

ANEXO IX

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: Producción en mecanizado, conformado y montaje mecánico

Código: FMEM0209

Familia Profesional: Fabricación Mecánica

Área Profesional: Producción mecánica

Nivel de cualificación profesional: 3

Cualificación profesional de referencia:

FME187_3 Producción en mecanizado, conformado y montaje mecánico
(RD 1228/2006, de 27 de octubre de 2006)

Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:

UC0593_3: Definir procesos de mecanizado en fabricación mecánica

UC0594_3: Definir procesos de conformado en fabricación mecánica.

UC0595_3: Definir procesos de montaje en fabricación mecánica.

UC0596_3: Programar el Control Numérico Computerizado (CNC) en máquinas o sistemas de mecanizado y conformado mecánico.

UC0591_3: Programar sistemas automatizados en fabricación mecánica.

UC0592_3: Supervisar la producción en fabricación mecánica.

Competencia general:

Determinar los procesos operacionales de mecanizado (arranque de viruta, conformado y mecanizados especiales) y montaje de equipos mecánicos, así como realizar la programación de sistemas automáticos de fabricación, organizando y supervisando la producción, a partir de la

documentación técnica del proceso, con criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

Se integra tanto en la oficina de producción, dentro del departamento planificación, como en el taller supervisando los procesos y los resultados. Desarrolla sus funciones en grandes y medianas empresas dedicadas a la fabricación por mecanizado, conformado y montaje.

Sectores productivos:

Ejerce su actividad en los sectores de fabricación (arranque de viruta, forja, estampación, montaje, mantenimiento).

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

3139.1085 Programador de máquinas con control numérico, en General.

Técnico en mecánica.

Encargado de instalaciones de procesamiento de metales.

Encargado de montadores

Encargado de operadores de máquinas para trabajar metales.

Programador de CNC.

Programador de sistemas automatizados en fabricación mecánica.

Duración de la formación asociada: 600 horas

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF0593_3: Procesos de mecanizado en fabricación mecánica. (120 horas)

- UF1123: Procesos y útiles de mecanizado en fabricación mecánica (90 horas)

- UF1154: (Transversal) Prevención de riesgos profesionales y medioambientales en la producción de mecanizado, conformado y montaje mecánico (30 horas)

MF0594_3: Procesos de conformado en fabricación mecánica. (60 horas)

MF0595_3: Procesos de montaje en fabricación mecánica. (50 horas)

MF0596_3: Control Numérico Computerizado en mecanizado y conformado mecánico. (120 h)

- UF1124: Programación de Control Numérico Computerizado (CNC) (90 horas)

- UF1154: (Transversal) Prevención de riesgos profesionales y medioambientales en la producción de mecanizado, conformado y montaje mecánico. (30 horas)

MF0591_3: (Transversal) Sistemas Automáticos en fabricación mecánica. (80 horas)

MF0592_3: (Transversal) Supervisión y control de procesos de fabricación mecánica. (120 h)

- UF0178: Organización en procesos de fabricación mecánica. (30 horas)

- UF0179: Control y supervisión en los procesos de producción y mantenimiento mecánico. (60 horas)

- UF0180: Prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente en procesos de fabricación mecánica. (30 horas)

MP0233: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Producción en mecanizado, conformado y montaje mecánico (80 horas)

Vinculación con capacitaciones profesionales:

La formación establecida en la unidad formativa (UF0877 y UF0180) de los módulos formativos MF0593_3, MF0596_3 y MF0592_3 del presente certificado de profesionalidad, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales nivel básico, de acuerdo al anexo IV del reglamento de los servicios de prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: DEFINIR PROCESOS DE MECANIZADO EN FABRICACIÓN MECÁNICA

Nivel: 3

Código: UC0593_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP 1: Elaborar el método de trabajo para cada fase del mecanizado y calcular los tiempos de cada operación, estableciendo los parámetros del proceso, utillajes y herramientas, para asegurar la factibilidad de la fabricación, con la calidad requerida y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR 1.1 La hoja de proceso describe de forma secuencial las fases y operaciones del proceso de mecanizado.

CR 1.2 Los parámetros definidos para cada operación de mecanizado (velocidad, avance, profundidad de pasada, presión, u otros) aseguran la calidad del producto y optimizan el tiempo.

CR 1.3 Los útiles y herramientas definidos aseguran la realización de las operaciones con la calidad establecida y la seguridad requerida.

CR 1.4 Los croquis realizados permiten el diseño y la ejecución del útil, utillaje o herramienta específica para la fabricación del producto.

CR 1.5 El cálculo de los tiempos de fabricación se realiza utilizando las técnicas establecidas, previendo los tiempos de puesta a punto, de operación y de máquina.

CR 1.6 Los aparatos de control que deben utilizarse en cada verificación y las tolerancias admisibles se especifican.

RP 2: Especificar las características de nuevas máquinas y útiles requeridos para el mecanizado, con el fin de conseguir los objetivos de producción, a partir de la información técnica del producto y del plan de producción.

CR 2.1 Las nuevas máquinas, utillajes e instalaciones para el mecanizado se adecuan a las dimensiones, formas y tolerancias de los productos que se pretenden mecanizar.

CR 2.2 Las características (potencia, tamaño, prestaciones, u otras) de las máquinas e instalaciones para el mecanizado, se definen en función de los objetivos de producción.

CR 2.3 Los medios de producción definidos para el mecanizado tienen un nivel tecnológico competitivo, rentabilizan óptimamente la inversión y consiguen la calidad establecida.

CR 2.4 Las nuevas máquinas de mecanizado, utillajes e instalaciones seleccionadas, utilizan tecnologías y procesos limpios que reducen el consumo energético y minimizan los residuos generados.

RP 3: Proponer la distribución en planta de maquinaria e instalaciones de mecanizado, para equilibrar el flujo de la producción, teniendo en cuenta las normas referentes a la disposición de recursos humanos y materiales y garantizando el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y medio ambiente.

CR 3.1 Las máquinas o instalaciones para el mecanizado se disponen según el flujo de materiales y las normas de distribución en planta.

