

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

Supervisión del montaje y mantenimiento de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción

<i>Familia Profesional:</i>	Instalación y Mantenimiento
<i>Nivel:</i>	3
<i>Código:</i>	IMA377_3
<i>Estado:</i>	BOE
<i>Publicación:</i>	RD 1023/2024
<i>Referencia Normativa:</i>	RD 182/2008

Competencia general

Supervisar el montaje en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción a partir de un proyecto de ejecución, desarrollando su puesta en marcha, así como supervisar el mantenimiento durante la vida de servicio, desarrollando pequeños proyectos de mejora o modificación de dichas instalaciones, con la calidad prevista, garantizando la seguridad integral de la instalación y la prevención de riesgos laborales y medioambientales.

Unidades de competencia

- UC1282_3:** Supervisar la instalación en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas
- UC1283_3:** Planificar el mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas
- UC1284_3:** Supervisar, y ejecutar en su caso, el mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas
- UC1285_3:** Desarrollar la puesta en marcha de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en instalación y/o mantenimiento de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción, dedicada/o al área de mantenimiento electromecánico, en entidades de naturaleza pública o privada, empresas de cualquier tamaño, tanto por cuenta propia como ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal y diseño universal o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores Productivos

Se ubica en el sector productivo de Instalación y Mantenimiento, en el subsector de Mantenimiento Electromecánico.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprendivo de mujeres y hombres.

- Técnicos electromecánicos de puesta en marcha
- Técnicos de montaje y mantenimiento de maquinaria industrial
- Jefes de equipo, para la dirección y gestión de equipos de desmontaje y montajes de máquinas y equipos industriales

Formación Asociada (690 horas)

Módulos Formativos

- MF1282_3:** Supervisión de una instalación en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas (180 horas)
- MF1283_3:** Planificación de un mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas (120 horas)
- MF1284_3:** Supervisión, y ejecución en su caso, de un mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas (240 horas)
- MF1285_3:** Desarrollo de una puesta en marcha de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas (150 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1

Supervisar la instalación en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas

Nivel: 3

Código: UC1282_3

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Definir los tiempos de suministro de equipos y herramientas, suministros de energía y consumibles para el desarrollo de los procesos de instalación en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas, asegurando la factibilidad de montaje.

CR1.1 El proceso de montaje se desarrolla analizando el proyecto, sus diferentes fases, la secuencia y duración de cada una de ellas, así como asegurando la factibilidad del montaje y coste, quedando determinados:

- Los equipos, utillaje y herramientas.
- Alimentaciones de energía: siempre alimentaciones eléctricas, alimentación de aire comprimido para accionamiento y líneas neumáticas y alimentación de fluidos (aceites) para accionamientos y líneas hidráulicas.
- Las especificaciones técnicas y procedimientos.
- Los planos de situación y el programa lógico de funcionamiento de la línea en su conjunto, ya sea neumática (con aire comprimido), hidráulica (con fluido) o automática (robotizada).
- Diagrama de funcionamiento de los componentes de las líneas de trabajo y líneas de mando: espacio-fase y espacio-tiempo.
- Las operaciones de ensamblado y unión, así como su secuenciación.
- Los tiempos de operación parciales y totales.
- Las especificaciones de las normas-instrucciones de control de calidad.
- La cualificación técnica de los operarios implicados.
- La cualificación de los operarios en cuanto a la evaluación de riesgos laborales.
- Las pautas del plan de prevención de riesgos laborales.
- Las especificaciones del plan medioambiental.

CR1.2 Los tiempos de suministro de equipos y herramientas, así como las necesidades de suministro de energía eléctrica, aire comprimido, fluidos especiales (aceites, gases, entre otros), tipo de asentamiento en suelo o apoyos en altura, atmósferas especiales (peligrosas o higiénicas) o entorno de trabajo, herramientas especiales o grúas intervinientes se analizan, en las fases de instalación y montaje, reduciendo los tiempos de ejecución y minimizando el almacenamiento de materiales en la obra.

CR1.3 El propietario de la instalación, usuario o gestor, se informa, comunicándole el lugar de instalación de la máquinas, equipos industriales o líneas automatizadas, el corte de suministros en la planta, fechas de entrega de equipos y herramientas, así como los accesos y el lugar de almacenamiento de equipos, consumibles y residuos procedentes de la instalación.

RP2: Desarrollar el plan general de obra para instalación en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas a partir del proyecto y condiciones de

obra, estableciendo las unidades de obra y los procedimientos para el control de avance de la ejecución del programa de montaje, asegurando los tiempos de ejecución.

CR2.1 El plan de montaje de las máquinas, equipos industriales y líneas automatizadas se desarrolla, conjugando las condiciones técnicas del proyecto, las cargas de trabajo, el plan general de obra y las características del aprovisionamiento.

CR2.2 El plan de montaje se elabora, definiendo las etapas, listas de actividades y tiempos, unidades de obra, así como los recursos humanos y materiales para su ejecución, respondiendo en plazo y coste a las especificaciones del proyecto.

CR2.3 Los diagramas de planificación de mano de obra, materiales y medios (PERT, GANTT) se elaboran, estableciendo los caminos críticos para la consecución de los plazos y los costes, cumpliendo con los requisitos requeridos por el plan general de obra.

CR2.4 Los diagramas de planificación de la mano de obra, materiales y medios, se actualizan, adaptándolos durante el proceso de planificación del montaje, a las variaciones de entrega de equipos, suministros, accesos o cambios de ubicación de los almacenes de materiales o residuos, asignando los recursos humanos en los trabajos, así como los recursos materiales propios y/o externos.

CR2.5 La secuencia de ejecución de los planes de montaje de la instalación se lleva a cabo garantizando la seguridad para los operarios, especialmente si se trabaja en atmósferas especiales o en altura, máquinas y equipos, así como el cumplimiento con las pautas sobre prevención de riesgos medioambientales.

CR2.6 La documentación, se facilita a la propiedad o promotor de la obra, indicando personal que trabajará en la instalación de las máquinas, equipos industriales o líneas automatizadas, así como el listado de consumibles, materiales y residuos generados por la actividad de la instalación.

RP3: Supervisar en planta la instalación de los accesos y estructuras portantes, suministros y almacenes provisionales de obra para la instalación de la maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas a partir del programa de montaje y del plan general de obra.

CR3.1 Los medios auxiliares como suministro de energía eléctrica, aire comprimido, fluidos especiales (aceites, gases, entre otros) para el montaje, se determinan, teniendo en cuenta las características de las instalaciones y circunstancias de la obra como el tipo de asentamiento en suelo o en altura, entorno de trabajo, atmósferas peligrosas o higiénicas, otras instalaciones interconectadas y localización (interior o exterior) entre otras, para garantizar las condiciones de seguridad y medioambientales requeridas.

CR3.2 Las solicitudes de los permisos para el transporte de los equipos o líneas preensambladas en taller a la obra, el suministro de energía eléctrica, aire comprimido, fluidos especiales (aceites, gases, entre otros), herramientas especiales o grúas se recopilan, comprobando su conformidad y aceptación.

CR3.3 El aprovisionamiento de materiales, se coordina, 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, mejorando los costes.

CR3.4 Las áreas de trabajo de montaje en obra se organizan, atendiendo a los procedimientos de ejecución de los trabajos, asegurando los espacios (estructuras portantes y asentamientos), la no interferencia de profesionales y la no interrupción de otras actividades de la planta industrial.

CR3.5 El almacén en obra se localiza en función de la cercanía al área de trabajo, permitiendo su fácil localización y disposición, garantizando la conservación de los materiales y residuos generados en el proceso de montaje.

RP4: Supervisar el montaje en planta de las líneas de trabajo e interconexiones mecánicas de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas en el emplazamiento de la obra, verificando que se cumplen las fases marcadas en el plan general de obra, para asegurar el cumplimiento de plazos de ejecución y empleo de materiales prescritos.

CR4.1 El programa con fechas de visitas a obra, se elabora a partir de la documentación recibida y generada, técnica y administrativa, que asegure supervisar, y realizar en su caso, el montaje de las instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas, así como conocer su evolución y desviaciones.

CR4.2 La información se transmite a los trabajadores de manera eficaz e interactiva, permitiendo conocer evolución y desviaciones, evitando errores en la interpretación y permitiendo a los mismos preparar los materiales y los equipos, así como realizar los trabajos con eficacia, seguridad y calidad.

CR4.3 Los equipos y accesorios instalados se comprueban, durante el proceso de montaje, verificando que son los prescritos, garantizando su transporte y manipulación en la planta industrial.

CR4.4 La ubicación en planta de la línea de trabajo de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas se supervisan, garantizando que:

- La disposición en planta de la instalación cumple con lo especificado en la documentación técnica de montaje.
- Los equipos empleados son los prescritos en el proyecto y cumplen su función en el programa lógico de funcionamiento, identificando y comprobando: componentes mecánicos (ejes, retenes, uniones articuladas, enclavamientos), engrasadores, para circuitos neumáticos: alimentación de aire comprimido y compresores, tomas de presión y medida, motores neumáticos y cilindros, accionamientos por presión/depresión o presiones diferenciales, válvulas de presión limitadoras y de secuencia, descargas o líneas de escape, silenciadores, acoplamiento rápidos con o sin válvulas de retención, y para circuitos hidráulicos: bombas de presión, descarga y llenados, tomas de presión y medida, reguladores, filtros y purgadores, acumuladores, accionamientos por presión/depresión o presiones diferenciales, válvulas de presión limitadoras y de secuencia, descargas y desagües.
- El utillaje y herramientas empleadas son las determinadas en el programa de montaje.
- Las operaciones de ensamblado y unión, así como su secuenciación en el programa de montaje.
- La cualificación técnica de los operarios implicados para trabajos de conexión mecánica.

CR4.5 La interconexión mecánica en planta de la línea de trabajo de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas se supervisa, garantizando que:

- Las tuberías y conductos utilizados son adecuados para los fluidos que transporta según presión, temperatura y tipo de fluido (agua, aceites, aire comprimido, entre otros), evitando deformaciones en su sección transversal y verificando que están en estado de uso.
- Las uniones de los tubos y conductos, las conexiones a los diferentes equipos y aparatos se sitúan en lugares accesibles para su instalación y mantenimiento.
- La localización de llaves de llenado, válvulas de seguridad, de vaciado y purga de la instalación de fluidos a presión en conducciones cerradas están accesibles y señalizadas, comprobando su funcionamiento.

- Las uniones, soldaduras o elementos antivibratorios están colocados en los lugares especificados en proyecto.
- Los acoplamientos o empalme de máquinas, equipos o líneas están colocados en los lugares especificados en proyecto.
- La cualificación técnica de los operarios implicados para trabajos con fluidos.

RP5: Supervisar el montaje de las líneas de mando e interconexiones eléctricas y transmisión de datos, en la planta industrial de la maquinaria, equipo industrial o líneas automatizadas a instalar, verificando que se cumplen las fases marcadas en el plan general de obra, para asegurar el cumplimiento de plazos de ejecución y empleo de materiales prescritos.

CR5.1 Las líneas de mando e interconexión eléctrica y de datos de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas se supervisan, garantizando que:

- Los cuadros eléctricos, canalizaciones eléctricas, conductores, protecciones y las conexiones eléctricas cumplen con las condiciones técnicas y con las instrucciones reflejadas en el proyecto.
- La ubicación de los componentes, sensores, accionamientos de control y su conexión formando los circuitos y sistemas de la instalación, cumplen con lo especificado en la documentación técnica de montaje, así como su función en el programa lógico de funcionamiento: accionamientos manuales: de pedal, de palanca, pulsadores e interruptores, accionamientos automáticos: levas, rodillos, muelles, por electroimán, relés, válvulas de presión o electroválvulas: distribuidoras, de cierre, de caudal, detectores de presencia o proximidad, detectores de paso, termopares y termistores (medidores de temperatura), sensores de presión, sensores de flujo (turbinas o Venturi), sensores de posición: ópticos y capacitivos, motores eléctricos de alterna, transformadores y fuentes de alimentación, servomotores de corriente continua o motores paso a paso, teclados de entrada de datos, displays de distintos controladores/impresoras.
- Los equipos, aparatos y elementos de regulación y control son accesibles para las operaciones de mantenimiento, regulación y control de las instalaciones.
- Los equipos de conexión eléctrica y/o conexión de datos tengan su cableado, según proyecto, aislados y fijados a la instalación sin holguras ni tramos tensionados con libre acceso a los conectores que estarán indicados.
- Los equipos de conexión remota tengan activados los elementos de emisión y recepción de señal.
- La cualificación técnica de los operarios implicados para trabajos de conexión eléctrica y transmisión de datos.

CR5.2 Las líneas de mando e interconexión eléctrica y de datos de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas se supervisan, garantizando que se han cargado los programas de funcionamiento de:

- Máquinas de herramienta de Control Numérico, en su caso.
- Controladores programables en los dispositivos de almacenamiento de datos local o en servidor (nube o sistema centralizado).

CR5.3 Los equipos de transmisión remota de datos se comprueban durante el proceso de montaje, verificando que son los prescritos, garantizando su configuración y conexión con servidores de datos o almacenamientos informáticos.

CR5.4 Los datos de medición, de cada unidad medidora y actuadora de obra se registran, analizándolos para su contraste con los del proyecto y cumplimiento de su función en el programa lógico de funcionamiento.

CR5.5 Las desviaciones de las mediciones de producción, medios y rendimientos, del programa de visitas de supervisión en obra, respecto al programa de montaje se contrasta, valorando los mismos y actualizando los gráficos de avance de obra y evolución de costes.

CR5.6 Las actuaciones correctoras de las desviaciones observadas en los plazos de entrega de equipos o líneas preensambladas y de las realizaciones de las unidades de obra se resuelven con eficacia, recogiendo las modificaciones efectuadas en la información técnica y emitiendo las órdenes de trabajo pendientes, procediendo a la reasignación de actividades o ajustes de programación.

RP6: Supervisar presencialmente el desarrollo del plan de prevención de riesgos laborales y seguridad medioambiental según el plan de visitas de obra durante el montaje de la instalación, tomando las medidas para garantizar su cumplimiento.

CR6.1 El estado y uso de los equipos de protección individual, se supervisa visualmente, garantizando la seguridad personal en los trabajos de montaje de instalaciones en planta, así como los equipos de trabajo en altura o de manipulación de sustancias peligrosas o desarrolladas en atmósferas especiales (peligrosas o higiénicas).

CR6.2 Los trabajos se vigilan, atendiendo al cumplimiento de las normas de seguridad establecidas en el plan de montaje y a la incorporación de nuevas normas que permitan que el trabajo en ejecución sea seguro, paralizando el mismo, cuando no se cumplen dichas medidas o existe riesgo para las personas y/o los bienes.

CR6.3 Las cargas peligrosas y frágiles se mueven, con los medios requeridos para ello (plataformas, rampas, cintas, entre otros) y por los accesos adecuados a su transporte, garantizando la seguridad de las personas y de los manipulados.

CR6.4 Las medidas de seguridad y normas de manipulación aplicables en equipos y máquinas, se comprueban garantizando que están bien visibles e identificadas, sin error, por medio de carteles en los puestos de trabajo, en lugares estratégicos.

CR6.5 Los elementos de seguridad de los equipos y máquinas se mantienen en estado de uso, y siendo utilizados según requerimientos del plan sobre prevención de riesgos laborales (purgadores, válvulas de sobrepresión, limitadores de presión y temperatura entre otros).

CR6.6 Las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental se localizan, relacionándolas con las descritas en el plan de prevención.

CR6.7 Los medios para detectar y evitar contaminaciones se comprueban, verificando su funcionamiento.

