

## ANEXO III

### I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** PLANIFICACIÓN, GESTIÓN Y REALIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO Y SUPERVISIÓN DEL MONTAJE DE REDES Y SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE FLUIDOS.

**Código:** IMAI0208

**Familia profesional:** Instalación y Mantenimiento

**Área Profesional:** Montaje y mantenimiento de instalaciones.

**Nivel de cualificación profesional:** 3

**Cualificación profesional de referencia:**

IMA378 Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión de montaje de redes y sistemas de distribución de fluidos (RD 182/2008 de 8 de Febrero de 2008).

**Relación de Unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:**

UC1286\_3: Supervisar y controlar el montaje de redes y sistemas de distribución de fluidos.

UC1287\_3: Planificar el mantenimiento de redes y sistemas de distribución de fluidos.

UC1288\_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de redes y sistemas de distribución de fluidos.

UC1289\_3: Controlar y realizar la puesta en marcha de redes y sistemas de distribución de fluidos.

**Competencia general:**

Supervisar y controlar el montaje de redes y sistemas de distribución de fluidos, controlando su puesta en marcha, a partir de un proyecto de ejecución, así como planificar, gestionar o realizar su mantenimiento, de acuerdo con el reglamento y normas establecidas y con la calidad prevista, garantizando la seguridad integral de la instalación y la prevención de riesgos laborales y medioambientales.

**Entorno profesional**

**Ámbito profesional:**

Desarrolla su actividad profesional en empresas dedicadas al montaje y/o mantenimiento de redes y sistemas de distribución de servicio y sistemas industriales de fluidos (exceptuando eléctricos y sólidos fluidificados) que utilizando aire, agua, vapor y otros fluidos, abarcan la captación, almacenaje, bombeo, distribución y control. La cualificación se ubica, funcionalmente, en los departamentos de montaje, definición y planificación del mantenimiento. El desempeño de algunas actividades recogidas en la cualificación, puede requerir un carné profesional expedido por la Administración competente.

Sectores productivos:

Sector y subsectores de montaje y mantenimiento de redes y sistemas de distribución de fluidos para edificios, procesos industriales y/o auxiliares a la producción.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados:

Técnico en planificación y programación de procesos de mantenimiento de redes y sistemas de distribución de fluidos.

Jefe de equipo de montadores de redes y sistemas de distribución de fluidos.

Jefe de equipo de mantenedores de redes y sistemas de distribución de fluidos.

Técnico de redes y sistemas de distribución de fluidos.

**Duración de la formación asociada:** 580 horas.

## **Relación de módulos formativos y unidades formativas**

MF1286\_3: Procesos de montaje de redes y sistemas de distribución de fluidos. (150 horas)

- UF0635 Procesos de mecanizado y uniones en el montaje de redes de fluidos. (60 horas)
- UF0636 Montaje de redes de fluidos. (60 horas)
- UF0637 (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de redes y sistemas de distribución de fluidos (30 horas)

MF1287\_3: Organización del mantenimiento de redes y sistemas de distribución de fluidos. (80 horas)

MF1288\_3: Supervisión y realización del mantenimiento de redes y sistemas de distribución de fluidos. (160 horas).

- UF0638 Localización y análisis de averías en redes de fluidos. (70 horas)
- UF0639 Reparación de averías en redes de fluidos. (60 horas)
- UF0637 (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de redes y sistemas de distribución de fluidos (30 horas)

MF1289\_3: Puesta en funcionamiento de redes y sistemas de distribución de fluidos. (140 horas)

- UF0640 Pruebas de componentes de redes de fluidos. (80 horas).
- UF0641 Puesta en marcha de redes de fluidos. (60 horas).

MP0132: Módulo de prácticas profesionales no laborales de planificación, gestión y realización del Mantenimiento y supervisión del montaje de redes y sistemas de distribución de fluidos. (80 horas)

## **Vinculación con capacitaciones profesionales**

La formación establecida en la unidad formativa UF0637 de los módulos MF1286\_3 y MF1288\_3, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales nivel básico, de acuerdo al anexo IV del reglamento de los servicios de prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

## II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### Unidad de competencia 1

**Denominación:** SUPERVISAR Y CONTROLAR EL MONTAJE DE REDES Y SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN Y FLUIDOS

**Nivel:** 3

**Código:** UC1286\_3

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar el lanzamiento del montaje de las redes y sistemas de distribución de fluidos a partir del programa de montaje y del plan general de obra.

CR1.1 La normativa de obligado cumplimiento se identifica y aplica.

CR1.2 La información técnica (procesos y planes de montaje, y plan de aprovisionamientos) y administrativa necesaria, previa comprobación de su idoneidad, se gestiona para conocer, conducir y controlar la realización del montaje de las instalaciones según los procedimientos establecidos.

CR1.3 Los medios auxiliares necesarios para el montaje, se determinan, teniendo en cuenta las características de las instalaciones y circunstancias de la obra (entorno, otras instalaciones, localización, entre otros), y garantizando las condiciones de seguridad y medioambientales requeridas.

CR1.4 La asignación de trabajos permite optimizar los recursos humanos y materiales, propios y/o externos, atendiendo a los objetivos programados.

CR1.5 La gestión del aprovisionamiento de materiales, para que la instalación se realice, se coordina optimizando los costes, logrando el cumplimiento de los plazos de entrega, asegurando y controlando la disponibilidad, cantidad y calidad de los suministros especificada en el plazo y lugar previsto.

CR1.6 Las áreas de trabajo de montaje en obra se organizan atendiendo a la optimización de los procedimientos de ejecución de los trabajos, asegurando los espacios necesarios y la no interferencia de diferentes profesionales, con la seguridad necesaria.

CR1.7 El almacén en obra se localiza en cada momento en el lugar más propicio y en función de la cercanía al área de trabajo, permitiendo su fácil localización y disposición, optimizando el espacio disponible, con los elementos necesarios y garantizando la conservación de los materiales.

RP2: Realizar el seguimiento del programa de montaje de redes y sistemas de distribución de fluidos, cumpliendo con los objetivos programados.

CR2.1 La documentación recibida y generada, técnica y administrativa, se comprueba que permite realizar y supervisar el montaje de las instalaciones, así como conocer su evolución e incidencias.

CR2.2 La información necesaria para realizar y supervisar el montaje de las instalaciones se transmite y comunica a los trabajadores de manera eficaz e interactiva, permitiendo conocer la evolución y sus incidencias.

CR2.3 Los datos de medición, producción, medios y rendimientos se procesan para su contraste con los del proyecto y datos anteriores.

CR2.4 La información sobre el estado de los trabajos se comprueba realizando las inspecciones requeridas a la obra, contrastando y valorando datos con los responsables de los mismos.

CR2.5 Los gráficos de avance de obra y evolución de costes se realizan a partir de los partes de trabajo una vez cuadrados y contrastados.

CR2.6 Las actuaciones correctoras de las desviaciones observadas en los plazos de entrega de equipos y de las diferentes realizaciones de las unidades de obra, se determinan y se dan las instrucciones oportunas y/o se elabora el informe correspondiente.

CR2.7 Las órdenes de trabajo pendientes, las desviaciones del estado actual del montaje de la instalación con respecto a la planificación, se supervisan para proceder a la reasignación de tareas o ajustes de programación.

RP3: Supervisar los procesos de montaje de los diferentes equipos y componentes de redes y sistemas de distribución de fluidos, de acuerdo con el proyecto y el plan de obra, resolviendo las contingencias de carácter técnico-económico y asegurando la calidad requerida.

CR 3.1 La normativa exigida se identifica y aplica.

CR 3.2 Las instrucciones que se dan a los operarios son suficientes y precisas, evitando errores en la interpretación y permiten a los mismos preparar los materiales y los equipos, así como realizar los trabajos con eficacia, seguridad y calidad.

CR3.3 Las anomalías y desviaciones de los procesos se evitan mediante la supervisión para conseguir la calidad requerida en las instalaciones.

CR3.4 Durante el proceso de montaje se comprueba que equipos y accesorios instalados son los prescritos, y que se transportan y manipulan según procedimientos establecidos, con la calidad y condiciones de seguridad previstas en los protocolos.

CR3.5 Las inspecciones se realizan de manera sistemática durante todo el desarrollo del montaje y se registran todas las anomalías detectadas.

CR3.6 Las contingencias en el montaje de la instalación se resuelven con eficacia y prontitud, recogiendo las modificaciones efectuadas en la información técnica y se comunican al superior.

CR3.7 El movimiento de las cargas peligrosas y frágiles se realiza con los medios requeridos y por los accesos adecuados y las operaciones se efectúan garantizando la seguridad de las personas y de los manipulados.

CR3.8 El montaje de la instalación de fluidos se supervisa garantizando, entre otros aspectos que:

- El marcado y trazado de la instalación cumple con lo especificado en la documentación técnica de montaje.
- Las tuberías y conductos utilizados son las adecuadas, evitando deformaciones en su sección transversal y verificando que están en perfecto estado.
- Los soportes y la distancia entre ellos son los especificados en la documentación técnica.
- Las uniones de los tubos y conductos, los dispositivos que permitan la libre dilatación y las conexiones a los diferentes equipos y aparatos se sitúan en lugares accesibles para su instalación y mantenimiento.
- Las grapas de sujeción evitan puentes térmicos y acciones electrolíticas.
- Los sistemas antivibratorios instalados evitan la transmisión de vibraciones.
- El calorifugado de las tuberías y conductos, la estanqueidad de los cierres y las protecciones cumplen con las condiciones técnicas constructivas y la normativa vigente.
- Los cuadros eléctricos, canalizaciones eléctricas, conductores, protecciones y las conexiones eléctricas cumplen con las condiciones técnicas establecidas y con las instrucciones aplicables de los reglamentos en vigor.

- La ubicación de los componentes y su conexión formando los diferentes circuitos y sistemas de la instalación, cumplen con lo especificado en la documentación técnica de montaje.
- Los equipos, aparatos y elementos de regulación y control se instalan de forma que sean accesibles para las operaciones de mantenimiento, regulación y control de las instalaciones.

RP4: Supervisar el cumplimiento del plan de seguridad del montaje de redes y sistemas de distribución de fluidos.

CR4.1 Las protecciones para la seguridad personal, de uso de los equipos, máquinas, se mantienen y se añaden cuando se detectan otros riesgos en su aplicación.

CR4.2 El trabajo se paraliza cuando no se cumplen las medidas de seguridad establecidas o existe riesgo para las personas y/o los bienes.

CR4.3 En caso de accidente laboral se analizan las causas que lo han producido y se toman las medidas correctivas necesarias.

CR4.4 La vigilancia de la realización de trabajos se realiza atendiendo al cumplimiento de las normas de seguridad establecidas y a la incorporación de nuevas normas que permitan que el trabajo en ejecución sea más seguro.

CR4.5 Las medidas de seguridad aplicables en equipos y máquinas se comprueba que están bien visibles por medio de carteles adecuados en los puestos de trabajo en lugares estratégicos.

CR4.6 Las normas para la manipulación externa e interna de los sistemas, máquinas e instalaciones se identifican sin error y se toman medidas para asegurar su cumplimiento.

CR4.7 Los elementos de seguridad de los equipos y máquinas se mantienen en buen estado y son utilizados según requerimientos.