CR 3.2 La distribución propuesta tiene en cuenta las fases del proceso de mecanizado en función de los caminos críticos, entradas y salidas de materiales, cuellos de botella y desplazamientos aéreos.

CR 3.3 La distribución propuesta evita las interferencias en el proceso de mecanizado.

CR 3.4 La distribución garantiza el mínimo recorrido de los materiales.

CR 3.5 La distribución en planta de maquinaria e instalaciones para el mecanizado se realiza con los criterios de seguridad, calidad, respeto al medio ambiente y versatilidad adecuados, a fin de conseguir los objetivos de producción.

RP 4: Mantener actualizada y organizada la documentación técnica necesaria para el desarrollo del proceso de mecanizado.

CR 4.1 Los históricos (AMFE, u otros) se cumplimentan incluyendo las modificaciones (de forma, de dimensiones, proceso, u otras) que se producen a lo largo de la producción

CR 4.2 La actualización y organización de la documentación técnica permite un fácil acceso a catálogos, revistas, manual de calidad, planos, u otra información relevante.

CR 4.3 La documentación se codifica según normas establecidas en el soporte indicado.

CR 4.4 Las pautas para la revisión y actualización de la documentación técnica se establecen.

Contexto profesional

Medios de producción

Programas ofimáticos. Programas informáticos de simulación, planificación y monitorización de sistemas.

Productos y resultados

Documentación técnica del proceso de mecanizado.

Información utilizada o generada

Documentación técnica del producto. Planos. AMFE de producto y proceso de mecanizado. Normas. Métodos de verificación y control de piezas. Procesos de mecanizado por arranque de viruta.

Unidad de competencia 2

Denominación: DEFINIR PROCESOS DE CONFORMADO EN FABRICACIÓN MECÁNICA

Nivel: 3

Código: UC0594_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP 1: Elaborar el método de trabajo para cada fase del conformado y calcular los tiempos de cada operación, estableciendo los parámetros del

proceso, utillajes y herramientas, para asegurar la factibilidad de la fabricación, con la calidad requerida y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR 1.1 La hoja de proceso describe de forma secuencial las fases y operaciones del proceso de conformado.

CR 1.2 Los parámetros definidos para cada operación de conformado (velocidad, avance, recorrido, presión, u otros) aseguran la calidad del producto y optimizan el tiempo.

CR 1.3 Los útiles y herramientas definidos para el conformado aseguran la realización de las operaciones con la calidad establecida y la seguridad requerida.

CR 1.4 Los croquis realizados permiten el diseño y la ejecución del útil, utillaje o herramienta específica para la fabricación del producto.

CR 1.5 El cálculo de los tiempos de fabricación se realiza utilizando las técnicas establecidas, previendo los tiempos de puesta a punto, de operación y de máquina.

CR 1.6 Los aparatos de control que deben utilizarse en cada verificación y las tolerancias admisibles quedan especificados.

RP 2: Especificar las características de nuevas máquinas y útiles requeridos en las operaciones de conformado, para conseguir los objetivos de producción, a partir de la información técnica del producto y del plan de producción.

CR 2.1 Las nuevas máquinas, utillajes e instalaciones para el conformado se adecuan a las dimensiones, formas y tolerancias de los productos que se pretenden conformar.

CR 2.2 Las características (potencia, tamaño, prestaciones, u otras) de las máquinas e instalaciones, se definen en función de los objetivos de producción.

CR 2.3 Los medios de producción tienen un nivel tecnológico competitivo, rentabilizan óptimamente la inversión y consiguen la calidad establecida.

CR 2.4 Las nuevas máquinas de conformado, hornos, utillajes e instalaciones utilizan tecnologías y procesos limpios que reducen el consumo energético y minimizan los residuos generados.

RP 3: Proponer la distribución en planta de maquinaria e instalaciones de procesos de conformado, para equilibrar el flujo de la producción teniendo en cuenta las normas referentes a la disposición de recursos humanos y materiales y garantizando el cumplimiento de las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR 3.1 Las máquinas o instalaciones se disponen según el flujo de materiales y las normas de distribución en planta.

CR 3.2 La distribución propuesta tiene en cuenta las fases del proceso de conformado en función de los caminos críticos, entradas y salidas de materiales, cuellos de botella y desplazamientos aéreos.

CR 3.3 La distribución propuesta evita las interferencias en el proceso.

CR 3.4 La distribución garantiza el mínimo recorrido de los materiales.

CR 3.5 La distribución en planta de maquinaria e instalaciones se realiza con los criterios de seguridad, calidad, respeto al medio ambiente y versatilidad adecuados, a fin de conseguir los objetivos de producción.

RP 4: Mantener actualizada y organizada la documentación técnica necesaria para el desarrollo del proceso de conformado.

CR 4.1 Los históricos (AMFE, u otros) se cumplimentan incluyendo las modificaciones (de forma, de dimensiones, proceso, u otras) que se producen a lo largo de la producción.

CR 4.2 La actualización y organización de la documentación técnica permite un fácil acceso a catálogos, revistas, manual de calidad, planos, u otra información relevante.

CR 4.3 La documentación se codifica según normas establecidas.

CR 4.4 La documentación técnica se revisa y actualiza mediante el establecimiento de pautas de actuación.

Contexto profesional

Medios de producción

Programas ofimáticos. Programas informáticos de simulación, planificación y monitorización de sistemas.

Productos y resultados

Información técnica del proceso de conformado.

Información utilizada o generada

Documentación técnica del producto. Planos. AMFE de producto y proceso de conformado. Normas. Métodos de verificación y control de piezas. Procesos de conformado.

Unidad de competencia 3

Denominación: DEFINIR PROCESOS DE MONTAJE EN FABRICACIÓN MECÁNICA

Nivel: 3

Código: UC0595_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP 1: Elaborar el método de trabajo para cada fase del montaje y calcular los tiempos de cada operación, estableciendo los parámetros del proceso, utillajes y herramientas, para asegurar la factibilidad de la fabricación, con la calidad requerida y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR 1.1 La hoja de proceso de montaje describe de forma secuencial las fases y operaciones del proceso de trabajo.