CR6.8 Las pautas de control de calidad, sobre prevención de riesgos y de gestión e impacto medioambientales se desarrollan de acuerdo a la normativa aplicable con independencia de su ámbito territorial donde se instalen las máquinas, equipos industriales o líneas automatizadas.

Contexto profesional

Medios de producción

Proyectos de instalaciones. Equipos informáticos, Aplicaciones informáticas de simulación de instalaciones. Documentación de equipos e instalaciones. Catálogos de componentes y equipos de fabricantes. Normativa aplicable.

Productos y resultados

Tiempos de suministro, definidos. Plan general de obra, desarrollado. Instalación de accesos, estructuras portantes, suministros y almacenes, supervisadas. Montaje en planta de las líneas de trabajo e interconexiones mecánicas, supervisadas. Montaje de líneas de mando e interconexiones eléctricas, supervisadas. Desarrollo de plan de prevención de riesgos laborales, supervisado.

Información utilizada o generada

Normas, fórmulas y datos para montaje de instalaciones. Documentación técnica. Planos de conjunto y detalle de instalaciones. Especificaciones técnicas de equipos y materiales. Documentación técnica de referencia. Planos de ubicación y suministros en planta. Requerimientos contractuales. Programas lógicos de funcionamiento: diagrama de funcionamiento espacio-fase y espacio-tiempo. Informe de desviaciones en las mediciones de producción, medios y rendimientos, del programa de visitas de supervisión en obra, respecto al programa de montaje. Normativa sobre prevención de riesgos laborales. Normativa sobre protección medioambiental.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2

Planificar el mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas

Nivel: 3

Código: UC1283_3

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Elaborar procesos operacionales de intervención para el mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas a partir de los planos, memorias y pliegos de condiciones del proyecto y de los manuales de los fabricantes de equipos instalados, asegurando la factibilidad de los mismos.

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, determinando el orden a seguir, utillaje, herramientas y materiales empleados, acciones y comprobaciones para el restablecimiento del funcionamiento, así como el desglose de tiempos por operación.

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

CR1.3 Las condiciones del estado en que debe encontrarse la instalación, se determinan para cada operación, indicando los parámetros de operación, apareciendo especificados las magnitudes y valores, así como los Equipos de Protección Individual (EPI), en un listado u hoja de ruta.

RP2: Elaborar las gamas de mantenimiento de las instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas, a partir de la documentación técnica y, en su caso, del historial de intervenciones, averías previas y visitas a planta.

CR2.1 La documentación técnica, y, en su caso, el historial de intervenciones y averías previas se incluye en la información requerida para la elaboración de las gamas de mantenimiento de las instalaciones industriales.

CR2.2 La gama de mantenimiento de máquinas y equipos de las instalaciones se ordena, en función de la frecuencia y sistema implicado en su desarrollo, mediante consulta a base de datos de gamas o a la Gestión de Mantenimiento Asistido por Ordenador (GMAO).

CR2.3 Las gamas de mantenimiento de máquinas y equipos de las instalaciones se elaboran, empleando las herramientas informáticas apropiadas, siguiendo el siguiente procedimiento:

- Identificación del activo a mantener: codificación, ubicación física, datos técnicos, datos comerciales (fabricante, suministrador), normativa de aplicación (revisiones e inspecciones requeridas por la normativa de seguridad industrial, si aplica), instrucciones del fabricante, instrucciones de seguridad, entre otras.

- Análisis de criticidad, teniendo en cuenta las consideraciones (disponibilidad, seguridad, medioambiente, calidad, costes de operación y mantenimiento, producción) por las cuales un equipo debe ser mantenido

- Frecuencia de las operaciones de mantenimiento que depende de dos factores: la probabilidad de ocurrencia del fallo (al principio es desconocida, y viene dada por la experiencia o bien por los históricos de fallo, si existen, y en esta fase deben tenerse en cuenta los requisitos y/o recomendaciones del fabricante), y de si se trata de un equipo sujeto a alguna normativa en la que se indique una frecuencia específica de intervención; si se dan ambos factores, la frecuencia de revisión es la menor de las dos.
- Definición de si una operación de mantenimiento implica parada o afecta a la disponibilidad de la planta de producción, y en qué medida.
- Método de inspección, especificando detalladamente la secuencia de actuaciones a realizar en cada caso.
- Parámetros a medir (si procede) y rango de aceptación de los valores obtenidos.
- Equipos de medida, útiles y herramientas a utilizar.
- Consumibles y repuestos necesarios a emplear.
- Instrucciones de seguridad.
- Formulario o formato de la orden de trabajo de mantenimiento, donde queden registrados los resultados de la intervención, datos obtenidos, observaciones, entre otros.

RP3: Elaborar el plan de repuestos, determinando los niveles de stock, estableciendo los procedimientos de aprovisionamiento, recepción y conservación de consumibles y repuestos, para garantizar el mantenimiento de las instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas.

CR3.1 Los consumibles y repuestos, se definen, indicando sus especificaciones de calidad, características técnicas de aprovisionamiento y certificación de los proveedores entre otros, a partir de la información técnica recibida del fabricante (manuales de operación y mantenimiento) y la generada de las intervenciones de mantenimiento.

CR3.2 La especificación técnica de los consumibles (aceites, grasas lubricantes, fluidos de corte, entre otros) se determina con las características físicas y químicas, los procedimientos de ensayos de recepción y de comprobación de la estabilidad de las propiedades y las aplicaciones y condiciones de uso en el entorno productivo mismos.

CR3.3 Los repuestos se definen por la especificación de los materiales que lo componen, sus tratamientos, acabados superficiales y terminaciones, dimensiones y tolerancias, especificaciones de los acoplamientos, aplicaciones y condiciones de aptitud para su uso y especificaciones de los ensayos de recepción.

CR3.4 Los repuestos eléctricos, electrónicos, hidráulicos y neumáticos se determinan por su denominación y sus especificaciones en lo referente a sus características, datos técnicos y aplicación, y se indican los ensayos de recepción.

CR3.5 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.

CR3.6 La criticidad del repuesto se determina, teniendo en cuenta el tipo de fallo (catastrófico o bien por degeneración/desgaste), disponibilidad de la máquina, el peso económico, los plazos de entrega y la homologación de proveedores.

CR3.7 El repuesto alternativo se elige, teniendo en cuenta las garantías de compatibilidad, fiabilidad, suministro y costes, identificando la pieza acorde con el sistema de codificación y el procedimiento de control de existencias, asegurando las condiciones de almacenamiento acordes con las especificaciones del suministrador.

CR3.8 Las condiciones de entrega, embalaje y transporte de los suministros se determinan, asegurando que sean cumplidas por el proveedor, controlando la recepción de los repuestos según los procedimientos de entrega y recepción de suministros y equipamientos.

RP4: Planificar el programa de mantenimiento de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas, definiendo actividades, tiempos, recursos y costes, a partir del plan general, procesos operacionales y gamas de mantenimiento y del historial de intervención.

CR4.1 El programa de mantenimiento se planifica, definiendo actividades, tiempos, recursos humanos y materiales para su ejecución, condiciones de seguridad, así como objetivos respondiendo en plazos y costes.

CR4.2 El programa de mantenimiento de la instalación se establece a partir del 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 establecidos se verifican, asegurando la minimización de actuaciones correctivas a los niveles deseados, los recursos propios, determinando las necesidades de apoyo externo y compatibilizando el plan de mantenimiento y el plan de producción.

CR4.4 Los programas de mantenimiento se actualizan con la frecuencia requerida en función de los cambios en los ciclos de explotación o productivos, y de la fiabilidad/mantenibilidad/disponibilidad (F/M/D) de los equipos.

CR4.5 La estrategia a seguir frente a un equipo que hay que reparar tras una inspección preventiva, se determina analizando y evaluando las posibilidades del apoyo logístico interno y externo, y factores económicos.

RP5: Elaborar la documentación para la modificación y mejora de las instalaciones en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas de producción automatizada, utilizando aplicaciones informáticas de CAD, CAD 3d y CAE, a partir del pliego de condiciones técnicas, instrucciones e historiales de la maquinaria, consiguiendo niveles de calidad.

CR5.1 La información de características y especificaciones técnicas de los sistemas (mecánico, eléctrico, neumático, hidráulico, medida y automatización) de la maquinaria, equipo industrial o línea automatizada, necesaria para su modificación, mejora o reparación, se obtiene, a partir de los mismos y/o de su documentación técnica.

CR5.2 El esquema de principio de la modificación y/o mejora de la maquinaria, equipo industrial y/o línea automatizada se concreta, indicando las características y especificaciones técnicas de los subconjuntos, elementos mecánicos, eléctricos y componentes del automatismo a modificar.

CR5.3 Los subconjuntos, piezas, elementos y componentes que intervienen en la modificación o mejora se identifican, dimensionándolos, cuantificándolos y valorándolos, siguiendo los criterios de diseño y valoración establecidos por la empresa, y recogiendo la información de forma clara y precisa en los planos.

CR5.4 La factibilidad del montaje y la mantenibilidad de la máquina se aseguran, mediante la simulación del conjunto en programas 3d de las soluciones constructivas de conjunto y despiece del sistema.

CR5.5 Los planos de despiece se elaboran, facilitando las condiciones de fabricación y de montaje mediante la selección de elementos y formas constructivas normalizados, indicando dimensiones y tolerancias, incluyendo vistas explosionadas y herramientas normalizadas.

CR5.6 Los materiales de cada órgano o elemento se designan según codificación normalizada, y en consonancia con los resultados obtenidos durante la fase de dimensionamiento.

CR5.7 Los elementos de los esquemas, sus agrupaciones y los sistemas de referencia y codificación, se representan adoptando la disposición gráfica que permita interpretar la cadena de relaciones establecida entre ellos y hacer el seguimiento secuencial del funcionamiento de la instalación.

CR5.8 Los puntos y tipos de lubricación, así como sus canales y circuitos dentro del mecanismo, se establecen, determinando sus dimensiones.

RP6: Seleccionar elementos mecánicos, eléctricos y componentes de automatismos, correspondiendo con la tecnología estándar del sector y con las normas de homologación, para mejorar y/o modificar las instalaciones en planta de maquinaria, equipo industrial y/o línea automatizada.

CR6.1 Las características de los elementos, equipos, componentes y materiales se determinan, mediante operaciones de cálculos técnicos, a partir de datos previos que sirven de soporte al proyecto, utilizando manuales, tablas y programas de cálculo informatizados.

CR6.2 Los elementos mecánicos se seleccionan, teniendo en cuenta las características obtenidas en los cálculos, los rendimientos, las solicitaciones a las que están sometidas, las condiciones de mantenibilidad y las especificaciones aportadas por el fabricante.

CR6.3 Las relaciones entre máquinas, elementos de transporte, manipuladores, entre otros, se establecen de acuerdo a la función, prestaciones y compatibilidad requeridas para asegurar la capacidad productiva de la instalación.

CR6.4 Los elementos y órganos de cada una de las máquinas se seleccionan, teniendo en cuenta la compatibilidad de entre ellos, asegurando la capacidad productiva de la misma.

CR6.5 Los accesorios a sustituir para el ciclo alternativo de producción se establecen, en los puntos de aislamiento parcial de la línea de producción, durante las operaciones de mantenimiento y/o reparación, asegurando la capacidad productiva del proceso.

CR6.6 Los elementos de automatismos eléctricos/electrónicos, neumáticos e hidráulicos se seleccionan, ajustándolos a las características del ciclo de trabajo, condiciones de utilización y de mantenibilidad.

CR6.7 La aplicación de los elementos y equipos en el proyecto se asegura, consultando normas de utilización y fabricantes, analizando los históricos de la maquinaria y/o instalaciones semejantes existentes.

CR6.8 Los componentes mecánicos, eléctricos, neumáticos, hidráulicos y componentes de automatismos se eligen, teniendo en cuenta las garantías de intercambiabilidad, suministro y costes.

RP7: Mantener actualizada y organizada la documentación técnica, modificando el archivo digitalizado del GMAO (Gestión de Mantenimiento Asistido por Ordenador), para la gestión del mantenimiento de maquinaria, equipo industrial y/o líneas automatizadas.

CR7.1 La documentación técnica se ordena, completándola y cumpliendo las normas de identificación y custodia aplicables de los organismos competentes con independencia de su ámbito territorial en materia de presentación y archivo digitalizado.

CR7.2 Los históricos se mantienen actualizados, registrando en el GMAO las actuaciones y modificaciones realizadas en el tiempo sobre las instalaciones.

CR7.3 La documentación técnica se actualiza, organizándola, permitiendo conocer la vigencia de la documentación existente (normativas, catálogos, revistas, manual de calidad, planos,

entre otros) e incorporando sistemáticamente las modificaciones que afecten a los planos y documentos técnicos.

CR7.4 La información y documentación disponible se garantiza, determinando que es suficiente, y permite que las personas que deben utilizar la documentación conozcan su existencia y disponibilidad.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipo informático. Aplicaciones informáticas de gestión del mantenimiento de instalaciones de maquinaria y equipo industrial. Programas informáticos de cálculo y simulación de instalaciones de maquinaria y equipo industrial. Información técnica de fabricantes de equipos. Catálogos de equipos y materiales. Históricos de equipos e instalaciones de maquinaria y equipo industrial. Normativa aplicable. Información técnica del fabricante y del historial de intervenciones.

Productos y resultados

Procesos operacionales de intervención, elaborados. Gamas de mantenimiento, elaboradas. Plan de repuestos, elaborado. Programa de mantenimiento, planificado. Documentación para modificación y mejora de las instalaciones, elaborada. Elementos mecánicos, eléctricos y componentes de automatismos, seleccionados. Documentación técnica, mantenida actualizada y organizada.

Información utilizada o generada

Normas, fórmulas y datos de tiempos para el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo. Históricos de equipos e instalaciones de maquinaria y equipo industrial. Planos y esquemas de conjunto y detalle de las instalaciones. Gamas de mantenimiento. Dosieres 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. Normativa sobre prevención de riesgos laborales. Normativa sobre protección medioambiental.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3

Supervisar, y ejecutar en su caso, el mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas

Nivel: 3

Código: UC1284_3

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar las intervenciones del mantenimiento y/o modificación de maquinaria, equipo industrial o líneas automatizadas, siguiendo el plan de mantenimiento o proyecto de modificación y proponiendo respuestas a las situaciones de contingencia, para conseguir la eficacia y eficiencia de las mismas.

CR1.1 La documentación recibida, técnica (programa lógico de funcionamiento, procesos operacionales, gamas de mantenimiento y documentos para la modificación o mejora) y administrativa, se comprueba, verificando que permite realizar y supervisar el mantenimiento y/o modificación de las instalaciones y sistemas, así como conocer su historial.

CR1.2 La evolución e incidencias de la intervención de mantenimiento y/o modificación, se comprueba en la documentación generada, verificando la existencia de registros de operaciones, tiempos, resultados y responsables, entre otros.

CR1.3 La información para supervisar, y realizar en su caso, el mantenimiento y/o modificación de las instalaciones y sistemas se transmite, comunicándola a los trabajadores de manera eficaz e interactiva, estableciendo procedimiento de feedback que permite conocer y comprobar el grado de asimilación de la información.

CR1.4 Los medios y útiles se comprueban, asegurando la viabilidad de las intervenciones programadas, comprobando la definición específica de los mismos a través de un listado (de tipos, cantidades y especificaciones, entre otros) adecuado a las necesidades de cada operación a realizar.

CR1.5 Las actividades y responsabilidades se asignan, conjugando la complejidad de las mismas y las características de los medios, con los conocimientos y habilidades de los trabajadores (asignando el nivel de cualificación de las operaciones y asociando cada operación al trabajador con la cualificación requerida y documentada).