CR4.8 Las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental se localizan y relacionan con las descritas en el plan de prevención.

CR4.9 Los medios para detectar y evitar contaminaciones se comprueban y verifican en su correcto funcionamiento.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Proyectos de instalaciones. Puesto informático y programas informáticos específicos. Programas informáticos de simulación de instalaciones de fluidos. Documentación de equipos e instalaciones de fluidos. Catálogos. Normativa y reglamentación de aplicación en el sector.

### Productos y resultados

Proyectos de instalaciones. Puesto informático y programas informáticos específicos. Programas informáticos de simulación de instalaciones de fluidos. Documentación de equipos e instalaciones de fluidos. Catálogos. Normativa y reglamentación de aplicación en el sector.

### Información utilizada o generada

Normas, fórmulas y datos para montaje de instalaciones de fluidos. Documentación técnica. Planos de conjunto y detalle de instalaciones de fluidos. Especificaciones técnicas de equipos y materiales. Documentación técnica de referencia (planos topográficos, de urbanización, de edificio de viviendas e industriales. Planos de localización de las instalaciones de saneamiento y electricidad, entre otros). Requerimientos contractuales. Normas y reglamentos de aplicación en vigor. Información relativa a la protección contra incendios.

## Unidad de competencia 2

**Denominación:** PLANIFICAR EL MANTENIMIENTO DE REDES SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE FLUIDOS

**Nivel:** 3

**Código:** UC1287\_3

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Elaborar procesos operacionales de intervención para el mantenimiento preventivo y correctivo de las redes y sistemas de distribución de fluidos, a partir de la documentación técnica.

CR1.1 Los procedimientos y métodos de desmontaje/montaje de componentes de máquinas, equipos y elementos se establecen para acceder a la parte a intervenir, el orden que se debe seguir, utillaje, herramienta y materiales empleados, acciones y comprobaciones para el restablecimiento del funcionamiento y desglose de tiempos por operación.

CR1.2 Las pautas de inspección de elementos de máquinas, equipos y de automatismos se establece para la predicción y evaluación de su estado, especificando la magnitud a medir y valor que hay que comprobar y los procedimientos utilizados.

CR1.3 Las condiciones de seguridad requeridas para las personas, los bienes y medioambiente se garantizan, revisando el estado en que deben encontrarse los medios empleados, así como los procedimientos a seguir en cada operación.

RP2: Elaborar las gamas de mantenimiento de máquinas y equipos de redes y sistemas de distribución de fluidos, a partir de la documentación técnica y del historial.

CR2.1 La información requerida para la elaboración de las gamas de mantenimiento se obtiene de la interpretación de la documentación técnica e historial.

CR2.2 Las gamas de mantenimiento de máquinas y equipos se elaboran conteniendo:

- Secuencia de actuaciones.
- Equipos o instalaciones que hay que inspeccionar.
- Valores o parámetros de aceptabilidad de las características o variables inspeccionadas.
- Frecuencia de la inspección.
- Métodos de inspección.
- Equipos de medida, útiles, herramientas y repuestos que se deben utilizar.
- Medidas que se deben adoptar para garantizar la seguridad de las personas, equipos y medioambiente, durante las intervenciones.
- Formulario para registro de datos (convencional y/o informático).

RP3: Realizar el dossier de repuestos mínimos y determinar y actualizar los niveles de stock para garantizar el mantenimiento de redes y sistemas de distribución de fluidos, a partir de la información técnica del fabricante y del historial de intervenciones.

CR3.1 La dotación de consumo normal se determina realizando el estudio de repuesto a partir del listado del fabricante de maquinaria, historial de averías y el de mantenimiento preventivo/predictivo.

CR3.2 La «criticidad» del repuesto se determina teniendo en cuenta el tipo de fallo (accidental o desgaste), disponibilidad de la máquina, el peso económico, los plazos de entrega y la homologación de proveedores.

CR3.3 La elección del repuesto alternativo se realiza teniendo en cuenta las garantías de «intercambiabilidad», fiabilidad, «Mantenibilidad», suministro y los costes.

CR3.4 La identificación de la pieza se realiza acorde con el sistema de codificación establecido y el procedimiento de control de existencias.

CR3.5 Las condiciones de almacenamiento se establecen de acuerdo con las especificaciones del suministrador.

CR3.6 El control de recepción de los repuestos se establece según los procedimientos aplicables.

RP4: Elaborar el Programa de mantenimiento de redes y sistemas de distribución de fluidos, a partir del plan general de mantenimiento, procesos operacionales, gamas de mantenimiento y del historial de averías.

CR4.1 El programa de mantenimiento de la instalación contiene la definición de tareas, tiempos, los recursos humanos y materiales necesarios para su ejecución, condiciones de seguridad y sus objetivos respondiendo en plazos y costes a los especificados en el plan general.

CR4.2 El programa de mantenimiento de la instalación se establece a partir de seguimiento de los puntos críticos de la misma que implican riesgo de parada, deterioro de la calidad y falta de productividad, y responde a los objetivos que hay que conseguir sobre cotas de producción, calidad y costes de mantenimiento.

CR4.3 Los programas se establecen minimizando las actuaciones del mantenimiento correctivo.

CR4.4 Los programas optimizan los recursos propios, determinan las necesidades de apoyo externo, y compatibilizan el cumplimiento del plan de mantenimiento y el plan de producción.

CR4.5 Los programas de mantenimiento se actualizan con la frecuencia requerida en función de los cambios en los ciclos de explotación o productivos, de la optimización de la fiabilidad/mantenibilidad/disponibilidad (F/M/D) de los equipos.

CR4.6 En los diagramas de planificación de la mano de obra, materiales y medios (PERT, GANTT) se establecen los caminos críticos para la consecución de los plazos y los costes especificados, cumpliendo con los requisitos de factibilidad requeridos por la planificación general.

CR4.7 Las planificaciones de trabajos de mantenimiento se elaboran para los distintos períodos de actuación y determinan el orden de las actividades en función de la importancia o riesgo de parada de la instalación.

CR4.8 La estrategia que se debe seguir frente a un equipo de una instalación de fluidos que hay que reparar tras una inspección preventiva, se determina analizando y evaluando las posibilidades del apoyo logístico interno y externo, y factores económicos.

CR4.9 Los aspectos relativos a las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales se recogen en el programa elaborado.

RP5: Mantener actualizada y organizada la documentación técnica requerida para la gestión del mantenimiento de redes y sistemas de distribución de fluidos.

CR5.1 La documentación está ordenada y completa, cumpliendo las normas vigentes de los organismos competentes nacionales, autonómicos e internas de la empresa en materia de presentación y archivo.

CR5.2 Las pautas para la revisión y actualización de la documentación técnica se establecen según especificaciones internas.

CR5.3 Los históricos se mantienen actualizados registrando las actuaciones y modificaciones realizadas en el tiempo sobre las instalaciones de fluidos.

CR5.4 La documentación técnica se actualiza y organiza, permitiendo conocer la vigencia de la documentación existente (normativas, catálogos, revistas, manual

de calidad, planos, entre otros) e incorpora sistemáticamente las modificaciones que afecten a los planos y documentos técnicos.

CR5.5 La información y documentación disponible es adecuada y suficiente para mantener informados a los departamentos de la empresa involucrados y permite que las personas que deben utilizar la documentación conozcan su existencia y disponibilidad.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Puesto informático y programas informáticos específicos. Programas informáticos de gestión del mantenimiento de instalaciones de fluidos. Programas informáticos de cálculo y simulación de instalaciones de fluidos. Información técnica de fabricantes de equipos. Catálogos de equipos y materiales. Históricos de equipos e instalaciones de fluidos. Normativa y reglamentación del sector.

### Productos y resultados

Procesos operacionales de intervención para el mantenimiento de máquinas, equipos e instalaciones de fluidos. Gamas de mantenimiento. Dossiers de repuestos. Fichas de mantenimiento. Informes. Diagramas de planificación y procesos de mantenimiento. Históricos de mantenimiento. Informes y memorias técnicas de mantenimiento de instalaciones. Listas de materiales.

### Información utilizada o generada

Normas, fórmulas y datos de tiempos para el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo. Históricos de equipos e instalaciones. Planos y esquemas de conjunto y detalle de las instalaciones de fluidos. Gamas de mantenimiento. Dossiers de repuestos. Fichas. Informes. Diagramas de planificación y procesos de mantenimiento. Históricos de mantenimiento. Informes y memorias técnicas de mantenimiento de instalaciones. Listas de materiales. Especificaciones técnicas de equipos y materiales. Documentación técnica de referencia. Normas y reglamentos de aplicación en vigor. Información relativa a protección contra incendios.

## Unidad de competencia 3

**Denominación:** REALIZAR Y SUPERVISAR EL MANTENIMIENTO DE REDES Y SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE FLUIDOS

**Nivel:** 3

**Código:** UC1288\_3

## Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar y controlar las intervenciones para el mantenimiento de redes y sistemas de distribución de fluidos, en función del programa de mantenimiento y de las situaciones de contingencia, optimizando los recursos disponibles.

CR1.1 La documentación recibida de carácter técnico (programa, procesos operacionales y gamas de mantenimiento) y administrativo, se comprueba que permite realizar y supervisar el mantenimiento de las redes y sistemas de distribución de fluidos, así como conocer su evolución e incidencias.

CR1.2 La documentación generada, técnica y administrativa, permite conocer la evolución e incidencias de las intervenciones de mantenimiento.

CR1.3 La información necesaria para realizar y supervisar el mantenimiento de las redes y sistemas de distribución de fluidos, se transmite y comunica a los

trabajadores de manera eficaz e interactiva, permitiendo conocer la evolución y sus incidencias.

CR1.4 La realización de todo tipo de intervenciones sobre las instalaciones-sistemas se asegura por el análisis de los medios y útiles disponibles.

CR1.5 La asignación de tareas y responsabilidades se realiza conjugando las características de los medios disponibles con los conocimientos y habilidades de los trabajadores.

CR1.6 Las instrucciones que se dan a los operarios son suficientes y precisas, evitando errores en la interpretación y permiten a los mismos preparar los materiales y los equipos, así como realizar los trabajos con eficacia, seguridad y calidad.

CR1.7 Las acciones del mantenimiento se coordinan con la gestión de la producción y/o del servicio y utilizan los tiempos enmascarados y de mínima incidencia para la realización de las intervenciones, teniendo en cuenta los aspectos sobre seguridad laboral y medioambiental.

CR1.8 La supervisión se realiza de manera que permite conocer las ordenes de trabajo pendientes, las desviaciones del estado actual del mantenimiento de la instalación con respecto a la planificación y proceder a la reasignación de tareas o ajustes de programación.

RP2: Supervisar y realizar, en su caso, el diagnóstico de fallo y/o avería de máquinas, equipos y/o componentes de las redes y sistemas de distribución de fluidos.

CR2.1 La documentación técnica, y otras fuentes de información disponibles (historial, AMFEC, programas informatizados de diagnóstico o detección de averías, entre otros) se analizan para determinar el alcance de los fallos y/o avería y elaborar un plan de actuación, a partir del acopio de los datos del estado actual de la instalación e informaciones existente sobre la misma (partes de averías e incidencias, lectura de los indicadores, entre otros).

