 7 días de la semana.
- Compatibilidad tecnológica y posibilidades de integración con cualquier infraestructura informática o sistema operativo, base de datos, navegador de Internet de entre 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 acceso al mismo sin coste.
- Integración de herramientas y recursos necesarios para gestionar, administrar, organizar, diseñar, impartir y evaluar acciones formativas a través de Internet, disponiendo, específicamente, de las siguientes:
  - Herramientas que faciliten la colaboración y la comunicación entre todos los alumnos, tanto de carácter asíncrono (foros, tablones, correo, listas, etc.), como síncrono, (sistema de mensajería, chat, videoconferencia, etc).
  - Herramientas de desarrollo, gestión e integración de contenidos.
  - Herramientas de seguimiento formativo, control del progreso del alumnado y evaluación del aprendizaje.
  - Herramientas de administración y gestión del alumnado y de la acción formativa.
- Disponer del desarrollo informático a través del cual el Servicio Público de Empleo de la administración competente, de manera automática, realice el seguimiento y control de las acciones formativas impartidas, conforme al modelo de datos y protocolo de transmisión establecidos en la página web de dicho organismo, a fin de auditar la actividad de los centros y entidades de formación y evaluar la calidad de las acciones formativas.
- Para poder realizar tal seguimiento, el Servicio Público de Empleo de la administración competente, con la periodicidad que determine, se conectará automáticamente con las plataformas de teleformación, por lo que las mismas deberán contar con los desarrollos

informáticos que posibiliten tales acciones de seguimiento (protocolo de conexión SOAP).

- Sin perjuicio de lo anterior, y de cara al seguimiento puntual de las acciones formativas de certificado de profesionalidad que se impartan, será preceptivo proporcionar al Servicio Público de Empleo de la administración competente, una dirección (con sus correspondientes credenciales) de acceso a la plataforma, con permiso de administrador, pero sin posibilidad de modificar datos.
- Niveles de accesibilidad e interactividad 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 la plataforma de teleformación ha de cumplir con los requisitos establecidos en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal, 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 33 y 34 de dicha Ley Orgánica y en el Título VI del Reglamento de desarrollo de la misma, aprobado por Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre.
- Incluir la imagen institucional del Servicio Público de Empleo de la administración competente y de las entidades que él designe, con las pautas de imagen corporativa que se establezcan.
- Disponibilidad de un servicio de atención a usuarios que proporcione soporte técnico y mantenga la infraestructura tecnológica y que, de forma estructurada y centralizada, atienda y resuelva las consultas e incidencias técnicas del alumnado. El servicio, que deberá estar disponible para el alumnado desde el inicio hasta la finalización de la acción formativa, deberá mantener un horario de funcionamiento de mañana y de tarde, tendrá que ser accesible mediante teléfono y mensajería electrónica y no podrá superar un tiempo de demora en la respuesta superior a 2 días laborables.

- Material virtual de aprendizaje

El material virtual de aprendizaje para el alumnado se concretará en el curso completo en formato multimedia (que mantenga una estructura y funcionalidad homogénea), debiendo ajustarse al programa formativo que para esta especialidad conste en el fichero de especialidades formativas previsto en el artículo 20.3 del Real Decreto 395/2007, de 23 de marzo y cuyo contenido cumpla estos requisitos:

- Como mínimo, ser los establecidos en el correspondiente programa formativo que conste en el fichero de especialidades formativas previsto en el artículo 20.3 del Real Decreto 395/2007, de 23 de marzo.
- Estar referidos tanto a los conocimientos como a las destrezas prácticas y habilidades recogidas en los objetivos de aprendizaje del citado programa formativo, de manera que en su conjunto permitan conseguir los resultados de aprendizaje previstos.
- Organizarse a través de índices, mapas, tablas de contenido, esquemas, epígrafes o titulares de fácil discriminación y secuenciarse pedagógicamente de tal manera que permitan 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 práctica profesional, que sirvan para verificar el progreso del aprendizaje del alumnado, hacer un seguimiento de sus dificultades de aprendizaje y prestarle el apoyo adecuado.

- 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 periódica.
- 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 aprendizajes.
- Evaluar su adquisición durante o 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.

## 12. Ocupación/es de la clasificación de ocupaciones

75311025	Electrónicos de mantenimiento y reparación de refrigeración y climatización
31391058	Operadores de planta de refrigeración industrial
31391049	Operadores de planta de aire acondicionado
72501052	Mecánicos reparadores de equipos industriales de refrigeración y climatización
75211044	Electricistas de mantenimiento y reparación de equipos de control, medida y precisión.