CR1.6 Las acciones del mantenimiento y/o modificación se definen, coordinándolas con la gestión de la producción y/o servicio, encajando en paradas parciales ordinarias, en paradas programadas o en plena producción, utilizando diagramas de flujo y/o de cargas, si fuera posible, de forma que se minimice la alteración de la producción.

CR1.7 La supervisión se define, permitiendo conocer las órdenes de trabajo pendientes, las desviaciones del estado actual del mantenimiento y/o modificación de la instalación con respecto a la planificación, mediante la cumplimentación de los registros existentes de operaciones, tiempos, resultados y responsables, y permitiendo la reasignación de actividades o ajustes de programación.

RP2: Supervisar, realizando en su caso, el diagnóstico de fallo y/o avería de maquinaria, equipo industrial o líneas automatizadas, para localizar el origen de

la disfunción, siguiendo procedimientos sistemáticos o procedimientos estadísticos/probabilidad.

CR2.1 La documentación técnica, y otras fuentes de información disponibles (historial, Análisis de los modos de fallo, de sus efectos y de su criticidad (AMFEC), programa lógico de funcionamiento: espacio-tiempo y/o fase-tiempo, programas informatizados de diagnóstico o detección de averías, entre otros) y el estado actual de la maquinaria, equipo industrial o líneas automatizadas (información de lectura de indicadores, sensores, inspección visual, entre otros) se analizan para relacionar el tipo y alcance de los fallos y/o avería con la información disponible y así poder elaborar un plan de actuación preliminar.

CR2.2 Las herramientas y los instrumentos de medida se eligen, de acuerdo al síntoma que se presente y al sistema o equipo que hay que verificar, aplicando los procedimientos (preparación, conexiones, manejo de equipos, secuencia lógica de operaciones, seguridad, entre otros) en tiempo.

CR2.3 Las pruebas funcionales y la recogida empírica de síntomas de la avería y/o fallo se llevan a cabo, implementado el plan de actuación preliminar, concretando el tipo real de disfunción, identificando las zonas, equipos y/o partes implicadas y las interrelaciones entre los sistemas, máquinas y equipos.

CR2.4 Las desviaciones de las características y comportamiento de los componentes de los equipos o sistemas se identifican, comparando con las referencias establecidas como patrón para conocer su estado y las causas que lo producen.

CR2.5 La posible fuente generadora de fallos de los sistemas, redes y equipos mecánicos, se localiza, según un proceso de causa-efectos, comprobando, analizando y listando (árbol de fallos) las variables generadoras del fallo tales como presiones y temperaturas, estado y presión de lubricantes, sincronización de movimientos, ruidos y vibraciones anormales, pérdidas, holguras, oscilaciones, estado de órganos móviles y cojinetes, datos suministrados por programas de autodiagnóstico, entre otros.

CR2.6 La posible fuente generadora de fallos de los sistemas, redes y equipos neumáticos e hidráulicos, se localiza según un proceso de causa-efectos, comprobando, analizando y listando (árbol de fallos) las variables generadoras del fallo tales como presiones y temperaturas, contaminaciones de fluidos, consumos, caudales, sincronización de movimientos, pérdidas, holguras, oscilaciones, estado de elementos móviles, datos suministrados por programas de autodiagnóstico, entre otros.

CR2.7 La posible fuente generadora de fallos de los sistemas eléctricos, de regulación y control automático y de comunicación se localiza según un proceso de causa-efectos, comprobando, analizando y listando (árbol de fallos) las variables generadoras del fallo tales como continuidad de los conductores, estado de las conexiones, aislamiento entre sí de circuitos y entre masas metálicas, estado de los sensores, detectores y aparellaje eléctrico, sintomatología presentada por los circuitos del tipo físico y/o lógico y del bloque funcional o módulo, así como de detectores, transmisores, elementos de control, actuadores, entre otros, donde se encuentra la avería o error, analizando la información lógica que nos aporte el interface implementado (PC, SCADA, HMI, entre otros) y los datos suministrados por programas de autodiagnóstico.

CR2.8 El informe técnico relativo al diagnóstico del fallo y/o avería realizado, se emite con precisión y contiene la información suficiente (histórico, árbol de fallos, AMFEC, causa-efectos) 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 de la instalación, evaluar el coste de la intervención y evitar su repetición.

RP3: Supervisar, ejecutando en su caso, las reparaciones y/o modificaciones de maquinaria, equipo industrial o líneas automatizadas, para restablecer el

funcionamiento fiable y/o mejorado, siguiendo los procedimientos del plan de mantenimiento y/o proyecto de modificación y resolviendo las contingencias sobrevenidas de carácter técnico.

CR3.1 El informe técnico relativo al diagnóstico del fallo y/o avería recibido, las acciones a tomar para la restitución del funcionamiento de la instalación, así como la documentación técnica de la modificación, se analizan extrayendo la información que permita elegir los procedimientos del plan de mantenimiento y/o modificación de maquinaria a implementar, acordes a la fuente generadora, variables que la caracterizan, histórico, árbol de fallos, entre otros.

CR3.2 La fuente generadora de fallos o disfunciones de los sistemas, redes y equipos mecánicos, se repara, sustituyéndolas y/o modificándolas según el procedimiento elegido del plan de mantenimiento, ejecutando, en su caso, la limpieza, los reaprietes mecánicos, eliminación de fugas, la lubricación, la refrigeración, entre otros, y/o actuando sobre las fuentes generadoras del fallo tales como presiones y temperaturas, estado y presión del lubricante, sincronización de movimientos, ruidos y vibraciones anormales, pérdidas, holguras, oscilaciones, estado de órganos móviles y cojinetes, entre otros.

CR3.3 La fuente generadora de fallos o disfunciones de los sistemas redes y equipos neumáticos e hidráulicos, se repara, sustituyéndola y/o modificándola según el procedimiento elegido del plan de mantenimiento, ejecutando el conexionado de tubos, cables, mangueras, válvulas, actuadores entre otros, y/o actuando sobre las fuentes generadoras del fallo tales como presiones y temperaturas, contaminaciones de fluidos, consumos, caudales, sincronización de movimientos, pérdidas, holguras, oscilaciones, estado de elementos móviles, entre otros.

CR3.4 La fuente generadora de fallos o disfunciones en el sistema eléctricos, de regulación y control automático y de comunicación se repara, sustituyéndolo y/o modificándolo según el procedimiento elegido del plan de mantenimiento, ejecutando el cableado de aparellaje, y conexionado de motores, variadores, arrancadores entre otros, y/o actuando sobre las variables generadoras del fallo, tales como continuidad de los conductores, estado de las conexiones, aislamiento entre sí de circuitos y entre masas metálicas, estado de los sensores, detectores y aparellaje eléctrico, sintomatología presentada por los circuitos del tipo físico y/o lógico y del bloque funcional o módulo, así como de detectores, transmisores, elementos de control, actuadores, entre otros, donde se encuentra la avería o error, analizando la información lógica que nos aporte el interface implementado (PC, SCADA, HMI, entre otros).

CR3.5 Los materiales, equipos, herramientas y accesorios para llevar a cabo la reparación y/o modificación, definidos en el procedimiento elegido, se utilizan según los procedimientos operativos con la solvencia técnica (mecánica, eléctrica, de programación, de comunicación) adecuada a la complejidad de la reparación y/o modificación, garantizando la seguridad personal y de máquinas, equipos y líneas de producción automatizadas.

CR3.6 Los procedimientos elegidos del plan de mantenimiento y/o de instalación o modificación, se supervisan en su ejecución, evitando anomalías y desviaciones (mala praxis en técnica operativa, en preparación de herramientas y útiles de trabajo, en limpieza, en seguridad, entre otros) y propiciando fiabilidad, seguridad y trazabilidad para alcanzar la calidad de la reparación y/o modificación.

CR3.7 Las intervenciones, tanto de ejecución como de supervisión, se documentan según el formulario suministrado al efecto, físico o informático (operaciones, tiempos, materiales, resultados, responsables, entre otros), generando el histórico para el análisis posterior.

RP4: Poner en marcha maquinaria, equipo industrial o líneas automatizadas después de la reparación y/o modificación, para comprobar la fiabilidad de los procesos

de funcionamiento y la calidad de producto, efectuando las pruebas, modificaciones y ajustes tanto en la parte física como en la lógica, a partir de la documentación técnica y especificaciones de producto.

CR4.1 Los procedimientos de inicialización del manual de puesta en marcha se siguen, implementando las condiciones iniciales de preparación de máquina, equipo industrial o línea automatizada, garantizando la seguridad personal, así como de máquinas y equipos y de producto (posiciones iniciales seguras de actuadores, lecturas iniciales de sensores, señalizaciones de seguridad en máquina, señalizaciones de panel operador, entre otros).

CR4.2 Los procedimientos de pruebas iniciales de funcionamiento sin carga se siguen, implementando los ajustes y/o modificaciones de las variables (velocidades, presiones, temperaturas, distancias, tensiones, señalizaciones, entre otros), acordes a las especificaciones de funcionalidad definidas en la documentación técnica.

CR4.3 Los procedimientos de pruebas iniciales de funcionamiento con carga se siguen, implementando los ajustes y/o modificaciones de las variables (velocidades, presiones, temperaturas, distancias, tensiones, señalizaciones entre otros), teniendo en cuenta a las especificaciones de producto y funcionalidad definidas en la documentación técnica.

CR4.4 Las modificaciones y/o correcciones y ajustes realizadas en el sistema durante la puesta en marcha se recogen, registrándolos con precisión (recorridos, tensiones, presiones, temperaturas, tensiones, pesos, entre otros), según el formulario suministrado al efecto, físico o informático, anotando a su vez operaciones, tiempos, materiales, resultados, responsables, entre otros.

CR4.5 Los programas de control y la documentación de la maquinaria, equipo, red y/o sistema, se replican en copia de seguridad actualizada, recogiendo las mejoras y cambios realizados.

CR4.6 El informe de puesta en servicio del sistema se elabora recogiendo, con precisión la información prescrita: operaciones, datos, materiales, responsables, tiempos, entre otros, en el formato normalizado, así como la aceptación del sistema por parte de la persona responsable.

RP5: Adoptar, haciendo cumplir, las medidas de protección, seguridad y de prevención de riesgos laborales y medioambientales requeridas en las operaciones de mantenimiento, modificación y reparación de maquinaria, equipo industrial o líneas automatizadas, para garantizar la integridad de las personas, de los medios y su entorno.

CR5.1 El cumplimiento de las normas de seguridad contempladas en el plan sobre prevención de riesgos se facilita, mediante la instrucción dada a los trabajadores sobre los riesgos de la actividad a realizar, las medidas a adoptar y medios a utilizar.

CR5.2 Los equipos y medios de seguridad individuales se seleccionan para cada actuación, garantizando su existencia y comprobando su estado y su 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 ante una posible lesión y/o evacuación, en caso de accidente laboral, se presta en el menor tiempo posible y en el lugar y condiciones 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 para eliminar la situación de riesgo y se pone en conocimiento de todo el personal las causas que lo motivaron y la forma de cómo podría haberse evitado.

CR5.6 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, se comprueba mediante vigilancia de la realización de los trabajos.

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

CR5.8 Los residuos se evacúan, gestionándolos de acuerdo a la normativa aplicable de protección medioambiental.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos informáticos. Aplicaciones informáticas específicas: de gestión del mantenimiento de redes y sistemas de distribución, de simulación de redes y sistemas de distribución. Información técnica de fabricantes de equipos. Catálogos de equipos y materiales. Históricos de equipos e instalaciones. Normativa aplicable.

Productos y resultados

Mantenimiento de instalaciones, supervisado. Diagnóstico de fallo y/o avería, supervisado. Reparaciones y/o modificaciones, supervisadas. Maquinaria, equipo industrial o líneas automatizadas, puestas en marcha. Medidas de protección y seguridad, puestas en marcha.

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. Gamas de mantenimiento. Catálogos 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. Especificaciones técnicas de equipos y materiales. Documentación técnica de referencia. Planos de conjunto y de detalle de instalaciones. Especificaciones del proyecto o memoria técnica. Plan de gestión ambiental. Plan de prevención de riesgos laborales. Especificaciones técnicas de materiales y equipos. Normativa sobre equipos a presión. Normativa de instalaciones de protección contra incendios. Normativa sobre instalaciones térmicas en los edificios. Normativa sobre electrotecnia para baja tensión. Normativa sobre prevención de riesgos laborales. Normativa sobre protección medioambiental.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4

Desarrollar la puesta en marcha de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas

Nivel: 3

Código: UC1285_3

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Desarrollar los procesos de puesta en marcha de instalaciones de maquinaria, equipo industrial o líneas automatizadas, estableciendo las pruebas de seguridad y funcionamiento en función del proceso y documentación técnica del proyecto, asegurando la factibilidad de la puesta en marcha.

CR1.1 El programa, con fechas de visitas a obra, así como el plan de puesta en marcha se elabora, a partir de la documentación técnica y administrativa del proyecto o memoria técnica de la instalación, además, de la generada durante el montaje, asegurando la puesta en marcha de la maquinaria, equipo industrial o línea automatizada, los procedimientos a seguir y la secuencia de aplicación, así como conocer su evolución y desviaciones.

CR1.2 El documento de plan de pruebas se elabora a partir de la documentación del proyecto o memoria técnica, especificando las diversas acciones de ajuste y verificación de los sistemas integrantes de la maquinaria, equipo industrial o línea automatizada, tanto durante su puesta en marcha (o arranque), como para su primera puesta en servicio (o primera puesta en carga), garantizando la secuencia lógica de las operaciones a seguir y la compilación de datos.

CR1.3 Los medios y útiles se comprueban, asegurando la viabilidad de las intervenciones, verificando la definición específica de los medios, útiles, herramientas e instrumentación a través de un listado (de tipos, cantidades y especificaciones, entre otros), adecuado a las necesidades de cada operación a realizar.

CR1.4 Las actividades y responsabilidades se asignan, conjugando la complejidad de estas y las características de los medios, con los conocimientos y habilidades de los trabajadores (asignando el nivel de cualificación de las operaciones y asociando cada operación al trabajador con la cualificación requerida y documentada).

CR1.5 La información para supervisar, y realizar en su caso, la puesta en marcha de instalaciones se transmite, comunicándola a los trabajadores de manera eficaz e interactiva, estableciendo procedimientos de feedback que permita conocer y comprobar el grado de asimilación de la información.

RP2: Supervisar, mediante inspección in situ, el estado de los sistemas integrantes de la maquinaria, equipo industrial o línea automatizada, para su primera puesta en servicio o después de una modificación, teniendo en cuenta posibles variaciones durante el montaje y asegurando las prescripciones técnicas establecidas en el desarrollo de la puesta en marcha.

CR2.1 El plan de pruebas de los sistemas integrantes de la maquinaria, equipo industrial o línea automatizada, se verifica garantizando que determina las pruebas de seguridad y de

funcionamiento reglamentarias y requeridas que deben ser realizadas, los procedimientos que se deben seguir y la secuencia de aplicación.

CR2.2 Los sistemas de potencia de las instalaciones donde se encuentra la maquinaria, equipo industrial o línea automatizada, antes de su primera puesta en marcha, se verifican:

- Asegurando que las fuentes de energía eléctrica, (transformadores, convertidores, baterías, inversores, entre otros) y sistemas de protección se adecuan a los requerimientos de los equipos y sus valores de corriente, tensión y potencia son suficientes y corresponden a los establecidos.
- Asegurando que las fuentes de energía neumática (compresores, acumuladores) se adecuan a los requerimientos de los equipos y sus valores de presión, caudal y calidad son suficientes.
- Asegurando que las fuentes de energía hidráulica (agua presurizada, equipos con fluido óleo hidráulico) se adecuan a los requerimientos de los equipos y sus valores de presión, caudal y calidad son suficientes.
- Asegurando que el suministro de gases se adecúa a los requerimientos de los equipos y sus valores de presión y caudal son suficientes.