CR2.2 Las pruebas funcionales se realizan de forma que permiten verificar los síntomas recogidos y precisar el tipo de la disfunción, facilitando la identificación de la zona de los sistemas, equipos y/o partes implicadas donde se produce el fallo o avería y estableciendo posibles interacciones entre los diferentes sistemas, componentes, máquinas y equipos de la instalación de fluidos.

CR2.3 Las herramientas y los instrumentos de medida se eligen de acuerdo al síntoma que se presente y con el sistema o equipo que hay que verificar y se utilizan aplicando los procedimientos correspondientes (preparación, conexiones, manejo de equipos, secuencia lógica de operaciones, seguridad, entre otros) y en el tiempo establecido.

CR2.4 La posible fuente generadora de fallos de los sistemas y equipos de la instalación de fluidos, se localiza según un proceso de causa - efectos, comprobando, analizando y listando (árbol de fallos) las distintas variables generadoras del fallo (presiones y temperaturas, consumos, ruidos y vibraciones anormales, pérdidas, holguras, oscilaciones, estado de órganos móviles y cojinetes, datos suministrados por programas de auto diagnóstico, entre otros).

CR2.5 La posible fuente generadora de fallos de los sistemas eléctricos y de regulación y control, se localiza según un proceso de causa - efectos, comprobando, analizando y listando (árbol de fallos) las distintas variables generadoras del fallo (continuidad de los conductores, estado de las conexiones, aislamiento entre sí de circuitos y entre masas metálicas, estado de los distintos sensores, detectores y aparellaje eléctrico, sintomatología presentada por los distintos circuitos, datos suministrados por programas de autodiagnóstico, entre otros).

CR2.6 El plan de actuación se elabora para diagnosticar fallos en los sistemas automáticos y de comunicación, permite localizar con precisión el tipo (físico y/o lógico) y el bloque funcional o módulo (detectores, transmisores, elementos de control, actuadores, entre otros) donde se encuentra la avería.

CR2.7 El informe técnico relativo al diagnóstico del fallo y/o avería realizado, se emite con la precisión requerida y contiene la información suficiente (histórico, árbol de fallos, AMFEC-causa-efecto) para identificar inequívocamente los sistemas y elementos averiados o causantes del funcionamiento irregular y las acciones que hay que tomar para la restitución del funcionamiento óptimo de la instalación, evaluar el coste de la intervención y evitar su repetición.

CR2.8 Las desviaciones de las características y comportamiento de los componentes de los equipos o de los sistemas se identifican y comparan con las referencias establecidas como patrón, para identificar su estado y las posibles causas que lo producen.

RP3: Supervisar y realizar, en su caso, los procesos de reparación de redes y sistemas de distribución de fluidos, resolviendo las contingencias de carácter técnico y garantizando la fiabilidad del proceso.

CR3.1 Durante el proceso de reparación se comprueba que los materiales, equipos, herramientas y accesorios utilizados son los adecuados y que se cumplen los procedimientos y condiciones de seguridad establecidos.

CR3.2 La supervisión y la realización, en su caso, de la reparación evita anomalías y desviaciones de los procesos establecidos y permite conseguir la calidad en la reparación.

CR3.3 Las contingencias durante el proceso de reparación se resuelven con eficacia y prontitud.

CR3.4 Las intervenciones necesarias se realizan cuando la singularidad de la actividad del proceso de reparación así lo requiera.

CR3.5 Finalizada la reparación se comprueba su idoneidad, la limpieza de la zona de trabajo y que la gestión de residuos se realiza según protocolos.

CR3.6 La avería se analiza para detectar su posible incidencia en el plan de mantenimiento preventivo.

CR3.7 Los aspectos relativos a las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales se cumplen en el proceso de reparación.

RP4: Realizar la puesta a punto de redes y sistemas de distribución de fluidos después de la reparación, efectuando, a partir de la documentación técnica, las pruebas, modificaciones y ajustes necesarios, asegurando la funcionalidad del sistema.

CR4.1 Las pruebas de funcionamiento de los sistemas se realizan siguiendo los procedimientos establecidos en la documentación de los mismos.

CR4.2 Los parámetros de regulación y control de los sistemas se ajustan a lo especificado en la documentación de los mismos y de acuerdo a los requerimientos del proceso.

CR4.3 Las modificaciones realizadas en el sistema se recogen con precisión y de forma normalizada en la documentación del mismo.

CR4.4 Los programas de control y toda la documentación de la red y/o sistema se comprueba que disponen de copia de seguridad actualizada, recogiendo las mejoras y cambios realizados.

CR4.5 En el informe de puesta en servicio del sistema se recoge, con la precisión requerida y en el formato normalizado, la información prescrita, así como la aceptación del sistema por parte del responsable.

CR4.6 La repercusión de la avería/fallo se analiza sobre el plan de mantenimiento preventivo con el fin de optimizar éste.

CR4.7 Los aspectos relativos a las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales se cumplen en el proceso de puesta a punto.

RP5: Adoptar y hacer cumplir las medidas de protección, seguridad y prevención de riesgos laborales requeridas en las operaciones de mantenimiento y reparación

de las redes y sistemas de distribución de fluidos, garantizando la integridad de las personas, los medios y su entorno.

CR5.1 La instrucción de los trabajadores sobre los riesgos de la actividad a realizar, las medidas a adoptar y medios a utilizar, permite conseguir de ellos el cumplimiento de las normas de seguridad contempladas en el plan.

CR5.2 Los equipos y medios de seguridad individuales se seleccionan para cada actuación, garantizando su existencia y comprobando su correcta utilización

CR5.3 El trabajo se paraliza cuando no se cumplen las medidas de seguridad y/o medioambientales establecidas o existe riesgo para las personas y/o bienes.

CR5.4 El auxilio correspondiente ante una posible lesión y/o evacuación, en el caso de accidente laboral, se realiza de la forma adecuada y en el menor tiempo posible, al lugar especificado en el plan de seguridad.

CR5.5 Las causas que han provocado un accidente y/o incidente laboral, se analizan tomándose las medidas correctivas necesarias para eliminar la situación de riesgo y se pone en conocimiento de todo el personal las causas que lo motivaron y la forma de como podría haberse evitado.

CR5.6 La vigilancia de la realización de trabajos permite el cumplimiento de las normas de seguridad y/o medioambientales establecidas y la incorporación de nuevas normas que permitan que el trabajo en ejecución sea más seguro.

CR5.7 En situaciones de emergencia se actúa con arreglo a los procedimientos establecidos, utilizando equipos y medios adecuadamente según requerimientos y especificaciones, evacuando los edificios e instalaciones, si fuera preciso, minimizando daños humanos y materiales.

CR5.8 La evacuación y gestión de residuos se realiza de acuerdo a las normas establecidas y la legislación vigente.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Puesto informático y programas informáticos específicos. Programas informáticos de gestión del mantenimiento de redes y sistemas de distribución de fluidos. Programas informáticos de simulación de redes y sistemas de distribución de fluidos. Información técnica de fabricantes de equipos. Catálogos de equipos y materiales. Históricos de equipos e instalaciones. Normativa y reglamentación de aplicación en el sector.

### Productos y resultados

Máquinas, equipos, redes y sistemas de distribución de fluidos, mantenidas y funcionando.

### Información utilizada o generada

Normas, fórmulas y datos de tiempos para el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo. Históricos de equipos e instalaciones. Planos y esquemas de conjunto y detalle de las redes y sistemas de distribución de fluidos. Gamas de mantenimiento. Dossieres de repuestos. Fichas. Informes. Diagramas de planificación y procesos de mantenimiento. Históricos de mantenimiento. Informes y memorias técnicas de mantenimiento de redes y sistemas de distribución de fluidos. Especificaciones técnicas de equipos y materiales. Documentación técnica de referencia. Normas y reglamentos de aplicación en vigor. Información relativa a protección contra incendios.

## Unidad de competencia 4

**Denominación:** CONTROLAR Y REALIZAR LA PUESTA EN MARCHA DE REDES Y SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE FLUIDOS

**Nivel:** 3

**Código:** UC1289\_3

## Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Controlar y realizar las pruebas de seguridad, funcionamiento previo y puesta a punto (en vacío y a presión) de los componentes y sistemas de redes y sistemas de distribución de fluidos recién montadas o modificadas, asegurando las condiciones de funcionamiento establecidas y las condiciones de seguridad requeridas.

CR1.1 El plan de pruebas para la puesta en servicio de los sistemas integrantes de las redes y sistemas de distribución de fluidos determina las pruebas de seguridad y de funcionamiento reglamentarias requeridas que deben ser realizadas, los procedimientos que se deben seguir y la secuencia de aplicación.

CR1.2 Antes de la puesta en marcha definitiva de una instalación de redes y sistemas de distribución de fluidos, se verifica que:

- Los sistemas de expansión, drenaje y venteo se comprueban, observando que los parámetros de funcionamiento son los parámetros fijados.
- Los elementos de protección a sobre presión (válvulas de seguridad, discos de ruptura) se verifica que están tarados según lo indicado en el proyecto y existe el certificado de los mismos.
- Las pruebas de soplado de los circuitos de fluidos se realizan según normas y procedimientos.
- Las pruebas de presión, de estanqueidad y libre dilatación se realizan según normas y procedimientos.
- En el interior de edificios y exterior de la instalación, se verifica que figuran los carteles exigidos por la reglamentación sobre seguridad.
- Los aparatos de medida, protección y seguridad de la instalación, cumplen las prescripciones reglamentarias y están convenientemente calibrados.
- Los sistemas de control de la instalación y de seguridad, están instalados correctamente, y se verifica su funcionamiento utilizando procedimientos establecidos de prueba en vacío.
- El sentido de giro de los motores instalados se comprueba en vacío que es el requerido.
- Los niveles de ruido y vibraciones de la instalación de fluidos se verifican que no superen los límites establecidos.
- Las pruebas de seguridad eléctrica se supervisan y/o realizan conforme a normativas vigentes (cableados, medidas de resistencia a tierra y de los aislamientos, respuesta de los dispositivos de protección, entre otras).

CR1.3 Los resultados de las pruebas realizadas a los detectores, reguladores, actuadores y elementos de seguridad y de emergencia y alarmas se comprueba que responden a las especificaciones funcionales y técnicas de los mismos.

CR1.4 Las pruebas de prestaciones y eficiencia energéticas de los componentes de la instalación de fluidos, (consumo de máquinas eléctricas, sistemas de autorregulación de caudales, entre otros) se realizan comprobando y ajustando en los equipos los valores establecidos, utilizando los procedimientos adecuados, con la seguridad requerida y verificando el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias de aplicación.

CR1.5 Previo a la puesta en servicio de la instalación de fluidos se realiza el dictamen de seguridad correspondiente o el certificado de dirección previsto en las normas comprobando que todos los equipos cumplen la normativa vigente.

RP2: Realizar la puesta en marcha de redes y sistemas de distribución de fluidos, asegurando las condiciones de funcionamiento establecidas, la eficiencia energética y el menor impacto medioambiental.

CR2.1 La carga de los programas de control, se efectúa siguiendo los procedimientos establecidos o especificados en cada caso.