CR 1.2 Los parámetros definidos para cada operación de montaje (par, presión, temperatura, u otros), aseguran la calidad del producto y optimizan el tiempo.

CR 1.3 Los útiles y herramientas definidos para el montaje aseguran la realización de las operaciones con la calidad establecida y la seguridad requerida.

CR 1.4 Los croquis realizados permiten el diseño y la ejecución del útil, utillaje o herramienta específica para el montaje del producto.

CR 1.5 El cálculo de los tiempos de montaje se realiza utilizando las técnicas establecidas, previendo los tiempos de puesta a punto, de operación manual y de máquina.

CR 1.6 Los aparatos de control que deben utilizarse en cada verificación y las tolerancias admisibles se especifican.

RP 2: Especificar las características de nuevas herramientas, máquinas y útiles requeridos, para conseguir los objetivos de producción, a partir de la información técnica del producto y del plan de producción.

CR 2.1 Las nuevas máquinas, herramientas, utillajes e instalaciones se adecuan a las dimensiones, formas y tolerancias de los productos que se pretenden fabricar.

CR 2.2 Las características (potencia, tamaño, prestaciones, u otras), de las máquinas e instalaciones, se definen en función de los objetivos de producción.

CR 2.3 Los medios de producción definidos, tienen un nivel tecnológico competitivo, rentabilizan óptimamente la inversión y consiguen la calidad establecida.

CR 2.4 Los nuevos utillajes e instalaciones seleccionadas, utilizan tecnologías y procesos limpios que reducen el consumo energético y minimizan los residuos generados.

RP 3: Proponer la distribución en planta de maquinaria e instalaciones de montaje, para equilibrar el flujo de la producción teniendo en cuenta las normas referentes a la disposición de recursos humanos y materiales y garantizando el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR 3.1 Las máquinas, puestos de trabajo o instalaciones se disponen según el flujo de materiales y las normas de distribución en planta.

CR 3.2 La distribución propuesta tiene en cuenta las fases del proceso en función de los caminos críticos, entradas y salidas de materiales, cuellos de botella y desplazamientos aéreos.

CR 3.3 La distribución propuesta evita las interferencias en el proceso.

CR 3.4 La distribución garantiza el mínimo recorrido de los materiales.

CR 3.5 La distribución en planta de maquinaria e instalaciones se realiza con los criterios de seguridad, calidad, respeto al medio ambiente y versatilidad adecuados, a fin de conseguir los objetivos de producción.

RP 4: Mantener actualizada y organizada la documentación técnica necesaria para el desarrollo del proceso de montaje.

CR 4.1 Los históricos (AMFE, u otros), se cumplimentan incluyendo las modificaciones (de forma, de dimensiones, proceso, u otras) que se producen a lo largo del montaje.

CR 4.2 La actualización y organización de la documentación técnica permite un fácil acceso a catálogos, revistas, manual de calidad, planos, u otra información relevante.

CR 4.3 La documentación se codifica según normas establecidas, en el soporte indicado.

CR 4.4 La documentación técnica se revisa y actualiza mediante el establecimiento de pautas de actuación.

Contexto profesional

Medios de producción

Programas ofimáticos. Programas informáticos de simulación, planificación y monitorización de sistemas.

Productos y resultados

Información técnica del proceso de montaje.

Información utilizada o generada

Documentación técnica del producto. Planos. AMFE de producto y proceso de montaje. Normas. Métodos de verificación y control de piezas. Procesos de montaje.

Unidad de competencia 4

Denominación: PROGRAMAR EL CONTROL NUMÉRICO COMPUTERIZADO (CNC) EN MÁQUINAS O SISTEMAS DE MECANIZADO Y CONFORMADO MECÁNICO

Nivel: 3

Código: UC0596_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP 1: Programar las máquinas de control numérico, para el mecanizado y conformado a partir del proceso establecido.

CR 1.1 El programa de CNC establece: el orden cronológico de operaciones; las herramientas; parámetros de operación y trayectorias.

CR 1.2 El programa de CNC se establece teniendo en cuenta: prestación de la máquina, potencia, velocidades, esfuerzos admisibles; características del control numérico, tipo de control, formato bloque, codificación de funciones; geometría de la pieza, tamaño de las series y acabados que se pretenden conseguir; dimensiones en bruto de la pieza antes de su montaje en la máquina; el «cero» máquina o pieza; tipo de herramientas y útiles necesarios; almacenamiento o alimentación automática de herramientas, entre otros.

CR 1.3 La documentación generada (lista de herramientas, posicionamiento de cero máquina y pieza, hoja de programa, u otra), permite la preparación de la máquina o sistema.

CR 1.4 Los programas se archivan y almacenan de forma segura (soporte informático, papel, u otros).

CR 1.5 La sintaxis del programa se verifica para garantizar su ejecución.

CR 1.6 Las trayectorias de las herramientas se comprueban mediante simulación.

RP 2: Supervisar la ejecución de los programas de CNC en los equipos, máquinas o instalaciones, durante la elaboración o prueba, para asegurar su correcto funcionamiento, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR 2.1 La transmisión correcta del programa de CNC permite la ejecución de la secuencia según el proceso establecido.

CR 2.2 En la realización en vacío del ciclo se comprueba la inexistencia de colisiones o movimientos descontrolados.

CR 2.3 Los trabajos realizados cumplen con las especificaciones dimensionales y de calidad requeridas.

CR 2.4 La realización de la primera pieza permite el ajuste de los parámetros y la puesta a punto de las máquinas y equipos para el lanzamiento de la producción.

CR 2.5 La primera pieza permite comprobar que el programa de CNC, la preparación de los equipos y las operaciones, son las correctas.

Contexto profesional

Medios de producción

Programas de CNC, CAM, CAD/CAM. Máquinas de mecanizado y conformado de CNC.

Productos y resultados

Programas para CNC/CAM en procesos de mecanizado y conformado.