CR2.3 Los sistemas mecánicos (engranajes, cintas, correas, ejes, guías, rodamientos, entre otros), se verifican, según su tipología:

- Asegurando que el conjunto de elementos mecánicos corresponde con los establecidos en el proyecto y con las desviaciones corregidas en el montaje.
- Asegurando que las estructuras portantes, anclajes y sujeciones, nivelaciones y tolerancias, corresponden con los del proyecto y con las desviaciones corregidas durante el montaje.
- Asegurando que los sistemas de lubricación de los elementos mecánicos móviles están instalados y corresponden con los indicados en el proyecto.
- Asegurando que el área de trabajo de las partes móviles corresponde con la del proyecto, garantizando la seguridad personal, así como de máquinas, equipos y entorno.

CR2.4 Los sistemas eléctricos y de control, se verifican, según su tipología:

- Asegurando que los elementos de protección (interruptores diferenciales, interruptores automáticos, disyuntores, entre otros) están tarados, según lo indicado en el proyecto.
- Comprobando que los dispositivos de control (microcontroladores, controladores lógicos programables, controladores de velocidad variable, arrancadores progresivos, entre otros) están conectados y configurados, según lo indicado en el plan de pruebas, con alimentación eléctrica y activados, dispuestos a recibir o emitir señal.
- Identificando el estado de las entradas/salidas del sistema, interpretando el programa de los autómatas y sus comunicaciones o la documentación técnica asociada.
- Diagnosticando el estado de las unidades y elementos (dispositivos de mando y señalización eléctricos, sensores electrónicos de adquisición de datos, máquinas eléctricas, actuadores, entre otros), comprobando las partes funcionales que los integran (mecánica, electromagnética o electrónica) y verificando que, al estimular las entradas/salidas responden a la función característica y valores según lo indicado en el plan de pruebas.

CR2.5 Los suministros de los fluidos de operación y de los combustibles se verifican, según su tipología:

- Asegurando que el trazado de tubos y conductos, su sección, grosores y tipo de material, corresponden con los del proyecto y con las desviaciones corregidas durante el montaje.
- Comprobando y valorando la calidad y estado de los fluidos: neumáticos, hidráulicos, gas natural, oxígeno, entre otros del sistema, analizando los residuos depositados en los circuitos y procediendo en consecuencia.
- Diagnosticando el estado de las unidades y elementos (bombas, válvulas, reguladores, manómetros, entre otros), comprobando las partes funcionales que los integran (mecánica, electromagnética o electrónica) y verificando que, al estimular las entradas/salidas responden a la función característica y valores, según lo indicado en el plan de pruebas.

- Sometiendo a las redes de conducción de fluidos a pruebas de estanqueidad, presurizando el circuito con los valores que figuren en el plan de pruebas para la comprobación de la hermeticidad de los circuitos.

CR2.6 Los sistemas de seguridad (barreras físicas, paradas de emergencia, sensores de presencia, sistemas de bloqueo, alarmas, entre otros) se verifican, comprobando que al estimular las entradas/salidas responden a las especificaciones, funcionales y técnicas de los mismos.

CR2.7 Los sistemas de monitoreo y comunicación (PC, SCADA, DAQ, entre otros) se verifican, comprobando que están alimentados y en red, dispuestos a recibir y/o emitir señal.

CR2.8 Los resultados de las pruebas realizadas a los componentes de la instalación, se recopilan en el plan de pruebas, comparándolos con los valores de proyecto o memoria técnica.

RP3: Poner en marcha la maquinaria, equipo industrial o líneas automatizadas, para asegurar las condiciones de seguridad, calidad y funcionamiento establecidas en el proyecto, siguiendo el proceso establecido en el plan de puesta en marcha para el funcionamiento operativo.

CR3.1 Los procedimientos de inicialización se siguen, implementando las condiciones iniciales de puesta en marcha de la máquina, equipo industrial o línea automatizada, garantizando la seguridad personal, así como de máquinas y equipos y de producto (posiciones iniciales seguras de actuadores, lecturas iniciales de sensores, señalizaciones de seguridad en máquina, señalizaciones de panel operador, entre otros).

CR3.2 Los parámetros de funcionamiento sin carga (velocidades, presiones, temperaturas, distancias, tensiones, señalizaciones, entre otros) se verifican, tras el arranque de la instalación, comprobando y ajustando, en su caso, aquellos que no correspondan con los establecidos en el proyecto o memoria técnica y desviaciones contrastadas detectadas en el proceso de ajuste y puesta en marcha.

CR3.3 Los procesos de seguridad (control de fugas, detección de llama, presiones máximas, entre otros) de la instalación, establecidos en el proyecto de homologación de la máquina, equipo industrial o línea automatizada, se verifican, con el equipo en funcionamiento, simulando de forma manual las condiciones de disparo de las secuencias de seguridad, asegurando los requisitos del reglamento de seguridad industrial.

CR3.4 La carga definitiva de los programas de control en los dispositivos en remoto o cableados, se efectúa, considerando las desviaciones detectadas y contrastadas durante el proceso de puesta en marcha de la instalación, asegurando el funcionamiento operativo, y que éste, se corresponde con el indicado en el proyecto o memoria técnica.

CR3.5 Los ajustes para el equilibrado de la instalación para asegurar el funcionamiento operativo y su correspondencia con el indicado en el proyecto o memoria técnica se registran, transmitiéndolas a las personas responsables implicadas en el montaje, puesta en marcha y posterior mantenimiento.

RP4: Supervisar, realizando en su caso, las pruebas de eficiencia de la maquinaria, equipo industrial o líneas automatizadas después de su puesta en marcha, para verificar las condiciones de funcionamiento/producción recogidas en el proyecto, contrato o memoria técnica de la instalación, siguiendo los protocolos e instrumentación que indique el plan de puesta en marcha.

CR4.1 Las condiciones de funcionamiento/producción se verifican, siguiendo los protocolos establecidos en el plan de puesta en marcha, con los instrumentos de medida portátiles, ajenos

a la instalación, contrastando su medida con los intercalados en la misma, para asegurar el funcionamiento operativo.

CR4.2 Los parámetros de funcionamiento con carga (velocidades, presiones, temperaturas, distancias, tensiones, señalizaciones, entre otros) con la instalación en funcionamiento operativo, se verifican, comprobando y ajustando, en su caso, aquellos que no correspondan con los establecidos en el proyecto o memoria técnica y desviaciones contrastadas detectadas en el proceso de ajuste y puesta en marcha.

CR4.3 Las pruebas de prestaciones y eficiencia energéticas de los componentes de la instalación (consumo de máquinas eléctricas, vibraciones, ruidos, emisiones, sistemas de auto regulación, entre otros) se llevan a cabo, comprobando y ajustando en su caso, los equipos a los valores establecidos en el plan de puesta en marcha.

CR4.4 Los datos de producción y funcionamiento obtenidos, se comparan con lo establecido en el proyecto, asegurando la conformidad con los estándares de rendimiento definidos.

CR4.5 La información se recoge en un informe de puesta en marcha, incluyendo las posibles incidencias y modificaciones, con precisión y en formato normalizado, así como la aceptación de la instalación por parte de la persona responsable.

CR4.6 El informe de puesta en marcha y la documentación técnico-legal de la instalación, se recopilan, asegurándose su inclusión en el Libro del Edificio y entrega a la propiedad.

RP5: Adoptar las medidas de protección, seguridad y sobre prevención de riesgos laborales y medioambientales requeridas en las operaciones de puesta en marcha de maquinaria, equipo industrial o líneas automatizadas, haciéndolas cumplir para garantizar la integridad de las personas, de los medios y su entorno.

CR5.1 El cumplimiento de las normas de seguridad contempladas en el plan sobre prevención de riesgos se facilita mediante la instrucción dada a los trabajadores sobre los riesgos de la actividad a realizar, las medidas a adoptar y medios a utilizar.

CR5.2 Los equipos y medios de seguridad individuales, se seleccionan para cada actuación, garantizando su existencia y comprobando su estado de acuerdo a la normativa aplicable y su utilización.

CR5.3 El trabajo se vigila, paralizándolo cuando no se cumplen las medidas de seguridad y/o medioambientales establecidas o existe riesgo para las personas y/o bienes, activando las medidas de emergencia si fuera preciso, minimizando daños humanos y materiales, así como incorporando nuevas normas que permitan que el trabajo en ejecución sea más seguro.

CR5.4 El auxilio ante una posible lesión y/o evacuación, en caso de accidente laboral, se presta en el menor tiempo posible, y en el lugar y condiciones especificado en el plan de seguridad.

CR5.5 Las causas que han provocado el accidente y/o incidente laboral, se analizan tomándose las medidas correctoras para eliminar la situación de riesgo, así como poniendo en conocimiento de personal las causas de su motivación y la forma de evitarlo.

CR5.6 Los residuos se gestionan, evacuándolos según su tipología y repercusión en el medio ambiente.

Contexto profesional

Medios de producción

Plan de pruebas. Sistemas mecánicos. Sistemas eléctricos y de control. Sistemas de fluidos energéticos. Herramientas y equipos de medida de parámetros. Equipos de seguridad. Información técnica de fabricantes de equipos y máquinas. Catálogos de equipos y materiales. Normativa aplicable.

Productos y resultados

Procesos de puesta en marcha, desarrollados. Estado de los sistemas integrados, supervisados. Maquinaria, equipo industrial o líneas automatizadas puestas en marcha. Pruebas de eficiencia de maquinaria, supervisada. Medidas de protección, seguridad y prevención de riesgos adoptadas.

Información utilizada o generada

Planos y esquemas de conjunto y detalle de maquinaria, equipamiento industrial y líneas de producción automatizadas. Informes. Planes de pruebas de maquinaria, equipamiento industrial y líneas de producción automatizadas. Especificaciones técnicas de equipos y materiales. Documentación técnica de referencia. Normativa sobre prevención de riesgos laborales. Normativa sobre protección medioambiental.

MÓDULO FORMATIVO 1

Supervisión de una instalación en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas

Nivel:	3
Código:	MF1282_3
Asociado a la UC:	UC1282_3 - Supervisar la instalación en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas
Duración (horas):	180
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Determinar tiempos de suministro de equipos y herramientas, suministros de energía y consumibles de un proceso de instalación en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas, asegurando la factibilidad del montaje y su optimización.

CE1.1 Aplicar técnicas de desarrollo de un proceso operacional, comprendiendo las fases del montaje, la secuencia de operaciones y los tiempos de cada operación.

CE1.2 En un supuesto práctico de definición de las fases de un proceso de montaje de máquinas, equipos industriales y líneas automatizadas, asegurando la factibilidad del montaje y coste determinar:

- Los equipos, utillaje y herramientas.
- Alimentaciones de energía: alimentaciones eléctricas, alimentación de aire comprimido para accionamiento y líneas neumáticas, y de fluidos (aceites) para accionamientos y líneas hidráulicas.
- Las especificaciones técnicas y procedimientos.
- Los planos de situación y el programa lógico de funcionamiento de la línea en su conjunto, ya sea neumática (con aire comprimido), hidráulica (con fluido) o automática (robotizada).
- Diagrama de funcionamiento de los componentes de las líneas de trabajo y líneas de mando: espacio-fase y espacio-tiempo.
- Las operaciones de ensamblado y unión, así como su secuenciación.
- Los tiempos de operación parciales y totales.
- Las especificaciones de las normas-instrucciones de control de calidad.
- La cualificación técnica de los operarios implicados.
- La cualificación de los operarios en cuanto a la evaluación de riesgos laborales.
- Las pautas del plan sobre prevención de riesgos laborales.
- Las especificaciones del plan medioambiental.

CE1.3 En un supuesto práctico de planificación de una instalación y montaje de maquinaria en planta, equipo industrial o líneas automatizadas, asociar, en cada fase de instalación y montaje unos tiempos de suministro y necesidades de:

- Equipos y herramientas.
- Suministro de energía eléctrica, aire comprimido y/o fluidos especiales (aceites, gases, entre otros).
- Asentamientos en suelo o en altura.

- Entorno de trabajo y atmósferas especiales (peligrosas o higiénicas).
- Herramientas especiales y grúas.

Reduciendo los tiempos de ejecución y minimizando el almacenamiento de materiales en la obra.

CE1.4 Aplicar técnicas de comunicación al propietario de una instalación, usuario o gestor, el lugar de instalación de la máquinas, equipos industriales o líneas automatizadas, el corte de suministros en la planta, fechas de entrega de equipos y herramientas, así como los accesos y el lugar de almacenamiento de equipos, consumibles y residuos procedentes de la instalación.

C2: Desarrollar un plan general de obra de una instalación en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas a partir del proyecto y condiciones de obra, estableciendo las unidades de obra y los procedimientos para el control de avance de la ejecución del programa de montaje, asegurando los tiempos de ejecución.

CE2.1 Desarrollar un plan de montaje de máquinas, equipos industriales y líneas automatizadas, conjugando unas condiciones técnicas del proyecto, unas cargas de trabajo, un plan general de obra y unas características de aprovisionamiento.

CE2.2 Definir un plan de montaje, con sus etapas, listas de actividades y tiempos, unidades de obra, así como unos recursos humanos y materiales para su ejecución, respondiendo en plazo y coste a unas determinadas especificaciones del proyecto.

CE2.3 Aplicar técnicas de elaboración de unos diagramas de planificación de mano de obra, materiales y medios (PERT, GANTT), estableciendo los caminos críticos para la consecución de unos determinados plazos y costes, cumpliendo con unos requisitos requeridos por un determinado plan general de obra.

CE2.4 Aplicar técnicas de actualización de unos diagramas de planificación de mano de obra, materiales y medios durante un proceso de planificación de un montaje, según variaciones de entrega de equipos, suministros, accesos o cambios de ubicación de almacenes de materiales o residuos.

CE2.5 En un supuesto práctico de una secuencia de ejecución de planes de montaje de una instalación, garantizar la seguridad de unos operarios, especialmente si se trabaja en atmósferas especiales o en altura, máquinas y equipos, cumpliendo con las pautas sobre prevención de riesgos medioambientales.

CE2.6 Resumir a la propiedad o promotor de la obra, a través una documentación, donde se indica el personal que trabaja en una instalación de máquinas, equipos industriales o líneas automatizadas, así como un listado de consumibles, materiales y residuos generados por la actividad de una instalación.

C3: Aplicar técnicas de supervisión de una instalación de accesos y estructuras portantes, suministros y almacenes provisionales de obra para la instalación de la maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas.

CE3.1 En un supuesto práctico de una instalación en planta de maquinaria, equipo industrial o líneas automatizadas determinar los medios auxiliares: suministro de energía eléctrica, aire comprimido, fluidos especiales (aceites, gases, entre otros), según unas características de las instalaciones y circunstancias de la obra como:

- El tipo de asentamiento en suelo o en altura.
- Entorno de trabajo.
- Atmósferas peligrosas o higiénicas.
- Otras instalaciones interconectadas.

- Localización (interior o exterior).

CE3.2 Completar unas conformidades y aceptaciones de solicitudes de permisos para el transporte de los equipos o líneas preensambladas en taller a la obra, el suministro de energía eléctrica, aire comprimido, fluidos especiales (aceites, gases, entre otros), herramientas especiales o grúas.

CE3.3 Aplicar técnicas de planificación de aprovisionamiento de materiales, logrando el cumplimiento de plazos de entrega, asegurando y controlando la disponibilidad, cantidad y calidad de suministros especificada en el plazo y lugar previsto.