CR2.2 El ajuste de los elementos de regulación y control de funcionamiento existentes en las redes y sistemas de distribución de fluidos (válvulas de regulación, termostato de seguridad y de trabajo, tarado de válvulas de seguridad, detectores, entre otros) se efectúa siguiendo los procedimientos establecidos o especificados en cada caso.

CR2.3 El control de funcionamiento y la puesta en servicio de las redes y sistemas de distribución de fluidos se efectúa siguiendo los procedimientos establecidos o especificados en cada caso.

CR2.4 Los parámetros de funcionamiento de las redes y sistemas de distribución de fluidos (caudales, temperaturas, presiones, concentración, entre otros) se verifican tras el arranque de la instalación, comprobando y ajustando, en su caso, aquellos que no correspondan con los establecidos.

CR2.5 En la documentación técnico-legal de la instalación de fluidos se comprueba el visado de los organismos correspondientes.

CR2.6 En el informe de puesta en servicio de la instalación de fluidos se recoge toda la información necesaria, con la precisión requerida y en el formato normalizado, así como la aceptación de la instalación por parte del responsable.

CR2.7 Las modificaciones realizadas durante el proceso de puesta en marcha se documentan debidamente y se transmiten a las personas competentes.

CR2.8 La revisión y seguimiento de toda la instalación permite verificar que no hay fugas en la misma y si se detectaran se procede a la reparación de las mismas si las hubiera.

CR2.9 Los aspectos relativos a las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales se cumplen durante el proceso.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Puesto informático y programas informáticos específicos. Programas informáticos de simulación de redes y sistemas de distribución de fluidos. Información técnica de fabricantes de equipos. Catálogos de equipos y materiales. Normativa y reglamentación.

### Productos y resultados

Máquinas, equipos, redes y sistemas de distribución de fluidos funcionando.

### Información utilizada o generada

Planos y esquemas de conjunto y detalle de redes y sistemas de distribución de fluidos. Informes. Planes de pruebas de redes y sistemas de distribución de fluidos. Especificaciones técnicas de equipos y materiales. Documentación técnica de referencia. Normas y reglamentos de aplicación en vigor. Información relativa a protección contra incendios.

### III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

#### MÓDULO FORMATIVO 1

**Denominación:** PROCESOS DE MONTAJE DE REDES Y SISTEMAS DE DISTRIBUCION DE FLUIDOS

**Código:** MF1286\_3

**Nivel de cualificación profesional:** 3

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1286\_3: Supervisar y controlar el montaje de redes y sistemas de distribución de fluidos.

**Duración:** 150 horas

#### UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** PROCESOS DE MECANIZADO Y UNIONES EN EL MONTAJE DE REDES DE FLUIDOS

**Código:** UF0635

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con las RP1 en lo referente a procesos de mecanizado y uniones en el montaje.

#### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Determinar las actividades y recursos para realizar y supervisar el proceso de montaje, analizando la documentación técnica de redes y sistemas de distribución de fluidos.

CE1.1 Interpretar la documentación de máquinas y equipos de las redes y sistemas de distribución de fluidos para llevar a cabo la supervisión del montaje.

CE1.2 Describir la documentación técnica referida a las redes y sistemas de distribución de fluidos, necesarias para realizar su montaje.

CE1.3 Dada una instalación de fluidos debidamente caracterizada, mediante su manual de instrucciones, planos, esquemas, entre otros:

- Identificar y caracterizar los componentes de las máquinas y equipos de la instalación.
- Identificar y caracterizar las instalaciones asociadas, máquinas y equipos que intervienen en el montaje.
- Determinar las operaciones que se deben realizar en el montaje de la instalación, tales como: asentamiento máquinas y equipos, ensamblados, colocación de soportes, conformado de tubos, conexiones, entre otras.
- Determinar los recursos humanos y medios materiales necesarios para realizar las operaciones de montaje.
- Documentar el proceso de montaje.

C2: Realizar mecanizados, uniones y el ajuste de los distintos elementos de las redes y sistemas de distribución de fluidos, operando con las herramientas de mecanizado y equipos de soldadura.

CE2.1 Describir el funcionamiento y las aplicaciones de las máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios auxiliares utilizados en las operaciones de mecanizado y montaje de los diferentes elementos de redes y sistemas de distribución de fluidos.

CE2.2 Contando con elementos a mecanizar de redes y sistemas de distribución de fluidos:

- Determinar las herramientas necesarias, describir su funcionamiento y aplicación, y la secuencia de operaciones que hay que realizar.
- Seleccionar los equipos, herramientas y aparatos de medida necesarios, en función de la actividad a realizar.
- Realizar las operaciones de mecanizado utilizando las técnicas apropiadas en cada caso y consiguiendo un acabado que se ajuste a las medidas y características dadas en el plano.
- Seleccionar los aparatos de medida que hay que utilizar.
- Ejecutar las operaciones de trazado y marcado, ajustándose a las cotas dadas en el plano.
- Manejar correctamente y con la seguridad requerida las herramientas necesarias.
- Utilizar las herramientas y los instrumentos de medida y los medios y equipos de protección idóneos a la actividad que se va a realizar.
- Realizar las medidas con la precisión requerida, manejando correctamente y con seguridad los aparatos de medida más usuales.
- Obtener el acabado final ajustándose a las especificaciones del plano.
- Aplicar las normas de uso y seguridad en función de la técnica u operación a realizar.

CE2.3 Relacionar los distintos tipos de materiales base con los de aportación, en función del tipo de soldadura a emplear.

CE2.4 Describir las características de los equipos de soldeo, su constitución, así como su funcionamiento.

CE2.5 Partiendo del plano y la hoja de proceso de uniones soldadas:

- Identificar y caracterizar la simbología de soldeo.
- Elegir el procedimiento más adecuado atendiendo a los materiales, «consumibles» y espesores.
- Elegir el tipo de soldadura que hay que emplear, en función de los materiales que se van a unir y las características exigidas a la unión.
- Realizar la limpieza de las zonas de unión eliminando los residuos existentes.
- Identificar los distintos componentes del equipo de soldeo.
- Proceder a la preparación para el soldeo.
- Ajustar los parámetros de soldeo en los equipos según los materiales de base y de aportación.
- Efectuar las operaciones de soldeo, según el procedimiento elegido.
- Aplicar las normas de uso y seguridad durante el proceso de soldeo.

## Contenidos

### 1. Interpretación de planos para mecanizado y unión de redes de fluidos

- Representación ortogonal e isométrica.
- Vistas, cortes y secciones.
- Normas de acotación.
- Planos de conjunto, de despiece y listas de materiales.
- Sistemas de ajustes, tolerancias y signos superficiales.
- Uniones roscadas y soldadas: Tipos. Características. Representación y normas.
- El croquizado manual de piezas.
- Normas de dibujo.

- Trazado y desarrollo de tuberías y accesorios.
- Diagramas de flujo y de principio de funcionamiento.
- Planos de esquemas automatización: Neumáticos, hidráulicos, eléctricos, electrónicos, regulación y control, etc.
- Simbología normalizada de elementos tipo y convencionalismos de representación.
- Normativa y reglamentación.

## 2. Componentes mecánicos, neumáticos e hidráulicos de redes de fluidos tipo

- Parámetros básicos:
  - Presión.
  - Caudal.
  - Temperatura.
- Depósitos y tanques.
- Bombas, compresores y ventiladores.
- Acoplamientos rotativos:
  - Rígidos.
  - Flexibles.
- Tuberías y conductos.
- Bancadas, soportes y anclajes.
- Válvulas de apertura-cierre: Manuales, Neumáticas, Eléctricas.
- Válvulas de apertura controlada.
- Válvulas de seguridad.
- Válvulas reguladoras de presión.
- Uniones y accesorios para tuberías: Roscadas, embridadas, soldadas.
- Elementos antivibratorios y de aislamiento.
- Compensadores de dilatación para tuberías.
- Materiales para aislamiento térmico de tuberías y sus accesorios.

## 3. Componentes eléctricos, electrónicos, de regulación y control de redes de fluidos tipo

- Motores.
- Sistemas de arranque.
- Sistemas de protección de máquinas.
- Transformadores.
- Reguladores y sensores de temperatura, de nivel, de velocidad, de presión, de caudal.
- Regulación P, PI, PID.
- Autómatas.
- Aparatos de medida de intensidad de tensión, de resistencia, de potencias.

## 4. Procedimientos para mecanizado y unión de redes de fluidos

- Operaciones de mecanizado:
  - Manuales: taladrado, roscado, biselado, limado, aserrado, amolado.
  - Con máquina herramienta: Taladrado. Torneado. Fresado.
- Operaciones de trazado y desarrollo de tubería.
- Curvado de tubos con máquina en frío o caliente.
- Procedimientos de corte: Oxicorte. Arco plasma. Láser. Chorro de agua.
- Uniones roscadas: Tipos. Características. Normas.
- Uniones embridadas.
- Juntas para uniones: Neopreno, Teflón, Siliconas, Resinas.
- Soldadura:
  - Tipos: Electrodo, semiautomática, TIG, Capilaridad y soldadura de PVC.
  - Equipos, características, técnicas en función de la aplicación.
  - Defectos, tensiones, deformaciones y corrosión.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** MONTAJE DE REDES DE FLUIDOS

**Código:** UF0636

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con las RP1, RP2 y RP3 en lo referente a montaje de redes de fluidos.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Ubicar las máquinas y equipos de instalaciones de fluidos con sus accesorios, aplicando la técnica de ensamblado y asentamiento a partir de los planos de montaje, con la calidad adecuada y observando los reglamentos y las normas de seguridad requeridos.

CE1.1 Identificar y caracterizar los tipos de aparatos utilizados en las maniobras de movimientos de grandes masas, enumerando los diferentes medios y elementos que intervienen en el proceso y describiendo la función que realizan así como sus características técnicas y las condiciones de seguridad requeridas.

CE1.2 Identificar y caracterizar las técnicas de ensamblado, acoplamiento entre máquinas y equipos y fijación de los mismos (Cimentaciones, anclajes, uniones, aislamiento térmico y acústico, entre otros).

CE1.3 A partir de los planos y de la documentación técnica de montaje de una red y/o sistemas de distribución de fluidos que integre todos los elementos, tanto principales como asociados:

- Explicar los criterios para la gestión del almacenamiento en el montaje.
- Identificar y caracterizar la simbología empleada, relacionando las máquinas, equipos y elementos que hay que montar.
- Establecer la secuencia de operaciones y el procedimiento que se deben emplear en cada una indicando los controles que se deben efectuar para asegurar la calidad del montaje.
- Seleccionar los materiales y accesorios que hay que utilizar.
- Relacionar los aprovisionamientos con las actuaciones de montaje.
- Seleccionar las herramientas, equipos y medios auxiliares para el movimiento y montaje de las máquinas, equipos y elementos.
- Replantear la instalación «in situ» aplicando las técnicas adecuadas, teniendo en cuenta la normativa y los reglamentos de seguridad de las instalaciones.
- Realizar el montaje de bancadas y soportes, cumpliendo con la normativa y reglamentos de aplicación.
- Ubicar las máquinas y equipos asegurando las alineaciones, nivelaciones, asentamientos y sujeciones, colocando los elementos antivibratorios y de insonorización necesarios y aplicando la normativa correspondiente.