Información utilizada o generada

Planos. Procesos de trabajo. Instrucciones y manuales de mantenimiento de máquinas, equipos e instalaciones. Normas de prevención de riesgos laborales y medio ambientales.

Unidad de competencia 5

Denominación: PROGRAMAR SISTEMAS AUTOMATIZADOS EN FABRICACIÓN MECÁNICA.

Nivel: 3

Código: UC0591_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP 1: Realizar la programación de manipuladores y sistemas de fabricación o instalaciones automáticas, a partir de un proceso secuencial y funcional establecido.

CR 1.1 Los parámetros (velocidad, fuerza, temperatura, concentración, densidades, u otros), se establecen en función de las operaciones que se van a realizar.

CR 1.2 La sintaxis del programa se verifica para garantizar su ejecución.

CR 1.3 El conjunto de movimientos y operaciones que describen la secuencia, se realiza en el menor tiempo posible.

CR 1.4 La simulación permite comprobar que las trayectorias de las herramientas o piezas no ocasionan movimientos inesperados y se ajustan al perfil establecido.

RP 2: Supervisar la ejecución de los programas de sistemas automatizados en los equipos, máquinas o instalaciones, durante la elaboración o prueba, para asegurar su correcto funcionamiento, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medio ambientales.

CR 2.1 La transmisión correcta del programa del sistema automatizado, permite la ejecución de la secuencia según el proceso establecido.

CR 2.2 En la realización en vacío del ciclo se comprueba la inexistencia de colisiones o movimientos descontrolados.

CR 2.3 Los trabajos realizados cumplen con las especificaciones dimensionales y de calidad requeridas.

CR 2.4 La realización de la primera pieza, permite el ajuste de los parámetros y la puesta a punto de las máquinas y equipos para el lanzamiento de la producción.

CR 2.5 La primera pieza permite comprobar el programa del sistema automatizado, la preparación de los equipos y las operaciones son las correctas.

Contexto profesional

Medios de producción

Programas específicos del control para robots, manipuladores y sistemas. Redes de comunicación. PLCs. Equipos de programación de PLCs, robots industriales y sistemas de fabricación flexible.

Productos y resultados

Programas para robots, PLCs, manipuladores y sistemas de fabricación.

Información utilizada o generada

Planos. Procesos de trabajo. Instrucciones y manuales de mantenimiento de máquinas, equipos e instalaciones. Manuales de programación. Normas de prevención de riesgos laborales y medio ambientales.

Unidad de competencia 6

Denominación: SUPERVISAR LA PRODUCCIÓN EN FABRICACIÓN MECÁNICA.

Nivel: 3

Código: UC0592_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP 1: Supervisar y controlar los procesos de fabricación y el rendimiento del trabajo, resolviendo las anomalías y contingencias, para cumplir con los objetivos de la producción.

CR 1.1 Las incidencias surgidas en el proceso o en la calidad de la pieza se resuelven, facilitando la actuación de las personas a su cargo.

CR 1.2 Los datos referentes a la ocupación de trabajadores, máquinas y recursos consumidos, se comparan con la distribución de recursos asignados en el tiempo, corrigiendo las desviaciones detectadas.

CR 1.3 Las materias primas o materiales que se deben procesar, herramientas y utillajes, se proveen en función de la fecha programada de comienzo y terminación de la producción.

CR 1.4 Las desviaciones de la producción, con respecto al programa, se subsanan reasignando tareas o ajustando la Programación.

RP 2: Gestionar un grupo de trabajo, a fin de conseguir el mayor rendimiento de los recursos humanos y materiales, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR 2.1 Las políticas y procedimientos de la organización se difunden entre los miembros que la constituyen para que estén informados de la situación y marcha de la misma, fundamentalmente en los aspectos de calidad y productividad.

CR 2.2 La distribución, asignación y coordinación de tareas y responsabilidades, se realizan de acuerdo con las características de los medios disponibles, conocimientos y habilidades de los trabajadores

CR 2.3 El grupo de trabajo se dirige con criterios de minimizar el coste, fabricar en los plazos establecidos y con la calidad fijada.

CR 2.4 La correcta dirección consigue detectar y encauzar las actitudes negativas o positivas, mediante una adecuada comunicación y motivación y tiene en cuenta los cauces de promoción e incentivación y la resolución de conflictos.

CR 2.5 El diagnóstico de las competencias del personal, permite conocer las necesidades formativas, establecer un plan de formación, evaluar sus resultados y actuar en consecuencia.

CR 2.6 6 Las instrucciones y órdenes dadas, permiten a los operarios preparar los materiales y las máquinas, así como realizar los trabajos con la eficacia, calidad y seguridad establecidas.

RP 3: Gestionar la información necesaria para conducir y supervisar la producción.

CR 3.1 La gestión asegura la actualización, la fácil accesibilidad, la difusión, el conocimiento y control de la información de producción relativa al proceso.

CR 3.2 La información recibida y la generada se transmite y comunica a los trabajadores de manera eficaz e interactiva.

CR 3.3 La información recibida y la generada permite conocer, de manera constante, la evolución de la producción y sus incidencias.

CR 3.4 La gestión de la información mantiene al día el historial de máquinas e instalaciones, la ficha técnica y de producción, u otra relevante.

CR 3.5 La información se clasifica y archiva de forma eficaz, en el soporte establecido.

RP 4: Programar las acciones de mantenimiento al objeto de tener operativas las instalaciones y equipos.

CR 4.1 El estado operativo de las instalaciones y máquinas, se revisa para establecer los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo.

CR 4.2 Los programas de mantenimiento de usuario establecen las acciones que se deben realizar, así como su frecuencia.

CR 4.3 La colaboración en la elaboración de los manuales de actuación para el mantenimiento correctivo, aporta las soluciones que interfieran en la menor medida posible en la producción.

CR 4.4 La información necesaria para el mantenimiento se recoge y transmite, quedando reflejadas dichas acciones en el programa de producción.

RP 5: Hacer cumplir las medidas de protección y de prevención de riesgos laborales y medio ambientales que deben ser adoptadas en cada caso, en lo referente a los equipos, los medios y al personal.