CE3.4 Diseñar unas supuestas áreas de trabajo de montaje en obra, atendiendo a unos procedimientos de ejecución de los trabajos, asegurando los espacios (estructuras portantes y asentamientos), la no interferencia de profesionales y la no interrupción de otras actividades de la planta industrial.

CE3.5 Localizar un almacén en obra en función de la cercanía a un área de trabajo, permitiendo su fácil localización y disposición, en el espacio disponible, garantizando la conservación de materiales y residuos generados en un proceso de montaje.

C4: Aplicar técnicas de supervisión de un montaje en planta de unas líneas de trabajo e interconexiones mecánicas de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas en el emplazamiento de una obra, verificando que se cumplen las fases marcadas en un plan general de obra.

CE4.1 Elaborar de un programa con fechas de visitas de supervisión a obra, a partir de la documentación recibida y generada, técnica y administrativa, y realizar en su caso, el montaje de las instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas, así como conocer su evolución y desviaciones.

CE4.2 En un supuesto práctico de una visita de inspección a obra informar de manera eficaz e interactiva a los trabajadores, permitiendo conocer una evolución y desviaciones, evitando errores en la interpretación y permitiendo a los mismos preparar unos materiales y equipos, así como realizar unos trabajos con eficacia, seguridad y calidad.

CE4.3 Comprobar equipos y accesorios instalados, durante un proceso de montaje, verificando que son los prescritos, garantizando su transporte y manipulación en una planta industrial.

CE4.4 En un supuesto práctico de ubicación en planta de una línea de trabajo de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas, supervisar su instalación, garantizando que:

- La disposición en planta de una instalación cumple con lo especificado en una documentación técnica de montaje.

- Los equipos empleados son los prescritos en un proyecto y cumplen su función en un programa lógico de funcionamiento, identificando y comprobando: componentes mecánicos (ejes, retenes, uniones articuladas, enclavamientos), engrasadores, para circuitos neumáticos: alimentación de aire comprimido y compresores, tomas de presión y medida, motores neumáticos y cilindros, accionamientos por presión/depresión o presiones diferenciales, válvulas de presión limitadoras y de secuencia, descargas o líneas de escape, silenciadores, acoplamientos rápidos con o sin válvulas de retención, y para circuitos hidráulicos: bombas de presión, descarga y llenados, tomas de presión y medida, reguladores, filtros y purgadores, acumuladores, accionamientos por presión/depresión o presiones diferenciales, válvulas de presión limitadoras y de secuencia, descargas y desagües.

- El utillaje y herramientas empleadas son las determinadas en un programa de montaje.

- Las operaciones de ensamblado y unión, así como su secuenciación en un programa de montaje.

- La cualificación técnica de unos operarios implicados para trabajos de conexión mecánica.

CE4.5 Aplicar técnicas de supervisión de una interconexión mecánica en planta de una línea de trabajo de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas, garantizando que:

- Las tuberías y conductos utilizados son adecuados para los fluidos que transporta según presión, temperatura y tipo de fluido (agua, aceites, aire comprimido, entre otros), evitando deformaciones en su sección transversal y verificando que están en perfecto estado.
- Las uniones de los tubos y conductos, las conexiones a los diferentes equipos y aparatos se sitúan en lugares accesibles para su instalación y mantenimiento.
- La localización de llaves de llenado, válvulas de seguridad, de vaciado y purga de la instalación de fluidos a presión en conducciones cerradas están accesibles y señalizadas, comprobando su funcionamiento.
- Las uniones, soldaduras o elementos antivibratorios están colocados en los lugares especificados en un proyecto.
- Los acoplamientos o empalme de máquinas, equipos o líneas están colocados en los lugares especificados en un proyecto.
- La cualificación técnica de los operarios implicados.

C5: Aplicar técnicas de supervisión de un montaje de líneas de mando e interconexiones eléctricas y transmisión de datos, en una planta industrial de maquinaria, equipo industrial o líneas automatizadas a instalar, verificando que se cumplen las fases marcadas en un plan general de obra.

CE5.1 En un supuesto práctico de supervisión de una línea de mando e interconexión eléctrica y datos de maquinaria, equipo industrial y línea automatizada, garantizando que:

- Los cuadros eléctricos, canalizaciones eléctricas, conductores, protecciones y las conexiones eléctricas cumplen con las condiciones técnicas y con las instrucciones reflejadas en un proyecto.
- La ubicación de los componentes, sensores, accionamientos de control y su conexión, formando los circuitos y sistemas de la instalación, cumplen con lo especificado en una documentación técnica de montaje, así como su función en el programa lógico de funcionamiento, accionamientos manuales: de pedal, de palanca, pulsadores e interruptores, accionamientos automáticos: levas, rodillos, muelles, por electroimán, relés, válvulas de presión o electroválvulas: distribuidoras, de cierre, de caudal, detectores de presencia o proximidad, detectores de paso, termopares y termistores (medidores de temperatura), sensores de presión, sensores de flujo (turbinas o Venturi), sensores de posición: ópticos y capacitivos, motores eléctricos de alterna, transformadores y fuentes de alimentación, servomotores de corriente continua o motores paso a paso, teclados de entrada de datos, displays de distintos controladores/impresoras.
- Los equipos, aparatos y elementos de regulación y control son accesibles para unas operaciones de mantenimiento, regulación y control de las instalaciones.
- Los equipos de conexión eléctrica y/o conexión de datos tengan su cableado según un proyecto, aislados y fijados a una instalación sin holguras ni tramos tensionados con libre acceso a los conectores que estarán indicados.
- Los equipos de conexión remota tengan activados unos elementos de emisión y recepción de señal, así como software de seguridad.
- La cualificación técnica de los operarios implicados para trabajos de conexión eléctrica y transmisión de datos.

CE5.2 En un supuesto práctico de supervisión de una línea de mando e interconexión eléctrica y de datos de maquinaria, equipo industrial y línea automatizada, garantizando que se han cargado los programas de funcionamiento de:

- Máquinas de herramienta de Control Numérico, en su caso.

- Controladores programables en los dispositivos de almacenamiento de datos local o en servidor (nube o sistema centralizado).

CE5.3 Aplicar técnicas de comprobación de unos equipos de transmisión remota de datos, verificando que son los prescritos, garantizando su configuración y conexión con servidores de datos o almacenamientos informáticos.

CE5.4 Analizar unos datos de medición, de cada unidad medidora y actuadora de obra, comparándolos con los de un proyecto, verificando que cumplen su función en un programa lógico de funcionamiento.

CE5.5 Contrastar unas desviaciones de las mediciones de producción, medios y rendimientos, de un programa de visitas de supervisión en obra, respecto a un programa de montaje, valorando los mismos y actualizando unos gráficos de avance de obra y evolución de costes.

CE5.6 Resolver con eficacia unas actuaciones correctoras de unas desviaciones observadas en unos plazos de entrega de equipos o líneas preensambladas y de unas realizaciones de las unidades de obra, recogiendo unas modificaciones efectuadas en una información técnica y emitiendo unas órdenes de trabajo pendientes, procediendo a una reasignación de actividades o ajustes de programación.

C6: Aplicar técnicas de supervisión presenciales del desarrollo de un plan sobre prevención de riesgos laborales y seguridad medioambiental, según un plan de visitas de obra durante el montaje de la instalación, tomando unas medidas para garantizar su cumplimiento.

CE6.1 Aplicar técnicas de supervisión visuales del estado y uso de unos equipos de protección individual, garantizando la seguridad personal en los trabajos de montaje de instalaciones en planta, así como, si se emplean: unos equipos de trabajo en altura, unas manipulaciones de sustancias peligrosas, condiciones de unos trabajos en atmósferas especiales (peligrosas o higiénicas).

CE6.2 En un supuesto práctico en una instalación de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas, de vigilar el seguimiento de unas normas recogidas en un plan de montaje e incorporar nuevas normas que permitan que el trabajo en ejecución sea seguro, paralizando el mismo, cuando no se cumplen dichas medidas o existe riesgo para las personas y/o los bienes.

CE6.3 Aplicar técnicas de supervisión de un movimiento de cargas peligrosas y frágiles, asegurando su ejecución con los medios para ello y por los accesos adecuados a su transporte, garantizando la seguridad de las personas y de los manipulados.

CE6.4 Aplicar técnicas de comprobación de unas medidas de seguridad y normas de manipulación, asegurando que estén visibles e identificadas con carteles en los puestos de trabajo, en lugares estratégicos.

CE6.5 Aplicar técnicas de supervisión de elementos de seguridad de unos equipos y máquinas, asegurando su mantenimiento en estado de uso, y siendo utilizados según requerimientos de un plan sobre prevención de riesgos laborales (purgadores, válvulas de sobrepresión, limitadores de presión y temperatura entre otros).

CE6.6 Localizar unas posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental, relacionándolas con las descritas en un plan de prevención.

CE6.7 Verificar el funcionamiento de unos medios para detectar y evitar contaminaciones.

CE6.8 Desarrollar unas pautas de control de calidad, de prevención de riesgos y de gestión e impacto medioambientales de acuerdo a la normativa aplicable con independencia de su ámbito territorial de un centro de trabajo donde se instalan unas máquinas, equipos industriales o líneas automatizadas.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.2 y CE1.3; C2 respecto a CE2.5; C3 respecto a CE3.1; C4 respecto a CE4.2 y CE4.4; C5 respecto a CE5.1 y CE5.2; C6 respecto a CE6.2.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Habituar al ritmo de trabajo de la organización.

Favorecer la igualdad efectiva entre mujeres y hombres en el desempeño competencial.

Contenidos

1 Tiempos de suministro de equipos y herramientas, suministros de energía y consumibles para el desarrollo de los procesos de instalación en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas

Procesos operacionales: fases de montaje, secuencia y tiempo de operación. Suministro de equipos y herramientas. Almacenamiento de materiales en obra. Equipos, utillaje y herramientas. Alimentación de energía (eléctrica, aire comprimido y fluidos). Especificaciones técnicas y procedimientos. Planos de situación. Programa lógico de funcionamiento de la línea en su conjunto. Diagrama de funcionamiento de los componentes fundamentales de las líneas de trabajo y líneas de mando: espacio-fase y espacio-tiempo. Operaciones de ensamblado y unión, así como su secuenciación. Tiempos de operación parciales y totales. Especificaciones de normas-instrucciones de control de calidad. Técnicas de información al propietario de la instalación.

2 Técnicas de desarrollo de un plan general de obra para instalación en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas

Desarrollo de un plan de montaje: condiciones técnicas proyecto, cargas de trabajo, plan general de obra, características de aprovisionamiento. Etapas de un plan de montaje. Actividades y tiempos. Unidades de obra. Recursos humanos y materiales. Diagramas de planificación. Técnicas de actualización de diagramas durante proceso de planificación. Documentación.

3 Técnicas de instalación de accesos y estructuras portantes, suministros y almacenes provisionales de obra para una instalación de maquinaria, equipo industrial o líneas automatizadas

Medios auxiliares: suministro de energía eléctrica, aire comprimido, fluidos especiales. Solicitudes de permisos: transporte de equipos o líneas, suministros de energía eléctrica, aire comprimido, fluidos especiales y herramientas. Técnicas de aprovisionamiento de materiales. Técnicas de organización de áreas de trabajo. Almacén de obra: técnicas de localización.

4 Montaje en planta de líneas de trabajo e interconexiones mecánicas de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas

Técnicas de elaboración de un programa. Transmisión de información. Comprobación de equipos y accesorios. Ubicación en planta de línea de trabajo de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizada. Interconexión mecánica en planta de la línea de trabajo de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas. Ciberseguridad.

5 Montaje de las líneas de mando e interconexiones eléctricas y transmisión de datos, en la planta industrial de la maquinaria, equipo industrial o líneas automatizadas

Líneas de mando e interconexión eléctrica y datos: condiciones técnicas, ubicación de componentes, acceso de equipos, aparatos y elementos de regulación y control entre otros. Equipos de transmisión remota. Registro y análisis de datos de medición. Desviaciones. Actuaciones correctoras de desviaciones.

6 Plan sobre prevención de riesgos laborales y seguridad medioambiental

Estado y uso de los equipos de protección individual Técnicas de vigilancia de trabajos Movimiento de cargas peligrosas y frágiles Medidas de seguridad y normas de manipulación.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 4 m² por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la supervisión de una instalación en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2

Planificación de un mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas

Nivel:	3
Código:	MF1283_3
Asociado a la UC:	UC1283_3 - Planificar el mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas
Duración (horas):	120
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Elaborar procesos operacionales de intervención para un mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas a partir de los planos, memorias y pliegos de condiciones de un proyecto y de manuales de los fabricantes de equipos instalados, asegurando la factibilidad de los mismos.
- CE1.1** Establecer unos procedimientos y métodos de desmontaje/montaje de componentes de máquinas, equipos y elementos, para acceder a la parte a intervenir, determinando el orden a seguir, utillaje, herramientas y materiales empleados, acciones y comprobaciones para el restablecimiento del funcionamiento, así como el desglose de tiempos por operación.
 - CE1.2** Establecer una pauta de inspección de elementos de máquinas y de automatismos, especificando la magnitud a medir y valor que hay que comprobar, así como los procedimientos utilizados, para la predicción y evaluación de su estado.
 - CE1.3** Determinar condiciones del estado en que debe encontrarse una instalación, para cada operación, indicando los parámetros de operación.
- C2:** Aplicar técnicas de elaboración de gamas de mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas, a partir de la documentación técnica y del historial, en su caso, de intervenciones, averías previas y visitas a planta.
- CE2.1** Definir las gamas de mantenimiento de unas instalaciones industriales, incluyendo la documentación técnica, y el historial de intervenciones y averías previas como información.
 - CE2.2** Ordenar gamas de mantenimiento de máquinas y equipos de unas instalaciones, en función de la frecuencia y sistema implicado en su desarrollo, mediante consulta a base de datos de gamas o GMAO.
 - CE2.3** Aplicar técnicas de elaboración de gamas de mantenimiento de máquinas y equipos de las instalaciones, empleando las herramientas informáticas apropiadas, siguiendo el siguiente procedimiento:
 - Identificación del activo a mantener: codificación, ubicación física, datos técnicos, datos comerciales (fabricante, suministrador), normativa de aplicación (revisiones e inspecciones requeridas por la normativa de seguridad industrial, si aplica), instrucciones del fabricante, instrucciones de seguridad, entre otras.

- Análisis de criticidad, teniendo en cuenta las consideraciones (disponibilidad, seguridad, medioambiente, calidad, costes de operación y mantenimiento, producción) por las cuales un equipo debe ser mantenido
- Frecuencia de las operaciones de mantenimiento que depende de 2 factores: la probabilidad de ocurrencia del fallo (al principio es desconocida, y viene dada por la experiencia o bien por los históricos de fallo, si existen, y en esta fase deben tenerse en cuenta los requisitos y/o recomendaciones del fabricante), y de si se trata de un equipo sujeto a alguna normativa en la que se indique una frecuencia específica de intervención; si se dan ambos factores, la frecuencia de revisión es la menor de las dos.
- Definición de si una operación de mantenimiento implica parada o afecta a la disponibilidad de la planta de producción, y en qué medida.
- Método de inspección, especificando detalladamente la secuencia de actuaciones a realizar en cada caso.
- Parámetros a medir (si procede) y rango de aceptación de los valores obtenidos.
- Equipos de medida, útiles y herramientas a utilizar.
- Consumibles y repuestos necesarios a emplear.
- Instrucciones de seguridad.
- Formulario o formato de la orden de trabajo de mantenimiento, donde queden registrados los resultados de la intervención, datos obtenidos, observaciones, entre otros.

C3: Aplicar técnicas de elaboración de un plan de repuestos, determinando los niveles de stock, estableciendo los procedimientos de aprovisionamiento, recepción y conservación de consumibles y repuestos, para garantizar el mantenimiento de las instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas.