C2: Instalar accesorios y elementos de interconexión de los diferentes subsistemas que integran las redes y sistemas de distribución de fluidos, siguiendo las normas y reglamentos de instalación que resulten de aplicación.

CE2.1 Describir los procedimientos utilizados en los montajes de las distintas instalaciones aplicándolos a diferentes materiales, secciones o dimensiones, indicando los controles para la detección de los posibles fallos.

CE2.2 Identificar y caracterizar los sistemas utilizados para compensar los efectos de las dilataciones y contracciones en las tuberías.

CE2.3 Describir las técnicas de montaje de elementos para la correcta captación de las distintas magnitudes (sondas, sensores, entre otros) en las máquinas, equipos y redes.

CE2.4 Relacionar las instalaciones con los reglamentos de aplicación correspondientes.

CE2.5 Explicar las características de los aislamientos térmicos, acústicos y antivibratorios y las técnicas de aplicación en las diferentes redes de tuberías y conductos de las de fluidos.

CE2.6 A partir de los planos, esquemas y de la documentación técnica de montaje de una red y/o sistema de distribución de fluidos que integre todos los elementos, tanto principales como asociados:

- Establecer la secuencia de operaciones y el procedimiento que hay que emplear, resolviendo la coordinación de ejecución de las distintas fases.
- Interpretar y garantizar la aplicación de los controles que se deben efectuar para asegurar la calidad del montaje.
- Seleccionar los materiales, las máquinas, las herramientas adecuadas, instrumentos de medida y verificación y medios auxiliares necesarios para cada operación de montaje.
- Interpretar y aplicar las normas e Instrucciones Técnicas de los reglamentos de aplicación.
- Replantear la instalación «in situ», aplicando las técnicas adecuadas.
- Montar los soportes de las distintas canalizaciones con la técnica adecuada.
- Montar y ensamblar subconjuntos asegurando las alineaciones, nivelaciones y sujeciones colocando los elementos antivibratorios y de insonorización necesarios.
- Realizar las pruebas parciales de estanqueidad.
- Realizar el calorifugado de tubos, conductos y zonas que así lo precisen se realiza con el material y la técnica adecuada.
- Montar cuadros eléctricos y redes para las máquinas y equipos con las protecciones y sistema de arranque especificado y con la técnica y medios adecuados.
- Efectuar las conexiones eléctricas de máquinas, equipos, cuadros y demás elementos, verificando que el esquema de conexionado sea el apropiado al tipo y características de la máquina y/o elementos y controlando su correcto funcionamiento.

## Contenidos

### 1. Montaje de sistemas mecánicos de redes de fluidos

- Documentación técnica para instalación y montaje: Proyectos de obra civil. Planos de implantación de máquinas, equipos y redes.
- Selección de herramientas y equipos para realizar la instalación.
- Equipos y accesorios para el movimiento de grandes masas.
- Instalación de maquinaria: Bancadas. Cimentaciones. Soportes de tuberías. Anclajes. Sujeciones. Etc.
- Uniones de tubería: Roscadas, embridadas y soldadas.
- Dilatación y contracción de tuberías.
- Aislamiento térmico y acústico de tuberías.
- Técnicas de nivelación.
- Alineación:
  - Tipos: Alineación paralela, desalineación angular, combinada de los dos tipos.

- Métodos de diagnóstico y corrección: Juegos de calas y espesores, reglas de precisión, Reloj de comparación mecánico, Instrumentos Láser, Análisis de vibraciones.
- Vibraciones:
  - Características: Desplazamiento, velocidad, aceleración.
  - Técnicas de medida: Sensores de desplazamiento, de velocidad, de aceleración.
- Elementos antivibratorios.
- Pruebas de estanqueidad.
- Controles y pruebas para asegurar la calidad del montaje.

## 2. Montaje de sistemas neumáticos e hidráulicos de redes de fluidos

- Documentación técnica. Esquemas neumáticos. Manuales de instrucciones. Catálogos.
- Procedimientos y técnicas de montaje.
- Máquinas, útiles, herramientas y medios para realizar operaciones de montaje.
- Operaciones de ajuste, regulación y puesta a punto.
- Ajuste de instrumentos de medida, control y regulación.
- Metrología y verificación en operaciones de montaje.
- Lubricación: Aceites. Grasas.
- Pruebas de funcionalidad del conjunto.

## 3. Montaje de sistemas eléctricos, electrónicos y de regulación y control de redes de fluidos

- Documentación técnica.
- Esquemas eléctricos y electrónicos.
- Manuales de instrucciones.
- Catálogos.
- Procedimientos y técnicas de instalación de cuadros eléctricos, electrónicos y sistemas de regulación y control.
- Máquinas, útiles, herramientas y medios para realizar operaciones de montaje.
- Conexionado entre cuadros eléctricos, equipos de regulación y control y elementos de potencia.
- Operaciones de ajuste, regulación y puesta a punto.
- Ensayo normalizador y pruebas funcionales de seguridad.

### UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN EL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE REDES Y SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE FLUIDOS

**Código:** UF0637

**Duración:** 30 Horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con RP4.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar el plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Relacionar los medios y equipos de seguridad empleados en el montaje de redes y sistemas de distribución de fluidos con los riesgos que se pueden presentar en los mismos.

CE3.1 Describir las propiedades y uso de las ropas y los equipos más comunes de protección personal.

CE3.2 Enumerar y caracterizar los diferentes tipos de sistemas para la extinción de incendios, describiendo las propiedades y empleos de cada uno de ellos.

CE3.3 Describir las características y finalidad de las señales y alarmas reglamentarias, para indicar lugares de riesgo y/o situaciones de emergencia.

CE3.4 Describir las características y usos de los equipos y medios relativos a curas, primeros auxilios y traslados de accidentados.

CE3.5 Partiendo de la descripción de diferentes entornos de trabajo:

- Determinar las especificaciones de los medios y equipos de seguridad y protección.
- Elaborar ajustándose a la legislación vigente, la documentación técnica en la que conste la ubicación de equipos de emergencia, las señales, alarmas y puntos de salida en caso de emergencia de la planta, ajustándose a la legislación vigente.

## Contenidos

### 1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.

- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.

## 2. Riesgos generales y su prevención

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

## 3. Actuaciones en emergencias y evacuación

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

## 4. Equipos y técnicas de seguridad en el montaje de redes y sistemas de distribución de fluidos

- Riesgos más comunes en el montaje de instalaciones de fluidos.
- Prevención y eliminación de los peligros en el montaje de instalaciones de fluidos.
- Técnicas para el traslado de equipos en el montaje de instalaciones de fluidos.
- Protecciones de máquinas y equipos en el montaje de instalaciones de fluidos.
- Ropas y equipos de protección personal a utilizar en el montaje de instalaciones de fluidos.
- Planes y normas de prevención de riesgos laborales en operaciones de montaje de instalaciones de fluidos.
- Normas de prevención medioambientales en montaje de instalaciones de fluidos.

**Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativa	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF0635	60	30
Unidad formativa 2 – UF0636	60	10
Unidad formativa 3 – UF0637	30	20

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1. Procesos de mecanizado y unión en montaje de redes de fluidos.

**Criterios de acceso para los alumnos**

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

**MÓDULO FORMATIVO 2**

**Denominación:** ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE REDES Y SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE FLUIDOS

**Código:** MF1287\_3

**Nivel de cualificación profesional:** 3

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1287\_3: Planificar el mantenimiento de redes y sistemas de distribución de fluidos.

**Duración:** 80 horas

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Organizar el proceso de mantenimiento determinando las actividades y recursos y analizando la documentación técnica de redes y sistemas de distribución de fluidos.

CE1.1 Interpretar la documentación técnica de instalaciones de fluidos, obteniendo la información necesaria para organizar el mantenimiento.

CE1.2 A partir de la documentación técnica de una red y/o sistema de distribución de fluidos (manual de instrucciones, planos, esquemas, entre otros):

- Identificar y caracterizar los circuitos, elementos auxiliares y componentes de las máquinas y equipos de la instalación que deben ser mantenidos.
- Determinar las actividades de mantenimiento preventivo, (sistemático-programado y predictivo), que se deben realizar en las máquinas y equipos de la instalación.
- Determinar los recursos humanos y medios materiales necesarios para realizar las intervenciones de mantenimiento preventivo, (sistemático-programado y predictivo), de las máquinas y equipos en el período de gestión considerado.
- Concretar la planificación determinando actividades y recursos.

C2: Elaborar los procedimientos escritos de intervención del mantenimiento y reparación de máquinas y equipos de redes y sistemas de distribución de fluidos, determinando las operaciones, materiales, medios y controles de ejecución.

CE2.1 Elaborar la gama de mantenimiento de una red y/o sistema de distribución de fluidos tipo, que recogerá al menos:

- Las condiciones iniciales referentes a la seguridad.
- Utillajes y repuestos necesarios.
- Parámetros y estados de referencia para el control e intervención en equipos y máquinas.
- Instrucciones necesarias para proceder a la parada y posterior puesta en marcha.
- Instrucciones para proceder en la ejecución de las tareas de mantenimiento.
- Evaluación final del equipo o máquina.
- Aspectos relativos a la prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE2.2 Partiendo de diversas gamas de mantenimiento de una red y/o sistema de distribución de fluidos, seleccionar una máquina y/o equipo «representativo» que requiera un procedimiento escrito de intervención, elaborar dicho procedimiento:

- Definir las especificaciones de las operaciones que hay que realizar.
- Descomponer cada una de las operaciones en las distintas tareas, estableciendo el orden o secuencia.
- Desarrollar la técnica que hay que utilizar en las distintas tareas, estableciendo materiales, medios, herramientas, tiempos y recursos humanos.
- Determinar las verificaciones que hay que realizar durante y al final del proceso así como los medios empleados.
- Determinar los aspectos relativos a la prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Elaborar el modelo de informe-memoria de las intervenciones.

CE2.3 Mantener actualizada la documentación en el soporte y medios prescritos.

C3: Elaborar el catálogo de repuestos de máquinas, elementos auxiliares y equipos de redes y sistemas de distribución de fluidos, estableciendo las especificaciones técnicas y las condiciones de almacenaje.

CE3.1 Definir los criterios aplicables a la gestión de stocks para el almacenamiento de repuestos.

CE3.2 Relacionar los aprovisionamientos con las actuaciones de mantenimiento

CE3.3 Aplicar programas informáticos de gestión de stocks para el mantenimiento.

CE3.4 Dada la documentación técnica de una red y/o sistema de distribución de fluidos «tipo»:

- Elaborar un catálogo de repuestos.
- Elaborar un cuadro de codificación de repuestos identificando el tipo de máquina, equipo o elemento por sus características técnicas, fabricante y por pieza concreta.

C4: Determinar los costes del mantenimiento de las de redes y sistemas de distribución de fluidos, considerando los condicionantes del entorno de explotación.

CE4.1 Explicar los distintos componentes de los costes y el coste integral del mantenimiento.

CE4.2 A partir de una red y/o sistema de distribución de fluidos con la documentación técnica y los datos fiables de reparaciones, revisiones y diferentes trabajos de mantenimiento realizados en un período de trabajo de un año o más:

- Realizar el presupuesto anual de mantenimiento de dicha instalación, basado en los datos del año anterior.
- Codificar todas las paradas de dicha instalación.