CR 5.1 La Información disponible y la formación de los trabajadores a su cargo, permite el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales

CR 5.2 2 La vigilancia de la realización de trabajos, permite el cumplimiento de las normas de seguridad y conservación del medio ambiente establecidas

CR 5.3 Las medidas de seguridad, aplicables en equipos y máquinas, están bien visibles por medio de carteles adecuados a los puestos de trabajo.

CR 5.4 Se actúa, en caso de accidente laboral, conforme a las normas de prevención, se analizan las causas que lo han producido y se toman las medidas correctivas.

Contexto profesional

Medios de producción

Programas informáticos de gestión de recursos y de mantenimiento.

Productos y resultados

Coordinación, supervisión de los recursos humanos y de producción.
Control de mantenimiento.

Información utilizada o generada

Planos de fabricación. Planos y órdenes de fabricación. Datos sobre el personal (ocupación, responsabilidad, rendimiento) Fichas de seguimiento y control. Programa de mantenimiento preventivo. Normas de Prevención de Riesgos Laborales y protección del Medio Ambiente. Normas, instrucciones y manual de calidad de fabricación. Hojas de ruta. Partes de fabricación: producción, tiempos, accidentes, incidencias. Hojas de propuestas de mejoras al proceso. Informes sobre actuaciones de control de calidad.

II. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: PROCESOS DE MECANIZADO EN FABRICACIÓN MECÁNICA

Código: MF0593_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0593_3: Definir procesos de mecanizado en fabricación mecánica

Duración: 120 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: PROCESOS Y UTILES DE MECANIZADO EN FABRICACIÓN MECÁNICA

Código: UF1123

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1,RP2 y RP4 en lo referente a la elaboración de las fases de mecanizado y la especificación de máquinas y útiles necesarios para los mismos.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar la información técnica relativa al producto que se va a mecanizar, determinando el material, dimensiones de partida, fases de mecanizado, máquinas y medios necesarios.

CE1.1 Interpretar la información gráfica (simbología, elementos normalizados, vistas, cortes, secciones, detalles, cotas...) de los planos de fabricación que le permitan la descripción de los procesos de mecanizado.

CE1.2 Relacionar las formas, dimensiones y calidades representadas en el plano con los procedimientos de mecanizado adecuados para obtenerlas.

CE1.3 Identificar las máquinas y los medios de trabajo necesarios para obtener, el producto representado en los planos de fabricación.

C2: Establecer los procesos de mecanizado, ordenando las operaciones según la secuencia productiva, relacionando cada operación con las máquinas, los medios de producción, los útiles de control y verificación de piezas.

CE2.1 Identificar el modo de obtención de las distintas formas geométricas y sus procedimientos de mecanizado.

CE2.2 Seleccionar la máquina apropiada para realizar el producto según sus características dimensionales y funcionales.

CE2.3 Determinar los útiles de sujeción de piezas y el procedimiento de amarre y centrado empleados en las principales operaciones de mecanizado y en su caso realizar el croquis del utillaje que permita reducir tiempos de amarre y posicionado.

CE2.4 Especificar en cada fase y operación los medios de trabajo, utillajes, herramientas, útiles de medida y comprobación.

CE2.5 Describir el proceso de mecanizado, etapas y secuencias de trabajo.

CE2.6 Identificar los distintos medios de verificación aplicables al control de las formas obtenidas por mecanizado.

C3: Distribuir en planta las instalaciones de la maquinaria de mecanizados según la documentación del proceso.

CE3.1 Describir las técnicas de optimización de la distribución en planta de equipos y personas.

CE3.2 Identificar las normas técnicas que se aplican en la distribución en planta de equipos y personas que intervienen en el mecanizado (PRL, MA).

CE3.3 Definir los caminos del proceso de mecanizado según los movimientos de materiales, desplazamientos y cuellos de botella.

CE3.4 Identificar las normas técnicas que se aplican en la distribución en planta de equipos y personas que intervienen en el mecanizado (PRL, MA).

CE3.5 Distribuir la maquinaria e instalaciones de mecanizado de manera óptima para conseguir los objetivos de la producción.

C4: Organizar y actualizar la documentación técnica del desarrollo del proceso de mecanizado.

CE4.1 Preparar y cumplimentar la documentación utilizada en la organización de los procesos de mecanizado.

CE4.2 Aplicar las técnicas para mantener organizado y actualizado el registro de datos, archivo y la documentación técnica (catálogos, revistas, manual de calidad, planos u otra información relevante).

CE4.3 Describir posibles desajustes y su repercusión en los procesos de mecanizado: azar en los flujos de material y personal, paros, retrasos, colas, errores.

CE4.4 Proporcionar instrumentos para resolver problemas de diseño en los procesos de fabricación mecánica.

Contenidos

1. Información técnica en los procesos de mecanizado.

- Interpretación de la información gráfica.
- Representación espacial y sistemas de representación.

- Métodos de representación: Simbología, acotación rotulación y tolerancias.
- Vistas, cortes y secciones.
- Croquización de piezas: Utilización de elementos básicos de medición y elaboración de planos.
- Determinación de materiales y dimensiones de partida.
- Elaboración de fases de mecanizado.
- Identificación de maquinas y medios necesarios para obtener un producto.

2. Procesos de mecanizado.

- Adecuación de instalaciones, máquinas y útiles a los mecanizados.
- Definición de fases, parámetros y tiempos.
- Especificación técnica de las operaciones de mecanizados.
- Optimización de calidad, tiempos y costes.
- Fases de fabricación y control metrológico.
- Formas y calidades de los mecanizados:
- Parámetros de condiciones de trabajo.
- Hojas de Procesos, hojas de Instrucciones, formatos.
- Fases, instrumentos y pautas de control.

3. Organización de maquinaria e instalaciones.

- Elección de maquinas y útiles según los mecanizados.
- Distribución de planta de máquinas y útiles de mecanizado.
- Selección y ubicación de útiles de control.
- Optimización en planta de equipos y personas.