CE3.1 Definir unos consumibles y repuestos, indicando sus especificaciones de calidad, características técnicas de aprovisionamiento y certificación de los proveedores entre otros, a partir de la información técnica recibida del fabricante (manuales de operación y mantenimiento) y la generada de las intervenciones de mantenimiento.

CE3.2 Determinar la especificación técnica de los consumibles (aceites, grasas lubricantes, fluidos de corte, entre otros) con las características físicas y químicas, los procedimientos de ensayos de recepción y de comprobación de la estabilidad de las propiedades y las aplicaciones y condiciones de uso en el entorno productivo mismos.

CE3.3 Definir unos repuestos, herramientas y útiles mecánicos por la especificación de los materiales que lo componen, sus tratamientos, acabados superficiales y terminaciones, dimensiones y tolerancias, especificaciones de los acoplamientos, aplicaciones y condiciones de aptitud para su uso y especificaciones de los ensayos de recepción.

CE3.4 Determinar unos repuestos eléctricos, electrónicos, hidráulicos y neumáticos por su denominación inequívoca y sus especificaciones en lo referente a sus características, datos técnicos y aplicación, y se indican los ensayos de recepción.

CE3.5 Determinar una dotación de consumo normal realizando el estudio de repuesto, a partir del listado del fabricante de maquinaria, historial de averías y el de mantenimiento preventivo/predictivo.

CE3.6 Determinar la criticidad de un repuesto, 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.

CE3.7 Aplicar técnicas de elección de un repuesto alternativo, teniendo en cuenta las garantías de compatibilidad, fiabilidad, suministro y costes, identificando la pieza acorde con el sistema de

codificación y el procedimiento de control de existencias, asegurando las condiciones de almacenamiento acordes con las especificaciones del suministrador.

CE3.8 Determinar unas condiciones de entrega, embalaje y transporte de los suministros, asegurando su cumplimiento por el proveedor, controlando la recepción de los repuestos según los procedimientos de entrega y recepción de suministros y equipamientos.

C4: Aplicar técnicas de planificación de un programa de mantenimiento de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas, definiendo actividades, tiempos, recursos y costes, a partir del plan general, procesos operacionales y gamas de mantenimiento y del historial de intervención.

CE4.1 Aplicar técnicas de planificación de un programa de mantenimiento, definiendo actividades, tiempos, recursos humanos y materiales para su ejecución, condiciones de seguridad, así como objetivos.

CE4.2 En supuesto práctico de establecer un programa de mantenimiento de una instalación, realizar el seguimiento de unos 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.

CE4.3 Aplicar técnicas de verificación de unos programas establecidos, asegurando la minimización de actuaciones correctivas a los niveles deseados, los recursos propios, determinando las necesidades de apoyo externo y compatibilizando el plan de mantenimiento y el plan de producción.

CE4.4 Aplicar técnicas de actualización de unos programas de mantenimiento 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.

CE4.5 En un supuesto práctico de establecer la estrategia a seguir frente a un equipo que hay que reparar tras una inspección preventiva, determinarla analizando y evaluando las posibilidades del apoyo logístico interno y externo, y factores económicos.

C5: Aplicar técnicas de elaboración de documentación para la modificación y mejora de las instalaciones en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas de producción automatizada, utilizando aplicaciones informáticas de CAD, CAD 3d y CAE, a partir del pliego de condiciones técnicas, instrucciones e historiales el de la maquinaria, consiguiendo niveles de calidad.

CE5.1 Seleccionar información de características y especificaciones técnicas de los sistemas (mecánico, eléctrico, neumático, hidráulico, medida y automatización) de la maquinaria, equipo industrial o línea automatizada, necesaria para su modificación, mejora o reparación, a partir de los mismos y/o de su documentación técnica.

CE5.2 En un supuesto práctico de concretar un esquema de principio de la modificación y/o mejora de la maquinaria, equipo industrial y/o línea automatizada:

- Indicar las características y especificaciones técnicas de los subconjuntos, elementos mecánicos, eléctricos y componentes del automatismo a modificar.
- Identificar los subconjuntos, piezas, elementos y componentes que intervienen en la modificación o mejora, dimensionándolos, cuantificándolos y valorándolos, siguiendo los criterios de diseño y valoración establecidos por la empresa, y recogiendo la información de forma clara y precisa en los planos.
- Asegurar la factibilidad del montaje y la mantenibilidad de la máquina mediante la simulación del conjunto en programas 3d.

CE5.3 Elaborar unos planos de despiece, facilitando las condiciones de fabricación y de montaje mediante la selección de elementos y formas constructivas normalizados, indicando dimensiones y tolerancias, incluyendo vistas explosionadas y herramientas normalizadas.

CE5.4 Designar materiales de cada órgano o elemento según codificación normalizada, y en consonancia con los resultados obtenidos durante la fase de dimensionamiento.

CE5.5 Aplicar técnicas de representación de unos elementos de esquemas, sus agrupaciones y los sistemas de referencia y codificación, adoptando la disposición gráfica que permita interpretar la cadena de relaciones establecida entre ellos y hacer el seguimiento secuencial del funcionamiento de la instalación.

CE5.6 Establecer los puntos y tipos de lubricación, así como sus canales y circuitos dentro de un mecanismo, determinando sus dimensiones.

C6: Aplicar técnicas de selección de elementos mecánicos, eléctricos y componentes de automatismos, correspondiendo con la tecnología estándar del sector y con las normas de homologación, para mejorar y/o modificar las instalaciones en planta de maquinaria, equipo industrial y/o línea automatizada.

CE6.1 Determinar las características de unos elementos, equipos, componentes y materiales, mediante operaciones de cálculos técnicos, a partir de datos previos que sirven de soporte al proyecto, utilizando manuales, tablas y programas de cálculo informatizados.

CE6.2 En un supuesto práctico de selección de elementos mecánicos, de cada una de las máquinas, asegurando la capacidad productiva de las mismas, tener en cuenta la compatibilidad entre ellos, así como las características obtenidas en los cálculos, los rendimientos, las solicitaciones a las que están sometidas, las condiciones de mantenibilidad y las especificaciones aportadas por el fabricante.

CE6.3 Establecer relaciones entre máquinas, elementos de transporte, manipuladores, entre otros, de acuerdo a la función, prestaciones y compatibilidad requeridas para asegurar la capacidad productiva de la instalación.

CE6.4 Establecer accesorios a sustituir para el ciclo alternativo de producción, en los puntos de aislamiento parcial de la línea de producción, durante las operaciones de mantenimiento y/o reparación, asegurando la capacidad productiva del proceso.

CE6.5 Aplicar técnicas de selección de elementos de automatismos eléctricos/electrónicos, neumáticos e hidráulicos, ajustándolos a las características del ciclo de trabajo, condiciones de utilización y de mantenibilidad.

CE6.6 Aplicar técnicas de elección de componentes mecánicos, eléctricos, neumáticos, hidráulicos y componentes de automatismos teniendo en cuenta las garantías de intercambiabilidad, suministro y costes.

C7: Aplicar técnicas de mantenimiento de una documentación técnica, modificando el archivo digitalizado del GMAO, para la gestión del mantenimiento de maquinaria, equipo industrial y/o líneas automatizadas.

CE7.1 En un supuesto práctico de mantenimiento de una información técnica de forma actualizada y organizada:

- Ordenarla, completándola y cumpliendo las normas de identificación y custodia aplicables de los organismos competentes con independencia de su ámbito territorial en materia de presentación y archivo digitalizado.

- Actualizarla, permitiendo conocer la vigencia de la documentación existente (normativas, catálogos, revistas, manual de calidad, planos, entre otros) e incorporando sistemáticamente las modificaciones que afecten a los planos y documentos técnicos.

CE7.2 Aplicar técnicas de actualización de históricos, registrando en el GMAO (Gestión de Mantenimiento Asistida por Ordenador) las actuaciones y modificaciones realizadas en el tiempo sobre las instalaciones.

CE7.3 Validar la información y documentación disponible, determinando que es suficiente, permitiendo que las personas que deben utilizar la documentación conozcan su existencia y disponibilidad.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C4 respecto a CE4.2 y CE4.5; C5 respecto a CE5.2; C6 respecto a CE6.2; C7 respecto a CE7.1.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Habituar al ritmo de trabajo de la organización.

Favorecer la igualdad efectiva entre mujeres y hombres en el desempeño competencial.

Contenidos

1 Técnicas de elaboración de procesos operacionales, gamas de mantenimiento y plan de repuestos para un mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas

Procedimientos y métodos de desmontaje/montaje de componentes de máquinas, equipos y elementos. Pautas de inspección de elementos de máquinas y de automatismos: magnitud a medir, valor a comprobar, procedimientos utilizados. Parámetros de operación. Documentación técnica. Historial de intervenciones y averías. Elaboración de gamas de mantenimiento de máquinas y equipos de las instalaciones. Herramientas informáticas apropiadas (bases de datos, GMAO, entre otras). Consumibles y repuestos: definición. Especificación técnica. Materiales que componen repuestos, herramientas y útiles. Repuestos eléctricos, electrónicos, hidráulicos y neumáticos. Dotación de consumo. Criticidad del repuesto. Técnicas de elección de repuesto alternativo. Condiciones de entrega, embalaje y transporte de suministros.

2 Programa de mantenimiento de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas

Planificación de un programa de mantenimiento. Puntos críticos de la instalación. Técnicas de verificación de programas. Programas de mantenimiento: actualización. Reparación de equipos: estrategias a seguir.

3 Documentación para modificación y mejora de instalaciones de planta de maquinaria, equipo industrial y líneas de automatización

Características y especificaciones técnicas de los sistemas (mecánico, eléctrico, neumático, hidráulico, medida y automatización) de la maquinaria, equipo industrial o línea automatizada. Esquemas de principio. Subconjuntos, piezas, elementos y componentes que intervienen en la modificación o mejora: identificación. Simulación del conjunto en programas 3d de las soluciones constructivas de conjunto y despiece del sistema. Planos de despiece. Materiales de cada órgano o

elemento. Representación de elementos de los esquemas, sus agrupaciones y los sistemas de referencia y codificación. Puntos y tipos de lubricación.

4 Técnicas de selección de elementos mecánicos, eléctricos y componentes de automatismos

Características de los elementos, equipos, componentes y materiales. Elementos mecánicos. Relaciones entre máquinas, elementos de transporte, manipuladores, entre otros. Selección de elementos y órganos de cada una de las máquinas. Accesorios: sustitución para el ciclo alternativo de producción. Elementos de automatismos eléctricos/electrónicos, neumáticos e hidráulicos: selección.

5 Documentación técnica para la gestión del mantenimiento de maquinaria, equipo industrial y/o líneas automatizadas

Técnicas de actualización y organización de documentación técnica. Actualización de históricos.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 4 m² por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la planificación del mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 3

Supervisión, y ejecución en su caso, de un mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas

Nivel:	3
Código:	MF1284_3
Asociado a la UC:	UC1284_3 - Supervisar, y ejecutar en su caso, el mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas
Duración (horas):	240
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Organizar unas intervenciones de mantenimiento y/o modificación de maquinaria, equipo industrial o líneas automatizadas, siguiendo un plan de mantenimiento o proyecto de modificación y proponiendo respuestas a las situaciones de contingencia.

CE1.1 En un supuesto práctico de supervisión, y realización en su caso, de un mantenimiento y/o modificación de unas instalaciones y sistemas, siguiendo un plan de mantenimiento o proyecto de modificación:

- Comprobar la documentación recibida, técnica (programa de funcionamiento, procesos operacionales, gamas de mantenimiento y documentos para la modificación o mejora) y administrativa, verificando que permite realizar y supervisar el mantenimiento y/o modificación de las instalaciones y sistemas, así como conocer su historial.
- Transmitir la información, comunicándola a los trabajadores de manera eficaz e interactiva, estableciendo procedimiento de feedback que permite conocer y comprobar el grado de asimilación de la información.
- Comprobar los medios y útiles, asegurando la viabilidad de las intervenciones programadas, comprobando la definición específica de los mismos a través de un listado (de tipos, cantidades y especificaciones, entre otros) adecuado a las necesidades de cada operación a realizar.
- Asignar actividades y responsabilidades, conjugando la complejidad de las mismas y las características de los medios, con los conocimientos y habilidades de unos trabajadores (asignando el nivel de cualificación de las operaciones y asociando cada operación al trabajador con la cualificación requerida y documentada).
- Definir acciones del mantenimiento y/o modificación, coordinándolas con la gestión de la producción y/o servicio, encajando en paradas parciales ordinarias, en paradas programadas o en plena producción, utilizando diagramas de flujo y/o de cargas, si fuera posible, de forma que se minimice la alteración de la producción.

CE1.2 Comprobar la documentación generada, de evolución e incidencias de una intervención de mantenimiento y/o modificación, verificando la existencia de, registros de operaciones, tiempos, resultados y responsables, entre otros.

CE1.3 Definir el proceso de supervisión, permitiendo conocer las órdenes de trabajo pendientes, las desviaciones del estado actual del mantenimiento y/o modificación de la instalación con respecto a la planificación, mediante la cumplimentación de registros existentes

de operaciones, tiempos, resultados y responsables y permitiendo la reasignación de actividades o ajustes de programación.

C2: Aplicar técnicas de supervisión de un diagnóstico de fallo y/o avería de maquinaria, equipo industrial o líneas automatizadas, localizando el origen de la disfunción, siguiendo procedimientos sistemáticos o procedimientos estadísticos/probabilidad.

CE2.1 En un supuesto práctico de evaluación preliminar de una disfunción, fallo o avería, con una información disponible:

- Elaborar un plan de acción preliminar, definiendo hipótesis de las causas a partir de la relación del tipo y alcance de los fallos y/o avería con la información disponible, tanto documental como obtenida de máquina, equipo industrial o línea automatizada.

- Elegir unas herramientas e instrumentos de medida de acuerdo a los síntomas que se presentan, asegurando la existencia y conocimiento de los procedimientos de uso y manejo (preparación, conexiones, manejo de equipos, secuencia lógica de operaciones, seguridad, entre otros).

- Implementar un plan de actuación preliminar, identificando los síntomas recogidos mediante pruebas funcionales, precisando 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 sistemas, componentes, máquinas y equipos.

- Identificar desviaciones de características y comportamiento de componentes de los equipos o sistemas, comparando con las referencias establecidas como patrón, conociendo su estado y las causas que lo producen.

CE2.2 En un supuesto práctico de localización de fallos según proceso causa-efecto:

- Localizar una posible fuente generadora de fallos de los sistemas, redes y equipos mecánicos, siguiendo un proceso de causa-efectos, comprobando, analizando y listando (árbol de fallos) unas variables generadoras del fallo, tales como presiones y temperaturas, estado y presión de lubricantes, sincronización de movimientos, ruidos y vibraciones anormales, pérdidas, holguras, oscilaciones, estado de órganos móviles y cojinetes, datos suministrados por programas de autodiagnóstico, entre otros.

- Localizar una posible fuente generadora de fallos de los sistemas, redes y equipos neumáticos e hidráulicos, siguiendo un proceso de causa-efectos, comprobando, analizando y listando (árbol de fallos) unas variables generadoras del fallo tales como presiones y temperaturas, contaminaciones de fluidos, consumos, caudales, sincronización de movimientos, pérdidas, holguras, oscilaciones, estado de elementos móviles, datos suministrados por programas de autodiagnóstico, entre otros.