- Desglosar el coste de mantenimiento anual en sus componentes (repuestos, paradas imprevistas, costes inducidos de otros equipos, mano de obra, entre otros).

CE4.3 Aplicar programas informáticos de gestión y control del mantenimiento para la determinación de los costes de mantenimiento.

C5: Aplicar técnicas de programación para optimizar el mantenimiento de redes y sistemas de distribución de fluidos.

CE5.1 Identificar y caracterizar los distintos tipos de mantenimiento, la estructura requerida para su gestión y las responsabilidades en el entorno de ubicación.

CE5.2 Explicar las distintas técnicas de programación y los requisitos que se deben cumplir en sus aplicaciones al mantenimiento.

CE5.3 Explicar cómo se establece y realiza un gráfico de cargas de trabajo.

CE5.4 Describir la organización, prestaciones y aplicación de un programa informático para la gestión y control del mantenimiento

CE5.5 En la elaboración de un plan de mantenimiento aplicado a una red y/o sistema de distribución de fluidos de cuya documentación técnica, plan de producción y cargas de trabajo se dispone (de fabricante, de mantenimiento, entre otros):

- Elaborar el programa de intervención y seguimiento.
- Determinar los tipos y tiempos de intervención (de uso, segundo nivel, entre otros).
- Establecer las cargas de trabajo de los recursos humanos y de los medios materiales necesarios para la realización del mantenimiento.
- Elaborar la relación de repuestos y productos consumibles que son necesarios para dicho período.
- Documentar el proceso.

## Contenidos

### 1. Estructura del mantenimiento para redes de fluidos

- Mantenimiento de instalaciones: Función, objetivos.
- Empresas de mantenimiento. Organización.
- Oferta tipo de prestación de servicios.
- Industrias con mantenimiento propio. Organización.
- Recursos propios y ajenos.
- La contratación del mantenimiento.
- El cuadro de mando de mantenimiento. Informes y gestión.
- Tipos de mantenimiento:
  - Mantenimiento correctivo.
  - Mantenimiento preventivo (sistemático y programado).
  - Mantenimiento predictivo.
  - Mantenimiento productivo total (TPM).
  - Las distintas fichas de mantenimiento.
  - La informatización del mantenimiento.
  - Planes de seguridad en el mantenimiento.
  - Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

### 2. Organización y gestión del mantenimiento de redes de fluidos

- Documentación de partida.
- Banco de históricos y análisis de fallos (AMFE).
- Detección de anomalías a través de inspecciones y revisiones periódicas.
- Inventario de las instalaciones.
- Recursos humanos y materiales.
- Suministros. Homologación de proveedores.

- Organización y gestión del mantenimiento correctivo.
- Organización y gestión del mantenimiento preventivo. Gamas.
- Organización del mantenimiento predictivo.
- Almacén de mantenimiento: Organización física. Gestión de stocks.
- La informatización del mantenimiento:
  - Bases de datos.
  - Software de mantenimiento, correctivo, preventivo y predictivo.
  - Software de gestión (de compras y suministro) y almacenamiento de repuestos.
  - (G.M.A.O.) Gestión del mantenimiento asistido por ordenador.

### 3. Gestión económica del mantenimiento de redes de fluidos

- El coste del mantenimiento integral.
- Análisis de costos.
- Productividad del mantenimiento.
- Estudio y criterios de fiabilidad, «mantenibilidad» y disponibilidad de las instalaciones.
- Programas informáticos de gestión.

### 4. Mantenimiento energético y ambiental en redes de fluidos

- Diagrama del proceso energético de la producción.
- Distribución de los consumos energéticos.
- Posibilidades del ahorro energético. Inversiones necesarias.
- Aprovechamiento integral de una máquina ó instalación.
- Prevención y corrección de la contaminación atmosférica.
- Ruidos. Técnicas de control y eliminación.
- Tratamientos de residuos industriales.

### Orientaciones metodológicas

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo MF1287_3	80	50

### Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

### MÓDULO FORMATIVO 3

**Denominación:** SUPERVISION Y REALIZACION DEL MANTENIMIENTO DE REDES Y SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE FLUIDOS

**Código:** MF1288\_3

**Nivel de cualificación profesional:** 3

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1288\_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de redes y sistemas de distribución de fluidos.

**Duración:** 160 horas

**UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** LOCALIZACIÓN Y ANALISIS DE AVERIAS EN REDES DE FLUIDOS

**Código:** UF0638

**Duración:** 70 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP2.

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Aplicar técnicas de mantenimiento que no impliquen la sustitución de elementos, en redes y sistemas de distribución de fluidos, seleccionando los procedimientos y observando los protocolos de seguridad establecidos.

CE1.1 Enumerar y caracterizar las operaciones reglamentarias de mantenimiento preventivo, incluidas las higiénico-sanitarias, que deben ser realizadas en las instalaciones de fluidos.

CE1.2 En una de red y/o sistema de distribución de fluidos que contenga los diferentes sistemas y redes, disponiendo de su documentación técnica:

- Interpretar la documentación técnica en relación con las operaciones de mantenimiento preventivo.
- Identificar y caracterizar en la instalación los diferentes sistemas y sus elementos constitutivos, relacionándolos con las especificaciones de la documentación técnica.
- Aplicar las técnicas de observación y medición de variables de los sistemas para obtener datos de las máquinas y de los equipos: presión, consumo de combustible, consumo de energía eléctrica, consumo de agua, temperatura o presión de fluido portador en entrada y salida, variables de impacto medioambiental, entre otros, utilizando para ello los instrumentos de medición, útiles y herramientas necesarios, e infiriendo el estado de los mismos mediante la comparación de los resultados obtenidos con los parámetros de referencia establecidos.
- Realizar las operaciones de limpieza, revisión y limpieza de filtros, ajustes de los elementos de unión y fijación, corrección de fugas, observación de los estados superficiales, limpieza de tanques de almacenamiento, entre otros, utilizando los útiles y herramientas según requerimientos de uso y manipulando los materiales y productos con la seguridad necesaria.
- Ajustar los valores de los instrumentos de medida, control y regulación (analizadores de combustión, analizador de opacidad, sondas de temperatura, ventómetros, y centralita electrónica de control).
- Cumplir las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Elaborar el informe de intervenciones donde se reflejan las anomalías/deficiencias observadas y los datos necesarios para el historial

C2: Diagnosticar el estado y averías en los sistemas y equipos de instalaciones de fluidos, localizando e identificando la disfunción y/o la naturaleza de la avería,

determinando las causas que la producen, aplicando los procedimientos adecuados según el sistema o equipo involucrado y con la seguridad requerida.

CE2.1 Explicar la tipología y características de los síntomas de las averías más frecuentes de los distintos sistemas (de cada sistema independientemente e integrando todos o varios) y de los equipos de las instalaciones de fluidos.

CE2.2 Explicar el proceso general utilizado para el diagnóstico y localización de averías en los distintos sistemas (de cada sistema independientemente e integrando todos o varios) y equipos de las instalaciones de fluidos.

CE2.3 Describir la aplicación y los procedimientos de utilización de los equipos e instrumentos de medida para el Diagnóstico de las averías.

CE2.4 Describir los equipos y herramientas a utilizar para el diagnóstico de averías y sus campos de aplicación más importantes.

CE2.5 En una red y/o sistema de distribución de fluidos sobre la que previamente se ha intervenido provocando una avería o disfunción y disponiendo la documentación técnica apropiada:

- Interpretar la documentación técnica de la instalación, identificando los distintos sistemas, bloques funcionales y elementos que los componen.
- Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce y de acuerdo con las medidas realizadas.
- Enunciar al menos una hipótesis de la causa posible que puede producir la avería, relacionándola con los síntomas que presentan el sistema o sistemas implicados.
- Definir el procedimiento de intervención (del conjunto o de las partes) para determinar la causa o causas que producen la avería.
- Localizar el elemento responsable de la avería o programa, aplicando procedimientos requeridos y en tiempo adecuado.
- Definir las medidas de seguridad requeridas para intervenir de acuerdo a los planes establecidos.
- Elaborar un informe-memoria del diagnóstico, describiendo las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos.

## Contenidos

### 1. Averías mecánicas en redes de fluidos

- Documentación técnica. Planos. Esquemas. Manuales de instrucciones. Histórico de fallos. Catálogos.
- Fuentes generadoras de fallos mecánicos: Desalineaciones, holguras, vibraciones, ruidos, temperaturas, entre otros.
- Averías más frecuentes. Síntomas característicos.
- Causas de la avería. Análisis y procedimiento para su determinación.
- Planes de revisiones sistemáticas y asistematicas en las instalaciones (Mantenimiento preventivo).
- Diagnóstico del estado de los elementos por observación, medición, etc.
- Procedimientos de desmontaje con el objeto de diagnosticar la avería.
- Equipos, herramientas y medios auxiliares a emplear en el Diagnóstico de las averías.
- Instrumentos de medida y verificación a utilizar para el Diagnóstico de las averías.
- Diagnóstico de la avería.
- Diagnóstico continuo del estado de elementos, a través de técnicas de mantenimiento predictivo.
- Elaboración del informe técnico relativo al Diagnóstico, causa y solución de la avería, evitando que se repita.
- Análisis de la influencia de la avería en sistemas de mantenimiento preventivo o predictivo.

## 2. Averías neumáticas e hidráulicas en redes de fluidos

- Documentación técnica. Planos. Esquemas. Manuales de instrucciones. Histórico de fallos. Catálogos.
- Posibles fuentes generadoras de fallos neumáticos e hidráulicos:
- Desalineaciones, holguras, vibraciones, ruidos, temperaturas, presiones y caudales entre otros.
- Averías más frecuentes. Síntomas característicos.
- Causas de la avería. Análisis y procedimiento para su determinación.
- Planes de revisiones sistemáticas y asistematicas en las instalaciones (Mantenimiento preventivo).
- Diagnóstico del estado de los elementos por observación, medición, etc.
- Procedimientos de desmontaje con el objeto de diagnosticar la avería.
- Equipos, herramientas y medios auxiliares a emplear en el Diagnóstico de las averías.
- Instrumentos de medida y verificación a utilizar para el Diagnóstico de las averías.
- Diagnóstico de la avería.
- Diagnóstico continuo del estado de elementos, a través de técnicas de mantenimiento predictivo.
- Elaboración del informe técnico relativo al Diagnóstico, causa y solución de la avería, evitando que se repita.
- Análisis de la influencia de la avería en sistemas de mantenimiento preventivo o predictivo.