- Planificación y flexibilización de recursos humanos.
- Aplicación de técnicas de organización.
- Sistemas con esperas.
- Gestión y costes de espera.
- Estimación de los parámetros de proceso.

4. Documentación para el desarrollo del proceso de mecanizado.

- Complimentación de la información del proceso (hojas de proceso).
- Aplicación de técnicas de organización (AMFE de proceso).
- Procesos de mecanizado:
 - Torneado.
 - Fresado.
 - Mandrinado.
 - Taladrado.
 - Electroerosionado.
 - Lapeado.
 - Bruñido, etc.
- Sistemas de fabricación mecánica.
- Utilización de modelos estándar de la teoría de colas.
- Almacenaje, manipulación y transporte en los procesos de mecanizado.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES Y MEDIOAMBIENTALES EN LA PRODUCCIÓN DE MECANIZADO, CONFORMADO Y MONTAJE MECÁNICO

Código: UF1154

Duración: 30 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP3 en lo referente a la prevención de riesgos.

Capacidades y criterios de evaluación

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.

- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

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

C3: Analizar las medidas preventivas que se deben adoptar para la prevención de los riesgos y aplicación de normas medioambientales en la ejecución de las operaciones en las máquinas empleadas en la producción de mecanizado, conformado y montaje mecánico.

CE3.1 Identificar los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, productos, herramientas manuales, útiles y máquinas, medios de transporte empleados en el mecanizado.

CE3.2 Describir los elementos de seguridad de las máquinas, así como los sistemas e indumentaria que se deben emplear en las distintas operaciones en la producción de mecanizado, conformado y montaje mecánico.

CE3.3 A partir de un supuesto práctico debidamente caracterizado por las operaciones que se van a realizar, entorno, material y medios que hay que utilizar:

- Determinar las condiciones de seguridad requeridas en las operaciones de preparación y puesta en marcha de las máquinas.

- Establecer las medidas de seguridad y precaución que se deben adoptar en función de las normas e instrucciones específicas aplicables a las distintas operaciones.

CE3.4 Identificar, seleccionar y clasificar los productos de desecho según su peligrosidad e impacto ambiental.

Contenidos

1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud.

- Los riesgos profesionales.

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

2. Riesgos generales y su prevención. Actuación en emergencias y evacuación

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
 - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
 - El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:

- La fatiga física.
- La fatiga mental.
- La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
- La protección colectiva.
- La protección individual.
- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

3. Prevención de riesgos específicos en la producción de mecanizado, conformado y montaje mecánico.

- Riesgos de manipulación y almacenaje.
- Identificar los riesgos de instalaciones:
- Caídas.
- Proyección de partículas.
- Elementos de seguridad en las máquinas.
- Contactos con sustancias corrosivas.
- Toxicidad y peligrosidad ambiental de grasas, lubricantes y aceites.
- Equipos de protección colectiva (las requeridas según el mecanizado por arranque de viruta).

- Equipos de protección individual (botas de seguridad, buzo de trabajo, guantes, gafas, casco, delantal).

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

| Unidades formativas | Duración total en horas de las unidades formativas | N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia |
|--------------------------------|--|--|
| Unidad formativa 1 – UF1123 | 90 | 20 |
| Unidad formativa 2 – UF1154 | 30 | 20 |

Secuencia:

Las unidades formativas correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

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

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: PROCesos de conformado en fabricación mecánica

Código: MF0594_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0594_3 Definir procesos de conformado en fabricación mecánica.

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Interpretar la documentación técnica relativa al producto que se debe mecanizar (planos de conjunto, planos constructivos e informaciones técnicas, u otra).

CE1.1 Interpretar la información gráfica representada en los planos según las normas (vistas, perspectivas, secciones, cortes u otra).

CE1.2 Diferenciar los tipos de acotación funcional o de mecanizado.

CE1.3 A partir de los planos de conjunto y despiece de un producto que se deba mecanizar; identificar:

- La forma y dimensiones totales del producto.
- Los detalles constructivos del producto.
- Los elementos comerciales definidos.
- Las funciones de cada una de las partes y del conjunto, que componen el producto.
- Los perfiles y superficies críticas del producto.
- Las especificaciones de calidad.
- Las especificaciones de materiales de cada uno de los elementos del producto.
- Las especificaciones de tratamientos térmicos y superficiales.

C2: Desarrollar procesos de mecanizado (torneado, fresado, taladrado, rectificando, lapeado, electroerosionado, u otros), a partir de los requerimientos del producto, determinando las materias primas, los procedimientos de fabricación, las máquinas y medios de producción, que posibiliten el mecanizado en condiciones de calidad, rentabilidad, seguridad y protección del medio ambiente.

CE2.1 Explicar los distintos procedimientos de mecanizado que intervienen en la fabricación mecánica.

CE2.2 Relacionar las características dimensionales y funcionales del producto con los procedimientos de mecanizado, las máquinas, herramientas y útiles necesarios para realizarlos.

CE2.3 Identificar las herramientas, útiles y soportes de fijación de piezas.

CE2.4 Realizar operaciones de mantenimiento para que la máquina, herramienta o útil actúe dentro de los parámetros exigidos.

CE2.5 A partir de un supuesto de fabricación mecánica de un producto convenientemente caracterizado por medio de planos y definiciones numéricas, especificaciones o muestras, proponer varios procesos de mecanizado, justificando el más adecuado desde el punto de vista de la eficiencia:

- Identificar las principales etapas de fabricación, describiendo las secuencias de trabajo.
- Descomponer el proceso de mecanizado en las fases y operaciones necesarias.
- Especificar, para cada fase y operación de mecanizado, los medios de trabajo, utillajes, herramientas, útiles de medida y comprobación, así como las condiciones de trabajo (velocidad, avance, profundidad de pasada, intensidad de corriente, etc.) que deben utilizarse en cada operación.
- Determinar las dimensiones y estado (recocido, templado, fundido,...) del material que se debe mecanizar.
- Calcular los tiempos de cada operación y el tiempo unitario, como factor para la estimación de los costes de producción.
- Elaborar la «hoja de instrucciones», correspondiente a una fase u operación del mecanizado, determinando:

Las tareas y movimientos.