- Localizar una posible fuente generadora de fallos de sistemas eléctricos, de regulación y control automático y de comunicación, siguiendo un proceso de causa-efectos, comprobando, analizando y listando (árbol de fallos) las variables generadoras del fallo tales como continuidad de los conductores, estado de las conexiones, aislamiento entre sí de circuitos y entre masas metálicas, estado de los sensores, detectores y aparellaje eléctrico, sintomatología presentada por los circuitos del tipo físico y/o lógico y del bloque funcional o módulo, así como de detectores, transmisores, elementos de control, actuadores, entre otros, donde se encuentra la avería o error, analizando la información lógica que nos aporte el interface implementado (PC, SCADA, HMI, entre otros) y los datos suministrados por programas de autodiagnóstico.

CE2.3 En un supuesto práctico después de evaluación preliminar de una disfunción, fallo o avería y de la localización de fallos según proceso causa-efecto, elaborar un informe técnico que contenga:

- La información (histórico, árbol de fallos, AMFEC, causa-efecto), identificando inequívocamente los sistemas y elementos averiados o causantes del funcionamiento irregular.
- La identificación de unas acciones a tomar para la restitución del funcionamiento de la instalación, equipo, máquina o línea automatizada, que permitan inferir y/o elegir el procedimiento adecuado del plan de mantenimiento (mantenimiento correctivo).
- La identificación de las acciones a llevar a cabo para evitar la repetición de la disfunción, fallo o avería, que permitan inferir y/o elegir el procedimiento adecuado del plan de mantenimiento (mantenimiento preventivo).
- La evaluación del coste de intervención de componentes, de personal, de producción, entre otros.

C3: Aplicar técnicas de supervisión y/o reparación o modificación de maquinaria, equipo industrial o líneas automatizadas, restableciendo el funcionamiento fiable y/o mejorado, siguiendo los procedimientos del plan de mantenimiento y/o proyecto de modificación, y resolviendo las contingencias sobrevenidas de carácter técnico.

CE3.1 Aplicar técnicas de elección de unos procedimientos del plan de mantenimiento y/o modificación de maquinaria a implementar, analizando el informe técnico, relativo al diagnóstico del fallo y/o avería recibido, las acciones a tomar para la restitución del funcionamiento de la instalación, así como la documentación técnica de la modificación.

CE3.2 En un supuesto práctico de reparación, sustituyendo o modificando máquina, equipo industrial o línea automatizada en su caso:

- Implementar un procedimiento de reparación, sustitución y/o modificación de los sistemas, redes y equipos mecánicos del plan de mantenimiento, ejecutando, en su caso, la limpieza, los reaprietes mecánicos, eliminación de fugas, la lubricación, la refrigeración, entre otros, y/o actuando sobre las fuentes generadoras del fallo tales como presiones y temperaturas, estado y presión del lubricante, sincronización de movimientos, ruidos y vibraciones anormales, pérdidas, holguras, oscilaciones, estado de órganos móviles y cojinetes, entre otros.
- Implementar un procedimiento de reparación, sustitución y/o modificación de los sistemas neumáticos e hidráulicos, del plan de mantenimiento, ejecutando el conexionado de tubos, cables, mangueras, válvulas, actuadores entre otros, y/o actuando sobre las fuentes generadoras del fallo tales como presiones y temperaturas, contaminaciones de fluidos, consumos, caudales, sincronización de movimientos, pérdidas, holguras, oscilaciones, estado de elementos móviles, entre otros.
- Implementar un procedimiento de reparación, sustitución y/o modificación de los sistemas eléctricos, de regulación y control automático y de comunicación, ejecutando el cableado de aparellaje, y conexionado de motores, variadores, arrancadores entre otros, y/o actuando sobre las variables generadoras del fallo, tales como continuidad de los conductores, estado de las conexiones, aislamiento entre sí de circuitos y entre masas metálicas, estado de los sensores, detectores y aparellaje eléctrico, sintomatología presentada por los circuitos del tipo físico y/o lógico y del bloque funcional o módulo, así como de detectores, transmisores, elementos de control, actuadores, entre otros, donde se encuentra la avería o error, y analizando la información lógica que nos aporte el interface implementado (PC, SCADA, HMI, entre otros).
- Utilizar materiales, equipos, herramientas y accesorios definidos en el procedimiento elegido, según los procedimientos operativos, con la solvencia técnica (mecánica, eléctrica, de programación, de comunicación), adecuada a la complejidad de la reparación y/o modificación, garantizando la seguridad personal y de máquinas, equipos y líneas de producción automatizadas.

CE3.3 Aplicar técnicas de corrección de desviaciones o anomalías en una implementación del procedimiento elegido del plan de mantenimiento, supervisando la ejecución del mismo, corrigiendo malas praxis en técnica operativa, en preparación de herramientas y útiles de trabajo, en limpieza, en seguridad, entre otros, garantizando la fiabilidad, seguridad y trazabilidad en la reparación, sustitución y/o modificación.

CE3.4 Aplicar técnicas de documentación de unas intervenciones según formulario del procedimiento elegido del plan de mantenimiento, de ejecución como de supervisión (operaciones, tiempos, materiales, resultados, responsables, entre otros), generando el histórico correspondiente.

C4: Aplicar técnicas de puesta en marcha de máquinas, equipos industriales o líneas automatizadas después de la reparación y/o modificación, efectuando las pruebas, modificaciones y ajustes necesarios, comprobando la fiabilidad del proceso y calidad del producto, comparando con la documentación técnica y especificaciones del producto.

CE4.1 En un supuesto práctico de puesta en marcha después de una reparación y/o modificación de máquina, equipo industrial o línea automatizada:

- Implementar procedimientos de inicialización manual de máquina, equipo industrial o línea automatizada llevando, con una secuenciación de seguridad, a posiciones iniciales de actuadores, realizando comprobaciones de lecturas iniciales de sensores, señalizaciones de seguridad, de panel operador, entre otros.

- Implementar procedimientos de inicialización sin carga, realizando los ajustes y/o modificaciones de las variables implicadas (velocidades, presiones, temperaturas, distancias, tensiones, señalizaciones, entre otros), alcanzando la funcionalidad definida en documentación técnica de máquina.

- Implementar procedimientos de inicialización con carga, realizando los ajustes y/o modificaciones de las variables implicadas (velocidades, presiones, temperaturas, distancias, tensiones, señalizaciones, entre otros), teniendo en cuenta las especificaciones del producto y alcanzando la funcionalidad definida en documentación técnica de máquina.

- Registrar según formulario procedimentado, las modificaciones y/o correcciones y ajustes realizados durante la puesta en marcha (recorridos, tensiones, presiones, temperaturas, tensiones, pesos, entre otros), anotando a su vez operaciones, tiempos, materiales, resultados, responsables, entre otros.

CE4.2 Aplicar técnicas de réplica en copia de seguridad, actualizada las últimas versiones de los programas, de control y de la documentación de máquina, equipo, red y/o sistema, recogiendo las mejoras y cambios realizados.

CE4.3 Elaborar un informe de puesta en servicio del sistema recogiendo, con precisión la información prescrita en el procedimiento: características de producto obtenido, operaciones, datos, materiales, responsables, tiempos, entre otros, en el formato normalizado, así como la aceptación del sistema.

C5: Garantizar la integridad de las personas, de los medios y su entorno adoptando y haciendo cumplir las medidas de protección, seguridad y de prevención de riesgos laborales y medioambientales requeridas en las operaciones de mantenimiento, modificación y reparación de maquinaria, equipo industrial o líneas automatizadas.

CE5.1 Aplicar técnicas de verificación del cumplimiento de las normas de seguridad contempladas en el plan sobre prevención de riesgos, instruyendo sobre los riesgos de la actividad a realizar, las medidas a adoptar y los medios a utilizar.

CE5.2 Seleccionar equipos y medios de seguridad individual adecuados para cada actuación, garantizando su existencia y comprobando su estado y utilización.

CE5.3 Aplicar técnicas de detección del cumplimiento de unas medidas de seguridad y/o medioambientales o riesgo para las personas y/o bienes.

CE5.4 Aplicar técnicas de auxilio, en caso de accidente laboral con posible lesión y/o evacuación, actuando en el menor tiempo posible y el lugar y condiciones especificado en un plan de seguridad.

CE5.5 Aplicar técnicas de análisis de causas de un accidente y/o incidente laboral, tomando las medidas correctivas para eliminar las situaciones de riesgo y transmitiendo las formas de evitarlo, incorporando nuevas normas de seguridad y/o medioambientales.

CE5.6 Evaluar los residuos, aplicando las normas según la normativa aplicable de protección medioambiental para su evacuación.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.1; C2 respecto a CE2.1, CE2.2 y CE2.3; C3 respecto a CE3.2 y C4 respecto a CE4.1.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Habitarse al ritmo de trabajo de la organización.

Favorecer la igualdad efectiva entre mujeres y hombres en el desempeño competencial.

Contenidos

1 Técnicas de organización de una intervención de mantenimiento y/o modificación de maquinaria, equipo industrial o línea automatizada

Documentación técnica. Documentación administrativa. Históricos. Transmisión de información: técnicas de comunicación eficaz. Gestión de máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios empleados en las operaciones de montaje. Asignación de actividades y responsabilidades en función de la intervención a realizar. Programación de acciones de mantenimiento: diagramas de flujo. Órdenes de trabajo. Gestión de la producción y mantenimiento. Documentación de la intervención. Procedimiento de seguimiento de evolución de ejecución de la intervención.

2 Diagnóstico de fallo y/o avería de los sistemas mecánicos de máquina, equipo industrial o línea automatizada

Documentación técnica. Planos. Esquemas. Manuales de instrucciones. Históricos de fallos. Catálogos. Equipos, herramientas, instrumentos de medida, de verificación y medios auxiliares emplear en el diagnóstico de las averías. Fuentes generadoras de fallos: Desalineaciones, holguras, vibraciones, ruidos, temperaturas, entre otros. Averías más frecuentes. Síntomas y características. Causas de la avería: un a un análisis y procedimientos para su determinación. Planes de revisiones sistemáticas y asistemáticas (mantenimiento preventivo). Diagnóstico del estado de funcionamiento de la instalación por observación, medición, entre otros. Procedimientos de

desmontaje con objeto de diagnosticar la avería. Diagnóstico de averías. 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 Diagnóstico de fallo y/o avería de los sistemas neumáticos e hidráulicos de máquina, equipo industrial o línea automatizada

Documentación técnica. Planos. Esquemas. Manuales de instrucciones. Históricos de fallos. Catálogos. Equipos, herramientas, instrumentos de medida, de verificación y medios auxiliares a emplear en el diagnóstico de las averías. Fuentes generadoras de fallos: presiones, caudales, temperaturas, velocidades, ruidos, vibraciones, holguras, sincronización de movimientos, entre otros. Averías. Síntomas y características. Causas de la avería: análisis y procedimientos para su determinación. Planes de revisiones sistemáticas y asistemáticas (mantenimiento preventivo). Diagnóstico del estado de funcionamiento de la instalación por observación, medición, entre otros. Procedimientos de desmontaje con objeto de diagnosticar la avería. Diagnóstico de las averías. 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 y/o predictivo.

4 Diagnóstico de fallo y/o avería de los sistemas eléctricos, de regulación y control automático y de comunicación de máquina, equipo industrial o línea automatizadas

Documentación técnica. Planos. Esquemas. Manuales de instrucciones. Históricos de fallos. Catálogos. Equipos, herramientas, instrumentos de medida, de verificación y medios auxiliares a emplear en el diagnóstico de las averías. Fuentes generadoras de fallos: continuidad de conductores, aislamiento de circuitos, deterioro del de sensores o transductores, tarjetas de PLC, tarjetas de regulación y control, entre otros. Averías. Síntomas y características. Causas de la avería: análisis y procedimientos para su determinación. Planes de revisiones sistemáticas y asistemáticas (mantenimiento preventivo). Diagnóstico del estado de funcionamiento de la instalación por observación, medición, entre otros. Procedimientos de desmontaje con objeto de diagnosticar la avería. Diagnóstico de las averías. 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.

5 Técnicas de reparación y/o modificación de los sistemas mecánicos de máquinas, equipos industriales y líneas automatizadas

Documentación técnica en relación con operaciones de mantenimiento mecánico. Máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios a emplear para la reparación y/o modificación. Procedimientos y técnicas de limpieza, reaprietes mecánicos, fugas, lubricación y refrigeración, entre otros. Ajustes y regulación de elementos mecánicos. Procedimientos y técnicas de desmontaje. Técnicas de medición y verificación de elementos mecánicos. Mantenimiento correctivo por reparación de piezas defectuosas. Reparación por seguimiento de planes de mantenimiento preventivo. Procedimientos y técnicas de montaje. Elaboración de informes de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

6 Técnicas de reparación y/o modificación de los sistemas neumáticos e hidráulicos de máquinas, equipos industriales y líneas automatizadas

Documentación técnica en relación con operaciones de mantenimiento de elementos neumático-hidráulicos. Máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios a emplear para la reparación y/o modificación. Procedimientos y técnicas de limpieza, reaprietes mecánicos, fugas y lubricación, entre otros. Ajustes y regulación de presiones, de caudales, de velocidades, entre otros. Procedimientos y técnicas de desmontaje. Técnicas de medición y verificación de elementos neumático-hidráulicos. Mantenimiento correctivo por reparación de piezas defectuosas. Reparación por seguimiento de planes de mantenimiento preventivo. Procedimientos y técnicas de montaje. Elaboración de informes de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

7 Técnicas de reparación y/o modificación de los sistemas eléctricos, de regulación y control automático y de comunicación de máquinas, equipos industriales y líneas automatizadas

Documentación técnica en relación con operaciones de mantenimiento de elementos eléctrico-electrónicos, de regulación y control y comunicaciones. Máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios a emplear para la reparación y/o modificación. Ajustes y regulación de elementos eléctrico-electrónicos. Ajustes y regulación de elementos de regulación y control. Ajustes y regulación de los elementos de comunicación. Procedimientos de modificación de programación de los sistemas lógicos. Procedimientos de modificación de programación de comunicaciones industriales. Procedimientos de modificación de programación de sistemas de supervisión. Procedimientos y técnicas de desmontaje. Técnicas de medición y verificación de elementos eléctrico-electrónicos. Técnicas de medición y verificación de elementos de regulación y control. Mantenimiento correctivo por reparación de elementos o componentes defectuosos. Reparación por seguimiento de planes de mantenimiento preventivo. Procedimientos y técnicas de montaje. Elaboración de informes de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

8 Puesta en marcha de maquinaria, equipo industrial o líneas automatizadas después de una reparación y/o modificación

Puesta en marcha con modos manuales. Documentación técnica: planos. Esquemas. Especificaciones de funcionamiento y de producto, posicionamiento inicial y de seguridad entre otros. 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 funcionalidad de la instalación. Control de calidad del primer producto elaborado. Medidas para el ahorro de energía y protección del medio ambiente. Puesta en marcha definitiva en modo automático. Control de la correcta funcionalidad de la instalación, en condiciones de producción 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. Elaboración de informes de puesta en marcha después de la reparación y/o modificación de máquina, equipo industrial o línea automatizada.

9 Protección, seguridad y prevención de riesgos profesionales y medioambientales

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. Marco normativo básico en materia sobre prevención de riesgos laborales. Riesgos generales y su prevención: manejo de herramientas y equipos, manipulación de sistemas e instalaciones, almacenamiento y transporte de cargas, asociados al medio de trabajo. Actuaciones en emergencias y evacuación. Medios, equipos y técnicas de seguridad empleadas en el montaje y mantenimiento de maquinaria y equipo industrial. Normas de prevención medioambientales: Ahorro energético. Contaminación atmosférica. Control y eliminación de ruidos. Tratamiento y gestión de residuos.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 4 m² por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la supervisión, y ejecución en su caso, del mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 4

Desarrollo de una puesta en marcha de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas

Nivel:	3
Código:	MF1285_3
Asociado a la UC:	UC1285_3 - Desarrollar la puesta en marcha de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas
Duración (horas):	150
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar técnicas de desarrollo de procesos de puesta en marcha de unas instalaciones de maquinaria, equipo industrial o líneas automatizadas estableciendo pruebas de seguridad y funcionamiento en función de un proceso y documentación técnica del proyecto, asegurando la factibilidad de la puesta en marcha.