## 3. Averías eléctricas, electrónicas, y de regulación y control en redes de fluidos

- Documentación técnica. Planos. Esquemas. Manuales de instrucciones. Histórico de fallos. Catálogos.
- Posibles fuentes generadoras de fallos eléctricos, electrónicos de regulación y control: Continuidad de conductores, aislamiento de circuitos entre si, deterioro de sensores ó transductores, tarjetas de PLC, tarjetas de regulación y control entre otros.
- Averías más frecuentes. Síntomas característicos.
- Causas de la avería. Análisis y procedimiento para su determinación.
- Planes de revisiones sistemáticas y asistematicas en las instalaciones (Mantenimiento preventivo).
- Diagnóstico del estado de los elementos por observación, medición, etc.
- Procedimientos de desmontaje con el objeto de diagnosticar la avería.
- Equipos, herramientas y medios auxiliares a emplear en el Diagnóstico de las averías.
- Instrumentos de medida y verificación a utilizar para el Diagnóstico de las averías.
- Diagnóstico de la avería.
- Diagnóstico continuo del estado de elementos, a través de técnicas de mantenimiento predictivo.
- Elaboración del informe técnico relativo al Diagnóstico, causa y solución de la avería, evitando que se repita.
- Análisis de la influencia de la avería en sistemas de mantenimiento preventivo o predictivo.

### UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** REPARACION DE AVERIAS EN REDES DE FLUIDOS

**Código:** UF0639

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con las RP1, RP3 y RP4.

## Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar técnicas de sustitución de elementos de los diferentes equipos de redes y sistemas de distribución de fluidos, determinando los procedimientos y restableciendo su funcionamiento aplicando el protocolo de seguridad requerido.

CE1.1 Identificar y caracterizar los procedimientos y las técnicas de desmontaje/montaje de los equipos y elementos constituyentes de las redes y sistemas de distribución de fluidos.

CE1.2 Dada una red y/o sistema de distribución de fluidos con una avería caracterizada por los elementos a sustituir y de la que se dispone la documentación técnica necesaria:

- Establecer el plan de desmontaje/montaje y los procedimientos que hay que aplicar.
- Seleccionar las herramientas, equipos de medida y medios necesarios.
- Establecer el plan de seguridad requerido en las diversas fases del desmontaje/montaje.
- Aislar el equipo de los circuitos hidráulicos y eléctricos a los que está conectado.
- Desmontar, verificar y, en su caso, reparar o sustituir las piezas defectuosas y montar el equipo.
- Conexionar el equipo a los circuitos hidráulicos, neumáticos y eléctricos adecuadamente, siguiendo los planes establecidos.
- Verificar la existencia de fugas.
- Verificar el correcto funcionamiento del equipo y de la instalación, regulando los sistemas, si procede, para conseguir restablecer las condiciones funcionales.
- Realizar un informe memoria en el que consten las operaciones realizadas, las partes verificadas y las piezas reparadas o reemplazadas, así como el tiempo empleado en cada intervención.

C2: Corregir las disfunciones o averías en sistemas y equipos de redes y sistemas de distribución de fluidos, utilizando los procedimientos, medios y herramientas con la seguridad necesaria, restableciendo las condiciones de funcionamiento requeridas.

CE2.1 Caracterizar disfunciones o averías «tipo» de instalaciones de fluidos, vinculándolas en la documentación técnica de la instalación e informes de diagnóstico establecidos.

CE2.2 En una red y/o sistema de distribución de fluidos que contenga diferentes sistemas y redes de distribución de fluidos, donde existe una avería o disfunción previamente diagnosticada, disponiendo de la documentación técnica:

- Seleccionar la documentación técnica relacionada con las operaciones de mantenimiento.
- Identificar en la instalación los distintos sistemas relacionándolos con las especificaciones de la documentación técnica.
- Identificar sobre la instalación los elementos responsables de la avería (grupos de presión, circuladores, vaso de expansión, válvulas de seguridad, central de control, entre otros).
- Realizar las intervenciones correctivas y/o modificar el programa de control, restableciendo las condiciones funcionales de la instalación, aplicando los procedimientos requeridos y en el tiempo adecuado.

- Reestablecer en los equipos los rangos o márgenes de seguridad, de temperatura, presión, entre otros, a partir de los cuales la alarma debe actuar.
- Comprobar el tarado de elementos de seguridad.
- Cumplir las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

## Contenidos

### 1. Reparación de sistemas mecánicos, neumáticos e hidráulicos en redes de fluidos

- Documentación técnica en relación con operaciones de mantenimiento.
- Limpieza, reaprietes mecánicos, fugas, lubricación y refrigeración, entre otros.
- Ajuste de instrumentos de medida, control y regulación.
- Procedimientos y técnicas de desmontaje/montaje.
- Mantenimiento correctivo por reparación ó sustitución de piezas defectuosas.
- Reparación por seguimiento de planes de mantenimiento preventivo.
- Máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios a emplear para realizar la reparación.
- Elaboración de informes de anomalías para reflejar en el historial.

### 2. Reparación de sistemas eléctricos, electrónicos y de regulación y control en redes de fluidos

- Documentación técnica en relación con operaciones de mantenimiento.
- Ajuste de instrumentos de medida, control y regulación.
- Procedimientos y técnicas de desmontaje/montaje.
- Mantenimiento correctivo por reparación ó sustitución de piezas defectuosas.
- Reparación por seguimiento de planes de mantenimiento preventivo.
- Máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios a emplear para realizar la reparación.
- Elaboración de informes de anomalías para reflejar en el historial.

## UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN EL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE REDES Y SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE FLUIDOS

**Código:** UF0637

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con RP5.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar el plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Relacionar los medios y equipos de seguridad empleados en el montaje de redes y sistemas de distribución de fluidos con los riesgos que se pueden presentar en los mismos.

CE3.1 Describir las propiedades y uso de las ropas y los equipos más comunes de protección personal.

CE3.2 Enumerar y caracterizar los diferentes tipos de sistemas para la extinción de incendios, describiendo las propiedades y empleos de cada uno de ellos.

CE3.3 Describir las características y finalidad de las señales y alarmas reglamentarias, para indicar lugares de riesgo y/o situaciones de emergencia.

CE3.4 Describir las características y usos de los equipos y medios relativos a curas, primeros auxilios y traslados de accidentados.

CE3.5 Partiendo de la descripción de diferentes entornos de trabajo:

- Determinar las especificaciones de los medios y equipos de seguridad y protección.
- Elaborar ajustándose a la legislación vigente, la documentación técnica en la que conste la ubicación de equipos de emergencia, las señales, alarmas y puntos de salida en caso de emergencia de la planta, ajustándose a la legislación vigente.

## Contenidos

### 1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.

- Enfermedad profesional.
- Otras patologías derivadas del trabajo.
- Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.

## 2. Riesgos generales y su prevención

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

## 3. Actuaciones en emergencias y evacuación

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

## 4. Equipos y técnicas de seguridad en el montaje de redes y sistemas de distribución de fluidos

- Riesgos más comunes en el montaje de instalaciones de fluidos.
- Prevención y eliminación de los peligros en el montaje de instalaciones de fluidos.
- Técnicas para el traslado de equipos en el montaje de instalaciones de fluidos.
- Protecciones de máquinas y equipos en el montaje de instalaciones de fluidos.
- Ropas y equipos de protección personal a utilizar en el montaje de instalaciones de fluidos.
- Planes y normas de prevención de riesgos laborales en operaciones de montaje de instalaciones de fluidos.
- Normas de prevención medioambientales en montaje de instalaciones de fluidos.

**Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativa	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF0638	70	30
Unidad formativa 2 – UF0639	60	20
Unidad formativa 3 – UF0637	30	20

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1.  
Localización y análisis de averías en redes de fluidos.

**Criterios de acceso para los alumnos**

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

**MÓDULO FORMATIVO 4**

**Denominación:** PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE REDES Y SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE FLUIDOS

**Código:** MF1289\_3

**Nivel de cualificación profesional:** 3

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1289\_3: Controlar y realizar la puesta en marcha de redes y sistemas de distribución de fluidos.

**Duración:** 140 horas

**UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** PRUEBAS DE COMPONENTES DE REDES DE FLUIDOS

**Código:** UF0640

**Duración:** 80 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1.

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Realizar las pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta a punto de las redes y sistemas de distribución de fluidos, identificando las operaciones necesarias para su programación y ejecución.

CE1.1 Explicar las técnicas y los procedimientos para efectuar las pruebas estanqueidad, circulación de fluidos, presión en las instalaciones de fluidos.

CE1.2 Elaborar el plan de pruebas para la puesta en servicio de los sistemas integrantes de las redes y sistemas de distribución de fluidos determinando las pruebas de seguridad reglamentarias y de funcionamiento requeridas, los procedimientos que se deben seguir y la secuencia de aplicación.

CE1.3 Antes de la puesta en servicio definitivo de una red y/o sistema de distribución de fluidos montada, caracterizada y documentada:

- Verificar que los aparatos de medida, protección y seguridad de la instalación, cumplen las prescripciones reglamentarias y están convenientemente calibrados.
- Verificar los resultados de las pruebas de soplado de los circuitos de fluidos.
- Verificar el purgado de aire y/o tarado de los sistemas de expansión, drenaje, venteo y de protección a sobrepresión (válvulas de seguridad) y la correcta circulación de los fluidos.
- Verificar que la temperatura de consigna se alcanza en el tiempo determinado.
- Medir los niveles de ruido y vibraciones de la instalación verificando que no superen los límites establecidos.
- Realizar las pruebas de presión, de estanqueidad y libre dilatación utilizando procedimientos establecidos y cumpliendo los reglamentos aplicables.
- Realizar las comprobaciones de seguridad eléctrica prescriptivas (cableados, medidas de resistencia a tierra y de los aislamientos, respuesta de los dispositivos de protección, eficacia de las protecciones catódicas en tanques de almacenamiento).
- Realizar las pruebas de prestaciones y eficiencia energéticas (consumo de motores eléctricos, de combustibles, de agua, entre otros) comprobando y ajustando en los equipos los valores establecidos, utilizando los procedimientos adecuados, con la seguridad requerida y verificando el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias de aplicación.
- Realizar las pruebas necesarias a detectores, reguladores, actuadores y elementos de seguridad y de emergencia y alarmas, verificando que responden a las especificaciones funcionales y técnicas establecidas.
- Explicar el funcionamiento y características de conexionado de los aparatos de medida empleados en la puesta en servicio de instalaciones de fluidos.
- Realizar el dictamen de seguridad correspondiente o el certificado de dirección previsto en las normas.
- Verificar que la gestión de residuos y contaminación por todo tipo de efluentes está dentro de la formativa vigente.
- Observar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

## Contenidos

### 1. Pruebas y medidas de sistemas mecánicos en redes de fluidos

- Calibración de los elementos de medida.
- Pruebas y Medición de ruidos y vibraciones:
  - Ruidos: Fundamentos físicos del ruido. Parámetros acústicos. Medición de la contaminación acústica. Cuantificación y valoración del ruido. Control de ruido y legislación. Aislamiento acústico.
  - Vibraciones: Fundamentos físicos. Equipos de medición de vibraciones. Metodología de medición de vibraciones.
- Pruebas y medición de dilataciones y desplazamientos relativos: Calibración. Potenciómetro resistivo. Transformador diferencial. Potenciómetro inductivo. Transductor de inductancia variable. Transductor capacitivo. Transductor piezoeléctrico.
- Pruebas de aislamiento térmico y acústico.
- Pruebas de rendimiento energético (kilocalorías producidas).
- Normas de gestión de residuos.
- Normas de protección contra incendios.