## 13. Requisitos necesarios para el ejercicio profesional

El ejercicio profesional viene regulado por la Normativa aplicable en cada caso.

## MÓDULOS FORMATIVOS

### Módulo nº 1

**Denominación:** Control programable en instalaciones de refrigeración

**Objetivo:** Conocer los diferentes sistemas de control existentes para el funcionamiento automático y eficiente de una instalación industrial y de refrigeración.

**Duración:** 15 Horas

- Horas presenciales: 10 Horas
- Horas Teleformación: 5 Horas

### Contenidos teórico- prácticos:

1. La Plataforma de formación. Tutorial. Estructura. Comunicación. Recursos. Opciones de carga y descarga de contenidos. Evaluación. Cronograma de actividad. Prácticas.
2. Alta de usuario/a en la Plataforma, visitas a través del menú de opciones, carga y descarga de contenidos, envío de archivos de texto y/o gráficos, productos multimedia.

3. Uso de mensajería en la plataforma, simulaciones de uso de los medios de comunicación interactiva.
4. Creación de foros didácticos de interés para el grupo de alumnos/as...etc.
5. Sistemas de control. Tipología de sistemas de automatismos y control.
6. Esquema general de un sistema automatizado. Partes de mando y partes de maniobra.
7. Tipos de control:
  - Por lógica cableada (Algebra de Boole)
  - Por dispositivos electrónicos y/o digitales
  - Por autómatas programables (microautómatas)
8. Análisis de un automatismo en equipos de una instalación de refrigeración
9. Maniobras de control específicas en unidades o equipos de instalaciones de refrigeración.
10. Maniobras de arranque de motores electromecánicos.
11. Presentación física de los elementos de control en una instalación de refrigeración.
12. Diseño del control para una instalación industrial y/o de refrigeración.

## **Módulo nº 2**

**Denominación:** Funciones básicas

**Objetivo:** Conocer, instalar, convertir y cablear los diferentes microautómatas programables, sus aplicaciones y lenguajes de programación según norma IEC1131, programando maniobras básicas para equipos de refrigeración

**Duración:** 25 Horas

- Horas presenciales: 5 Horas
- Horas Teleformación: 20 Horas

### **Contenidos teórico - prácticos:**

1. Estructura física de un Microautómata. Características y tipos
2. Sectores de aplicación de un PLC
3. Características tecnológicas del microautómata programable para el control de procesos industriales de refrigeración
4. Tipología del software de programación
  - Lenguajes de programación:
  - Software de programación
  - Esquema de contactos
  - Diagrama de funciones
  - Lista de instrucciones
5. Programación micro-autómatas:
6. Entornos de programación

- Operaciones lógicas básicas.
  - Set-Reset, Prioridad. Remanencia.
  - Seguridad. Marcha. Paro. Flancos de señales. Temporizadores
  - Control de maniobras básicas en instalaciones de refrigeración
7. Instalación de los elementos que integran el microautómata programable: bastidor, CPU, tarjetas, fuentes de alimentación, etc
  8. Diseño del direccionamiento de señales de entrada y salida.
  9. Direccionamiento de conexión eléctrica y dirección de programa
  10. Conversión de esquemas de lógica cableada a esquemas de lógica programada, en distintos lenguajes de programación.
  11. Instalación de sistemas de seguridad y protección en el arranque de equipos de refrigeración con control programable (cuadro de mando),
  12. Manejo de instrucciones de control de arranque del compresor de una cámara frigorífica
  13. Manejo de instrucciones de control de arranque con inversión de giro de un motor trifásico en una cámara frigorífica.

### **Módulo nº 3**

**Denominación:** Funciones especiales.

**Objetivo:** Programar funciones especiales y maniobras de temporización del autómata.

**Duración:** 25 Horas

- Horas presenciales: 5 Horas
- Horas Teleformación: 20 Horas

**Contenidos teórico- prácticos:**

1. Instrucciones de:

- Flancos
- Temporizadores y funciones de reloj semanal y anual
- Funciones definidas por usuario
- Lectura e interpretación de señales analógicas
- Texto de aviso

2. Realización de programas de control de maniobras eléctricas básicas y maniobras específicas especiales en instalaciones de refrigeración.

3. Arranque de motor estrella triángulo con contador para el número de maniobras y contador para el número de fallos
4. Control de una cámara frigorífica con aviso de "+ temperatura"
5. Control de velocidad mediante conexión de un compresor
6. Establecimiento, según software de programación, de los parámetros en el elemento de control, según instrucciones. Comprobación y chequeo de señales y secuencias de mando. Realización de pruebas y corrección de errores de funcionamiento
7. Establecimiento de la alternancia de dos compresores de una cámara frigorífica industrial en función del número de horas de funcionamiento
8. Programación del control de maniobra de desescarche por resistencias eléctricas
9. Depuración y verificación de cada uno de los programas antes descritos.