CE1.1 Aplicar técnicas de elaboración de un programa y un plan de puesta en marcha, con fechas de visitas a obra, los procedimientos a seguir y la secuencia de aplicación, a partir de la documentación técnica y administrativa del proyecto o memoria técnica de la instalación, además, de la generada durante un supuesto montaje.

CE1.2 Elaborar un documento de plan de pruebas a partir de la documentación del proyecto o memoria técnica, especificando las diversas acciones de ajuste y verificación de los sistemas integrantes de la maquinaria, equipo industrial o línea automatizada, tanto para su primera puesta en servicio como durante el arranque, garantizando la secuencia lógica de las operaciones a seguir y la adecuada recopilación de datos.

CE1.3 Aplicar técnicas de comprobación de unos medios y útiles, asegurando la viabilidad de las intervenciones, así como la definición específica de los medios, útiles, herramientas e instrumentación a través de un listado (de tipos, cantidades y especificaciones, entre otros) adecuado a las necesidades de cada operación a realizar.

CE1.4 Aplicar técnicas de asignación de unas actividades y responsabilidades, conjugando la complejidad de estas y las características de los medios, con los conocimientos y habilidades de los trabajadores.

CE1.5 Aplicar técnicas de transmisión de una información para supervisar, y realizar en su caso, la puesta en marcha de instalaciones, comunicándola de manera eficaz e interactiva, y estableciendo un procedimiento de feedback que permita conocer y comprobar el grado de asimilación de la información.

C2: Aplicar técnicas de supervisión del estado de los sistemas integrantes de una maquinaria, equipo industrial o línea automatizada, para su primera puesta en servicio o después de una modificación, teniendo en cuenta posibles variaciones durante el montaje y asegurando las prescripciones técnicas establecidas en el desarrollo de la puesta en marcha.

CE2.1 Aplicar técnicas de verificación de un plan de pruebas de los sistemas integrantes de una maquinaria, equipo industrial o línea automatizada, garantizando que determina las pruebas de seguridad y de funcionamiento reglamentarias y requeridas que deben ser realizadas, los procedimientos que se deben seguir y la secuencia de aplicación.

CE2.2 En un supuesto práctico de verificación de los sistemas de potencia de unas instalaciones donde se encuentra la maquinaria, equipo industrial o línea automatizada, antes de su primera puesta en marcha:

- Asegurar que las fuentes de energía eléctrica, (transformadores, convertidores, baterías, inversores, entre otros) y sistemas de protección son adecuadas a requerimientos de los equipos y sus valores de corriente, tensión y potencia son suficientes y corresponden a los establecidos.
- Asegurar que las fuentes de energía neumática (compresores, acumuladores) son las adecuadas a requerimientos de los equipos y sus valores de presión, caudal y calidad son suficientes y corresponden a los establecidos.
- Asegurar que las fuentes de energía hidráulica (agua presurizada, equipos con fluido óleo hidráulico) son las adecuadas a los requerimientos de los equipos y sus valores de presión, caudal y calidad son suficientes y corresponden a los establecidos.
- Asegurar que el suministro de gases son los adecuados a unos requerimientos de los equipos y sus valores de presión y caudal son suficientes.

CE2.3 Aplicar técnicas de elaboración de gamas de mantenimiento de máquinas y equipos de las instalaciones, empleando las herramientas informáticas apropiadas, siguiendo el siguiente procedimiento:

- Identificación del activo a mantener: codificación, ubicación física, datos técnicos, datos comerciales (fabricante, suministrador), normativa de aplicación (revisiones e inspecciones requeridas por la normativa de seguridad industrial, si aplica), instrucciones del fabricante, instrucciones de seguridad, entre otras.
- Análisis de criticidad, teniendo en cuenta las consideraciones (disponibilidad, seguridad, medioambiente, calidad, costes de operación y mantenimiento, producción) por las cuales un equipo debe ser mantenido
- Frecuencia de las operaciones de mantenimiento que depende de 2 factores: la probabilidad de ocurrencia del fallo (al principio es desconocida, y viene dada por la experiencia o bien por los históricos de fallo, si existen, y en esta fase deben tenerse en cuenta los requisitos y/o recomendaciones del fabricante), y de si se trata de un equipo sujeto a alguna normativa en la que se indique una frecuencia específica de intervención; si se dan ambos factores, la frecuencia de revisión es la menor de las dos.
- Definición de si una operación de mantenimiento implica parada o afecta a la disponibilidad de la planta de producción, y en qué medida.
- Método de inspección, especificando detalladamente la secuencia de actuaciones a realizar en cada caso.
- Parámetros a medir (si procede) y rango de aceptación de los valores obtenidos.
- Equipos de medida, útiles y herramientas a utilizar.
- Consumibles y repuestos necesarios a emplear.
- Instrucciones de seguridad.
- Formulario o formato de la orden de trabajo de mantenimiento, donde queden registrados los resultados de la intervención, datos obtenidos, observaciones, entre otros.

CE2.4 En un supuesto práctico de verificación de unos sistemas eléctricos y de control, según su tipología:

- Comprobar que los elementos de protección (interruptores diferenciales, interruptores automáticos, disyuntores, entre otros) están tarados, según lo indicado en el proyecto.

- Identificar el estado de entradas, salidas del sistema, el interpretando el programa de los autómatas y sus comunicaciones o la documentación técnica asociada.
- Diagnosticar el estado de las unidades y elementos (dispositivos de mando y señalización eléctricos, sensores electrónicos de adquisición de datos, maquinas eléctricas, actuadores, entre otros), comprobando las partes funcionales que los integran (mecánica, electromagnética o electrónica) y verificando que, al estimular las entradas/salidas responden a la función característica y valores, según lo indicado en el plan de pruebas.
- Comprobar que los dispositivos de control (microcontroladores, controladores lógicos programables, controladores de velocidad variable, arrancadores progresivos, entre otros) están conectados y configurados, según lo indicado en el plan de pruebas, con alimentación eléctrica y activados, dispuestos a recibir o emitir señal.

CE2.5 En un supuesto práctico de verificación de fluidos de operación y combustibles, según su tipología:

- Asegurar que el trazado de tubos y conductos, su sección, grosores y tipo de material, corresponden con los del proyecto y con las desviaciones corregidas durante el montaje.
- Comprobar y valorar la calidad y estado de los fluidos del sistema: neumáticos, hidráulicos, gas natural, oxígeno entre otros, analizando los residuos depositados en los circuitos y procediendo en consecuencia.
- Diagnosticar el estado de las unidades y elementos (bombas, válvulas, reguladores, manómetros, entre otros), comprobando las partes funcionales que los integran (mecánica, electromagnética o electrónica) y verificando que, al estimular las entradas/salidas responden a la función característica y valores, según lo indicado y al en el plan de pruebas.
- Someter a las redes de conducción de fluidos a pruebas de estanqueidad, presurizando el circuito con los valores que figuren en el plan de pruebas para la comprobación de la hermeticidad de los circuitos.

CE2.6 Aplicar técnicas de verificación de sistemas de seguridad (barreras físicas, paradas de emergencia, sensores de presencia, sistemas de bloqueo, alarmas, entre otros), comprobando que al estimular las entradas/salidas responden a las especificaciones, funcionales y técnicas de los mismos.

CE2.7 Aplicar técnicas de verificación de sistemas de monitoreo y comunicación (PC, SCADA, DAQ, entre otros), comprobando que están alimentados y en red, dispuestos a recibir y/o emitir señal y asegurada la configuración de seguridad.

CE2.8 Recopilar los resultados de unas pruebas realizadas a los componentes de la instalación, en el plan de pruebas, comparándolos con los valores de proyecto o memoria técnica.

C3: Aplicar técnicas de puesta en marcha de maquinaria, equipo industrial o líneas automatizadas, siguiendo el proceso establecido en el plan de puesta en marcha para el funcionamiento operativo.

CE3.1 Aplicar técnicas de implementación de unas condiciones iniciales de puesta en marcha de una máquina, equipo industrial o línea automatizada, garantizando la seguridad personal, así como de máquinas y equipos y de producto (posiciones iniciales seguras de actuadores, lecturas iniciales de sensores, señalizaciones de seguridad en máquina, señalizaciones de panel operador, entre otros).

CE3.2 En un supuesto práctico de aplicar técnicas de verificación de unos parámetros de funcionamiento sin carga (velocidades, presiones, temperaturas, distancias, tensiones, señalizaciones, entre otros), tras el arranque de la instalación:

- Comprobar, ajustando, en su caso, aquellos que no correspondan con los establecidos en el proyecto o memoria técnica, así como desviaciones detectadas en el proceso de ajuste y puesta en marcha.

CE3.3 Aplicar técnicas de verificación de los procesos de seguridad (control de fugas, detección de llama, presiones máximas, entre otros) de una instalación, establecidos en el proyecto de homologación de la máquina, equipo industrial o línea automatizada, con el equipo en funcionamiento, simulando de forma manual las condiciones de disparo de las secuencias de seguridad, asegurando los requisitos del reglamento de seguridad industrial.

CE3.4 En un supuesto práctico de efectuar la carga definitiva de unos programas de control en unos dispositivos en remoto o cableados:

- Aplicar las desviaciones detectadas y contrastadas durante el proceso de puesta en marcha de la instalación, asegurando el funcionamiento operativo, y que éste, se corresponde con el indicado en el proyecto o memoria técnica.

CE3.5 Aplicar técnicas de registro de unos ajustes para el equilibrado de la instalación, transmitiéndolas a las personas responsables implicadas en el montaje, puesta en marcha y posterior mantenimiento.

C4: Aplicar técnicas de supervisión, de pruebas de eficiencia de una maquinaria, equipo industrial o líneas automatizadas después de su puesta en marcha, siguiendo los protocolos e instrumentación que indique el plan de puesta en marcha.

CE4.1 Aplicar técnicas de verificación de condiciones de funcionamiento/producción, siguiendo unos protocolos establecidos en el plan de puesta en marcha, con unos instrumentos de medida portátiles, ajenos a la instalación, contrastando su medida con los intercalados en la misma.

CE4.2 En un supuesto práctico de llevar a cabo pruebas de prestaciones y eficiencia energéticas de componentes de una instalación (consumo de máquinas eléctricas, vibraciones, ruidos, emisiones, sistemas de auto regulación, entre otros):

- Comprobar, ajustando en su caso, unos equipos a los valores establecidos en el plan de puesta en marcha.

- Comparar los datos de producción y funcionamiento obtenidos, con lo establecido en el proyecto, asegurando la conformidad con los estándares de rendimiento definidos.

- Recoger la información en un informe de puesta en marcha, con precisión y en formato normalizado, así como la aceptación de la instalación por parte de la persona responsable.

CE4.3 En un supuesto práctico de aplicar técnicas de verificación de unos parámetros de funcionamiento con carga (velocidades, presiones, temperaturas, distancias, tensiones, señalizaciones, entre otros) con la instalación en funcionamiento operativo:

- Comprobar, ajustando en su caso, aquellos que no correspondan con los establecidos en el proyecto o memoria técnica, así como desviaciones contrastadas detectadas en el proceso de ajuste y puesta en marcha.

CE4.4 Aplicar técnicas de recopilación del informe de puesta en marcha y la documentación técnico-legal de una instalación, asegurándose su inclusión en el Libro del Edificio y entrega a la propiedad.

C5: Adoptar unas medidas de protección, seguridad y de prevención de riesgos laborales y medioambientales requeridas en operaciones de puesta en marcha de maquinaria, equipo industrial o líneas automatizadas, haciéndolas cumplir para garantizar la integridad de las personas, de los medios y su entorno.

CE5.1 Aplicar técnicas de instrucción a unos trabajadores sobre las normas de seguridad contempladas en el plan de prevención de riesgos para su cumplimiento sobre los riesgos de la actividad a realizar, las medidas a adoptar y medios a utilizar.

CE5.2 Aplicar técnicas de selección de equipos y medios de seguridad individuales, garantizando su existencia y comprobando su estado y uso.

CE5.3 En un supuesto práctico de incumplimiento de medidas de seguridad y/o medioambientales, o si existe riesgo para las personas y/o bienes:

- Paralizar el trabajo, y/o activar las medidas de emergencia, si fuera preciso, minimizando daños humanos y materiales.

CE5.4 En un supuesto práctico de actuación ante un accidente laboral, auxiliando por posible lesión y/o evacuación:

- Prestar auxilio en el menor tiempo posible, y en el lugar y condiciones especificado en el plan de seguridad.

- Analizar las causas que han provocado el accidente y/o incidente laboral, tomándose las medidas correctoras.

- Poner en conocimiento de personal las causas que lo motivaron y la forma de cómo podría haberse evitado.

CE5.5 Aplicar técnicas de gestión de residuos, evacuándolos según su tipología y repercusión en el medio ambiente.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C2 respecto a CE2.2, CE2.4 y CE2.5; C3 respecto a CE3.2 y CE3.4; C4 respecto a CE4.2 y CE4.3; C5 respecto a CE5.3 y CE5.4.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Habituarse al ritmo de trabajo de la organización.

Favorecer la igualdad efectiva entre mujeres y hombres en el desempeño competencial.

Contenidos

1 Técnicas de desarrollo de procesos de puesta en marcha de instalaciones de maquinaria, equipo industrial o líneas automatizadas

Elaboración de plan de puesta en marcha. Elaboración de plan de pruebas. Medios y útiles: verificación. Asignación de actividades y responsabilidades. Transmisión de información.

2 Sistemas integrantes de maquinaria, equipo industrial o línea automatizada

Técnicas de verificación de un plan de pruebas. Técnicas de verificación de sistemas de potencia: fuentes de energía eléctrica y sistemas de protección. Fuentes de energía neumática. Fuentes de energía hidráulica. Suministro gases. Técnicas de verificación de sistemas mecánicos: tipos, tolerancias, alineaciones, ajuste. Técnicas de verificación de sistemas eléctricos y de control: tipos, tara, conexiones, configuraciones. Técnicas de verificación de sistemas de fluidos energéticos: tipos, tubos y conductos. Calidad y estado de fluidos. Diagnóstico. Pruebas de estanqueidad en redes. Hermeticidad de circuitos. Técnicas de verificación de vulnerabilidad cibernética.

3 Técnicas de puesta en marcha de maquinaria, equipo industrial o líneas automatizadas

Documentación técnica: planos, esquemas, proceso de funcionamiento, entre otros. Procedimiento de iniciación para implementar condiciones de puesta en marcha. Parámetros de funcionamiento sin carga. Parámetros de funcionamiento con carga. Procesos de seguridad.

4 Pruebas de eficiencia de maquinaria, equipo industrial o líneas automatizadas

Condiciones de funcionamiento/producción. Equipos (equipos de medidas mecánicas, eléctricas, neumáticas, temperaturas, caudales, neumáticas, ruidos, presiones, entre otros) e instrumentos de medida (caudalímetros, potenciómetros, manómetros, anemómetros, equipos de ensayos, transductores, entre otros). Pruebas de prestaciones y eficiencia energética en componentes. Ajuste de equipos. Comparación de datos. Informe de puesta en marcha.

5 Riesgos laborales en operaciones de mantenimiento, modificación y reparación de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas

Técnicas de instrucción a trabajadores. Técnicas de selección de equipos y medios de seguridad. Técnicas de auxilio en caso de accidente laboral.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 4 m² por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el desarrollo de una puesta en marcha de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.