## 2. Pruebas y medidas de sistemas neumáticos e hidráulicos en redes de fluidos

- Calibración de los elementos de medida.
- Pruebas hidráulicas en depósitos, tanques.
- Pruebas de estanqueidad en circuitos de fluidos.
- Prueba de válvulas de seguridad.
- Pruebas de temperatura de fluidos.
- Pruebas de equilibrado hidráulico y térmico.
- Pruebas de purgado.
- Pruebas y medición de Temperaturas.
- Pruebas y medición de Presiones.
- Pruebas y medida de circulación de fluidos. Caudalímetros.
- Medición de otros parámetros físico-químicos de los fluidos.
- Consumo de combustibles.
- Consumo de agua:
  - Grupos básicos de contadores de líquidos.
  - Clasificación de contadores dinámicos.
  - Condiciones de instalación.
  - Precintos.
  - Normativa relativa a aparatos de medida de consumos.

## 3. Pruebas y medidas de sistemas eléctricos, electrónicos y de regulación y control en redes de fluidos

- Calibración de los elementos de medida.
- Pruebas de elementos eléctricos: Emergencias, dispositivos de protección, resistencia a tierra, aislamientos, protecciones catódicas, consumo motores eléctricos, sensores, reguladores, alarmas, etc.
- Medición de parámetros eléctricos:
  - Resistencia.
  - Voltaje.
  - Intensidad.
  - Potencia.
  - Cos.φ.
  - Frecuencia.
- Consumo de energía eléctrica.

### UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** PUESTA EN MARCHA DE REDES DE FLUIDOS

**Código:** UF0641

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP2.

#### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar la puesta en marcha de redes y sistemas de distribución de fluidos, garantizando las condiciones de funcionamiento establecidas.

CE1.1 Explicar el proceso de puesta en servicio de una red y/o sistema de distribución de fluidos tipo.

CE1.2 Apartir de una instalación de fluidos debidamente montada, caracterizada y documentada:

- Realizar la carga de los programas de control, siguiendo los procedimientos establecidos.
- Realizar el ajuste de los elementos de regulación y control de funcionamiento, siguiendo los procedimientos establecidos o especificados en cada caso.
- Realizar la puesta en servicio de la instalación de fluidos siguiendo los procedimientos establecidos (Verificar llenado del circuito hidráulico, verificar desbloqueo de circuladores -bombas-, verificar libre funcionamiento de termostatos, verificar válvulas de seguridad, entre otros) o especificados en cada caso.
- Aplicar las medidas de seguridad y salud laboral requeridas.
- Comprobar los parámetros de la instalación de fluidos, (presión y consumo de combustible, consumo de energía eléctrica, consumo de agua, temperatura o presión de fluido portador en entrada y salida, entre otros), tras el arranque de la instalación, comprobando y ajustando, en su caso, aquellos que no correspondan con los establecidos.

CE1.3 Elaborar el informe de puesta en servicio de la instalación de fluidos recogiendo, con la precisión requerida y en el formato normalizado, la información prescrita., incluyendo la evaluación del impacto medio-ambiental y de seguridad de la Instalación de fluidos afectada.

## Contenidos

### 1. Primera puesta en marcha con modos manuales y paso a paso de redes y sistemas de distribución de fluidos

- Documentación técnica: Planos. Esquemas. Manuales de instrucciones de explotación, de mantenimiento y seguridad. Catálogos. Etc.
- Primera prueba de puesta en marcha manual y paso a paso.
- Control y regulación de parámetros mecánicos, neumáticos e hidráulicos.
- Control y regulación de parámetros eléctricos, electrónicos y de regulación y control.
- Control de la correcta funcionalidad de la instalación.
- Control de calidad del primer producto elaborado.
- Medidas para el ahorro de energía y protección del medio ambiente.

### 2. Puesta en marcha definitiva en modo automático de redes y sistemas de distribución de fluidos

- Documentación técnica: Planos. Esquemas. Manuales de instrucciones de explotación, de mantenimiento y seguridad. Catálogos. Etc.
- Puesta en marcha definitiva.
- Control de la correcta funcionalidad de la instalación, en condiciones de explotación real.
- Control de calidad del producto elaborado.
- Control y regulación de parámetros mecánicos, neumáticos e hidráulicos.
- Control y regulación de parámetros eléctricos, electrónicos y de regulación y control.

**Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativa	N.º. de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF0640	80	40
Unidad formativa 2 – UF0641	60	30

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1. Pruebas de componentes de redes de fluidos.

**Criterios de acceso para los alumnos**

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

**MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE PLANIFICACION, GESTION Y REALIZACION DEL MANTENIMIENTO Y SUPERVISION DEL MONTAJE DE REDES Y SISTEMAS DE DISTRIBUCION DE FLUIDOS**

**Código:** MP0132

**Duración:** 80 horas

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Describir el procedimiento para la mecanización y montaje de una red de distribución de fluidos:

CE1.1 Interpretar la documentación técnica, participando en la definición de la secuencia de operaciones, colaborando en la elección de los materiales, de las máquinas, de las herramientas, de los instrumentos de medida y verificación para asegurar la calidad del montaje.

CE1.2 Ayudar a desarrollar las técnicas de mecanizado, de soldadura, de montaje y ensamblado de subconjuntos (mecánicos, neumáticos, hidráulicos), asegurando parámetros como la nivelación, alineación, ausencia de vibraciones, absorción de dilataciones, aislamiento térmico, aislamiento acústico y la correcta estanqueidad.

CE1.3 Participar en el montaje de cuadros eléctricos, electrónicos de regulación y control, realizando las interconexiones necesarias para su correcto funcionamiento.

E1.4 Colaborar en la elaboración del informe-memoria de las operaciones realizadas.

C2. Realizar la implantación de un plan de mantenimiento preventivo de un sistema de distribución de fluidos, disponiendo de la documentación técnica necesaria:

CE2.1 Interpretar la documentación técnica, participando en la identificación y caracterización de los diferentes sistemas y elementos en relación con las operaciones de mantenimiento preventivo.

CE2.2 Colaborar en la elaboración de banco de históricos, ayudando a generar las gamas de mantenimiento, con la frecuencia de intervención precisa.

CE2.3 Participar en la aplicación de técnicas de medición y observación de variables del sistema, colaborando en operaciones de limpieza, reaprietes de elementos de unión, corrección de fugas, niveles de fluido, lubricación y engrase, entre otros.

CE2.4 Elaborar el informe de intervenciones donde se reflejan las anomalías, deficiencias observadas y los datos necesarios para el historial.

C3: Planificar una intervención de mantenimiento que conlleve reparación, sustitución y puesta en marcha de un sistema de distribución de fluidos, disponiendo de la documentación técnica correspondiente:

CE3.1 Identificar en la instalación los sistemas relacionados con la documentación técnica, colaborando en la detección de los elementos responsables de la avería, partiendo de los síntomas observados.

CE3.2 Ayudar a establecer el plan de desmontaje/montaje, participando en la realización de intervenciones correctivas, verificando la funcionalidad de los distintos equipos.

CE3.3 Participar en los ajustes y puesta en marcha de la instalación siguiendo los procedimientos establecidos.

CE3.4 Observar las normas de prevención de riesgos laborales, medioambientales, gestión de residuos y contaminación por todo tipo de efluentes.

C4. Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas:

CE4.1 Comportarse responsablemente en el centro de trabajo tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE4.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE4.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE4.4 Integrarse en los centros productivos del centro de trabajo.

CE4.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE4.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## Contenidos

### 1. Planificación del mecanizado y montaje de una instalación de fluidos

- Documentación técnica: Planos mecánicos de conjunto y despiece. Esquemas neumáticos, hidráulicos, eléctrico, electrónicos de regulación y control. Manuales de instrucciones. Catálogos.
- Secuencia de operaciones de mecanizado y tipos de uniones.
- Procesos de montaje y ensamblado de subconjuntos indicando los controles y mediciones a realizar para asegurar la calidad del montaje.
- Recursos materiales y humanos necesarios para realizar las operaciones de montaje.

### 2. Organización, gestión e implantación de planes de mantenimiento en instalaciones de fluidos

- Componentes y equipos a mantener. Actividades de mantenimiento preventivo y predictivo a realizar.
- Recursos humanos y medios materiales necesarios para realizar las intervenciones de mantenimiento.
- Programas de gestión e implantación de sistemas de mantenimiento.
- Elaboración de catálogos de repuestos para una instalación de fluidos.
- Distintos componentes de los costes y el coste integral del mantenimiento.

### 3. Intervenciones de mantenimiento por sustitución o reparación en instalaciones de fluidos

- Averías, síntomas y causas raíz del fallo.
- Procedimientos a aplicar y planes de desmontaje, reparación y montaje.
- Herramientas, equipos de medida y medios necesarios para desmontaje, reparación y montaje.
- Informes de intervenciones donde se refleja las anomalías/deficiencias observadas y los datos necesarios para el historial.

### 4. Integración y comunicación en el centro de trabajo

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia
MF1286_3 Procesos de montaje de redes y sistemas de distribución de fluidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> </ul>	2 años
MF1287_3 Organización del mantenimiento de redes y sistemas de distribución de fluidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> </ul>	2 años
MF1288_3 Mantenimiento de redes y sistemas de distribución de fluidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> </ul>	2 años
MF1289_3 Puesta en funcionamiento de redes y sistemas de distribución de fluidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> </ul>	2 años

## V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio formativo	Superficie m <sup>2</sup> 15 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Taller de instalaciones de fluidos	150	150

Espacio formativo	M1	M2	M3	M4
Aula de gestión	X	X	X	X
Taller de instalaciones de fluidos	X	X	X	X

Espacio formativo	Equipamiento
Aula de gestión	<input type="checkbox"/> Pizarra para escribir con rotulador <input type="checkbox"/> Rotafolios <input type="checkbox"/> Equipos audiovisuales <input type="checkbox"/> Material de aula <input type="checkbox"/> PCs instalados en red, cañón con proyección e internet <input type="checkbox"/> Mesa y silla para formador <input type="checkbox"/> Mesas y sillas para alumnos <input type="checkbox"/> Software específico de gestión de mantenimiento
Taller de instalaciones de fluidos	Elementos de instalación de fluidos: <input type="checkbox"/> Depósitos, tanques <input type="checkbox"/> Bombas, compresores, ventiladores <input type="checkbox"/> Tuberías y conductos <input type="checkbox"/> Soportes y anclajes <input type="checkbox"/> Uniones y accesorios para ensamblar tuberías <input type="checkbox"/> Elementos antivibratorios <input type="checkbox"/> Compensadores de dilatación <input type="checkbox"/> Válvulas: manuales, neumáticas, eléctricas <input type="checkbox"/> Servoválvulas. Válvulas proporcionales. <input type="checkbox"/> Válvulas de seguridad y reguladoras de presión <input type="checkbox"/> Instrumentos de medida: Mecánicos, eléctricos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos <input type="checkbox"/> Armario de maniobra y control: Autómata, módulos de regulación y aparallaje complementario <input type="checkbox"/> Motores de corriente continua y alterna <input type="checkbox"/> Sensores, controladores y registradores de nivel, presión, temperatura, caudal. <input type="checkbox"/> Máquinas portátiles. Taladradoras. Amoladoras. Atornilladores. Biseladoras. Roscadoras. Dobladoras. <input type="checkbox"/> Máquinas de soldar.

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

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.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse en su caso, para atender a un número superior.

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.