Los útiles y herramientas.

Los sistemas de sujeción.

Los parámetros de operación.

Un croquis del utillaje necesario para la ejecución de la fase.

Las «características de calidad» que deben ser controladas.

Las fases de control.

Los dispositivos, instrumentos y pautas de control.

- Proponer modificaciones en el diseño del producto que, sin menoscabo de su funcionalidad, mejoren su fabricación, calidad y coste.
- Determinar la recogida selectiva de residuos.
- Identificar y describir los puntos críticos de la fabricación, indicando procedimiento productivo, tolerancias y características del producto.

CE2.6 Gestionar la documentación técnica referente al proceso de mecanizado, siguiendo los estándares del sector.

C3: Distribuir en planta los recursos para el mecanizado, partiendo de la documentación del proceso, consiguiendo la rentabilidad del mismo y teniendo en cuenta las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CE3.1 Identificar e interpretar las normas (técnicas, PRL, MA) aplicables a la distribución en planta de equipos y personas que intervienen en el mecanizado.

CE3.2 Explicar las técnicas de optimización de la distribución en planta de equipos y personas.

CE3.3 Definir los puestos de trabajo, la ubicación de los equipos y los flujos de materiales.

CE3.4 A partir de un supuesto de mecanizado de un producto, convenientemente caracterizado por su proceso de fabricación, realizar una propuesta de distribución en planta disponiendo las máquinas y medios, teniendo en cuenta:

- La secuencia productiva del proceso de conformado.
- Los costes de los desplazamientos, infraestructuras, transporte,...
- Los flujos de materiales.
- Los puestos de trabajo.
- Las normas de seguridad y protección del medio ambiente.
- Minimizar los ciclos a fin de conseguir los objetivos de producción.

- Elaborar la documentación correspondiente de forma que contenga la información ordenada y cumpliendo los estándares del sector.

CE3.5 Interpretar los aspectos del plan de prevención de riesgos laborales y medio ambiente aplicables a la distribución en planta de equipos y personas.

C4: Determinar los costes de fabricación en procesos de mecanizado.

CE4.1 Identificar los distintos componentes de coste de mecanizado.

CE4.2 Dado un supuesto práctico de fabricación por mecanizado, convenientemente caracterizado:

- Especificar los distintos componentes de coste.
- Comparar distintas soluciones de mecanizado, desde el punto de vista económico.
- Valorar la influencia en el coste de la variación de los distintos parámetros de mecanizado (velocidad de corte, avance, profundidad de pasada, u otros).
- Aplicar criterios de ahorro energético, de materiales y de reducción del impacto en el entorno ambiental.
- Realizar un presupuesto de mecanizado elaborando la documentación correspondiente.

Contenidos

1. Representación gráfica en conformado en fabricación mecánica.

- Normas de dibujo industrial.
- Sistemas de representación (Vistas, cortes y secciones).
- Valoración del orden y limpieza en la realización del croquis
- Plegados de planos.
- Planos de conjunto y despiece.
- Acotación funcional y de conformado.

- Simbología de tolerancias geométricas aplicables al conformado.
- Tolerancias.
- Escalas.
- Desarrollo del trabajo en equipos.

2. Procesos de fabricación en conformado en fabricación mecánica.

- Hojas de "Proceso de trabajo".
- Procesos de conformado: punzonado, plegado, cizallado, procesado de chapa, curvado, forjado, etc.
- Sistemas de sujeción.
- Croquis de utillajes.
- Curvado de chapas y perfiles.
- Enderezado.
- Procesos de almacenaje, manipulación y transporte en el puesto de conformado.
- Sistemas de fabricación mecánica.
- AMFE de proceso.
- Documentar procesos de forma clara y ordenada.
- Clasificación de máquinas de conformado (punzonadora, plegadora, cizalladora, curvadora, etc).
- Capacidad de máquina de conformado.
- Selección de herramientas de conformado.
- Accesorios de máquinas de conformado.
- Mantenimiento de máquinas y equipos:
- Engrases, niveles de líquidos y liberación de residuos.

- Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos.
- Minimización de residuos generados.
- Normas de Seguridad y medio ambiente en procesos de conformado
- Prevención de riesgos laborales aplicable a procesos de conformado.
- Técnicas y elementos de protección.
- Evaluación de riesgos.
- Factores físicos del entorno de trabajo.
- Factores químicos del entorno de trabajo
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas.
- Equipos de protección individual.
- Tratamientos de residuos.
- Aspectos legislativos y normativos.
- Protección del medio ambiente aplicable a procesos de conformado.

3. Metrología en conformado en fabricación mecánica.

- Introducción a la metrología en fabricación mecánica.
- Líneas de trazado.
- Sistemas de aprovechamiento de sobrantes.
- Técnicas de verificación y control.
- Control de longitudes.
- Control de ángulos.
- Uso y manejo de tolerancias.
- Instrumentos de medida y verificación utilizados para medir las piezas conformadas.

- Procedimientos de medición y verificación utilizados en conformado.

4. Análisis de tiempos y costes de conformado en fabricación mecánica

- Cálculo de tiempos de conformado. .
- Cálculo de costes de conformado.
- Costes de materia prima.
- Costes de mano de obra.
- Costes de amortización de máquinas.
- Coste de herramientas.
- Coste de operaciones.
- Costes generales: mano de obra, energía, calefacción,...
- Tiempo unitario de fabricación.
- Hojas de procesos.
- Valoración de la disminución del coste en la competitividad del proceso.