#### **Módulo nº 4**

**Denominación:** Control de señales analógicas

**Objetivo:** Programar autómatas programables con señales analógicas.

**Duración:** 25 Horas

- Horas presenciales: 5 Horas
- Horas Teleformación: 20 Horas

#### **Contenidos teórico - prácticos:**

1. Revisión del esquema de conexionado y del programa de control. Distribución, protecciones generales, protecciones de entradas, de salidas, salto de potencia, fuerza, seccionadores magnetotérmicos, fusibles, diferenciales...
2. Protocolos de puesta en marcha. Normativa aplicable. Seguridad.
3. Revisión de parámetros, test del programa de mando. Verificación y puesta en marcha de las instalaciones frigoríficas y/o de climatización

#### **Módulo nº 5**

**Denominación:** Puesta en marcha de instalaciones

**Objetivo:** Poner en funcionamiento una instalación de refrigeración controlada por microautómatas programables respetando la normativa vigente y conocer técnicas y procedimientos de diagnóstico de averías eléctricas y tipos de mantenimiento en instalaciones industriales y de

refrigeración controladas por un PLC.

**Duración:** 10 Horas

- Horas presenciales: 5 Horas
- Horas Teleformación: 5 Horas

**Contenidos teórico - prácticos:**

1. Tipos de mantenimiento:
  - Mantenimiento preventivo. En función de las horas de funcionamiento y del número de maniobras de control a realizar
  - Mantenimiento correctivo. Errores, reprogramación de parámetros
  - Mantenimiento predictivo. Síntomas y efectos de las averías más frecuentes
2. Organigrama del servicio de mantenimiento de una instalación frigorífica y/o de climatización
3. Técnicas de diagnóstico de averías, fallos y reparaciones más frecuentes: falta de corriente, fallo de circuito, fallo de aislamiento, fusibles fundidos, parámetros de los elementos sensores y actuadores erróneamente parametrizados, fallo en las válvulas solenoides o electroválvulas...etc .Pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad. Memoria de informes de reparación.
4. Revisión del cableado de conexión y de la puesta en marcha y servicio del microautómata de una instalación frigorífica y/o de climatización
5. Provocar errores, averías y realizar un test de funcionamiento. Realización de un protocolo de pruebas del microautómata de la instalación frigorífica y/o de climatización.
6. Entrega el proyecto final del diseño de un micorautómata

**Módulo nº 6**

**Denominación:** Prevención de riesgos laborales, medioambientales y seguridad en las instalaciones automatizadas.

**Objetivo:** Conocer la normativa y los conceptos básicos de salud laboral, medioambiental y de seguridad de las instalaciones automatizadas de refrigeración, identificando los riesgos de salud y seguridad medio ambiental más frecuentes y determinando las acciones de prevención y protección profesional en este tipo de instalaciones automáticas.

**Duración:**

(Estos contenidos se impartirán de manera transversal durante el desarrollo de los módulos formativos)

**Contenidos teórico - prácticos:**

1. El trabajo y la salud. Seguridad medioambiental. Riesgos profesionales
2. Uso e importancia de los equipos de protección individual, accidentes y daños más frecuentes derivados de la carga de trabajo. Acciones preventivas.
3. Marco normativo básico de prevención y salud en instalaciones de refrigeración.
4. Condiciones ergonómicas y entorno medioambiental de trabajo de los profesionales de la instalación. Protección colectiva e individual en trabajos con tensión.
5. Primeros auxilios básicos derivados de accidente eléctrico. Evacuación
6. Normas de prevención medioambientales: Ahorro energético. Contaminación atmosférica. Control y eliminación de ruidos. Tratamiento y gestión de residuos
7. Identificación de condiciones de riesgo, fatiga, insatisfacción profesional en diferentes casos prácticos presentados
8. Establecimiento de medidas para el control y prevención de la carga de trabajo
9. Actuación en un Plan de emergencia y evacuación de una instalación
10. Elaboración de un listado de direcciones webs y organismos públicos vigilantes de la seguridad y prevención de riesgos.
11. Elaboración de un listado de empresas gestoras de residuos y puntos limpios
12. Simulación de un plan de actuación en primeros auxilios en el caso de un accidentado estableciendo medidas rápidas para su evacuación y aviso a los recursos de atención y urgencia sanitaria.