5. Estrategia de distribución de maquinaria y equipos de conformado en fabricación mecánica.

- Distribución de posición fija.
- Distribución orientada al proceso.
- Distribución orientada al producto.
- Criterios de seguridad, calidad, respeto al medio ambiente.
- Técnicas de optimización en planta de equipos.
- Obtención de los objetivos de producción.
-

6. Tratamientos térmicos y superficiales en conformado de fabricación mecánica.

- Materiales en conformado.
- Comportamiento de los materiales en el conformado.
- Materiales metálicos, cerámicos, polímeros, semiconductores, vidreos, cementos polvos.
- Formas comerciales.
- Factores a considerar para la selección de los materiales:
- Factibilidad de fabricación.
- Estabilidad dimensional.
- Compatibilidad con los demás materiales.
- Reciclabilidad.
- Impacto ambiental durante su fabricación y desecho.
- Costo de fabricación.
- Tipos de tratamientos térmicos.
- Tratamientos en la masa: recocidos, temple y revenidos.
- Tratamientos superficiales: temple superficial y tratamientos termoquímicos.
- Tratamientos de superficie: depósitos.
- Aplicaciones con objeto de modificar las cualidades propias del metal.
- Tratamientos superficiales:
- Tratamientos químico o electroquímico.
- Tratamiento galvánico.
- Tratamiento superficial mecánico.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

| Módulo Formativo | Duración total en horas del módulo formativo | N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia |
|----------------------------|--|--|
| Módulo Formativo– MF0594_3 | 60 | 50 |

Criterios de acceso para los alumnos

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

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: PROCESOS de MONTAJE EN FABRICACIÓN MECÁNICA

Código: MF0595_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0595_3 Definir procesos de montaje en fabricación mecánica.

Duración: 50 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Interpretar la documentación técnica relativa al producto que se debe montar (planos de conjunto, planos constructivos e informaciones técnicas, u otra).

CE1.1 Interpretar la información gráfica representada en los planos según las normas (vistas, perspectivas, secciones, cortes u otras).

CE1.2 Diferenciar los tipos de acotación funcional o de montaje.

CE1.3 A partir de los planos de conjunto y despiece de un producto que se deba montar, identificar:

- La forma y dimensiones totales del producto.

- Los detalles constructivos del producto.
- Los elementos comerciales definidos.
- Las funciones de cada una de las partes y del conjunto, que componen el producto.
- Los perfiles y superficies críticas del producto.
- Las especificaciones de calidad.
- Las especificaciones de materiales de cada uno de los elementos del producto.
- Las especificaciones de tratamientos térmicos y superficiales.

C2: Desarrollar procesos de montaje (ensamblado, pegado, u otros), a partir de los requerimientos del producto, determinando las materias primas, los procedimientos de montaje, las máquinas y medios de producción, que posibiliten el montaje en condiciones de calidad, rentabilidad, seguridad y protección del medio ambiente.

CE2.1 Explicar los distintos procedimientos de montaje que intervienen en la fabricación mecánica.

CE2.2 A partir de un supuesto de fabricación mecánica de un producto convenientemente caracterizado por medio de planos y definiciones numéricas, especificaciones o muestras, proponer varios procesos de montaje, justificando el más adecuado desde el punto de vista de la eficiencia:

- Identificar las principales etapas del montaje, describiendo las secuencias de trabajo.
- Descomponer el proceso de montaje en las fases y operaciones necesarias.
- Especificar, para cada fase y operación, los medios de trabajo, utillajes, herramientas, útiles de medida y comprobación, así como las condiciones de trabajo (temperatura, fuerza, par de torsión, etc.) en que debe realizarse cada operación.
- Determinar las dimensiones y estado (protegido, engrase, tratamiento superficial, etc.) de los componentes que se deben montar.

- Calcular y estimar los tiempos de cada operación así como el total del montaje, para la estimación de los costes de producción.

- Elaborar la «hoja de instrucciones», correspondiente a una fase u operación del montaje, determinando:

Las tareas y movimientos.

Los útiles y herramientas.

Los sistemas de sujeción.

Los parámetros de operación.

Un croquis del utillaje necesario para la ejecución de la fase.

Las «características de calidad» que deben ser controladas.

Las fases de control.

Los dispositivos, instrumentos y pautas de control.

- Proponer modificaciones en el diseño del producto que, sin menoscabo de su funcionalidad, mejoren su fabricación, calidad y coste.

CE2.3 Gestionar la documentación técnica referente al proceso de montaje.

C3: Distribuir en planta los recursos para el montaje, partiendo de la documentación del proceso, consiguiendo la rentabilidad del mismo y teniendo en cuenta las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CE3.1 Identificar las normas (técnicas, PRL, MA) aplicables a la distribución en planta de equipos y personas que intervienen en el montaje.

CE3.2 Explicar las técnicas de optimización de la distribución en planta de equipos y personas

CE3.3 A partir de un supuesto de fabricación mecánica de un producto convenientemente caracterizado por su proceso de fabricación, realizar una propuesta de distribución en planta disponiendo las máquinas y medios, teniendo en cuenta:

- La secuencia productiva.
- Los costes de los desplazamientos, infraestructuras, transporte,.
- Los flujos de materiales.
- Los puestos de trabajo.
- Las normas de seguridad y protección del medio ambiente.

C4: Determinar los costes de fabricación en procesos de montaje.

CE4.1 Identificar los distintos componentes de coste del montaje, convenientemente caracterizado.

CE4.2 Dado un supuesto práctico de montaje:

- Especificar los distintos componentes de coste.
- Comparar distintas soluciones de montaje, desde el punto de vista económico.
- Valorar la influencia en el coste de la variación de los distintos parámetros.
- Realizar un presupuesto de montaje.

Contenidos

1. Representación gráfica de montaje en fabricación mecánica.

- Introducción a la normalización en el dibujo.
- Sistemas de representación gráfica
- Diferenciación entre planos de despiece y planos de conjunto.
- Interpretación de planos a partir de vistas, perspectivas, cortes y secciones.
- Utilización de tolerancias.
- Uso de escalas.
- Diferenciación entre acotación funcional o de montaje.

- Especificaciones de elementos normalizados.
- Simbología de tratamientos.
- Representación de materiales
- Realización de croquis.
- Especificaciones de montaje en fabricación mecánica.
- Plegado de planos.

2. Documentación técnica de montaje en fabricación mecánica.

- Tratamiento y análisis de la documentación técnica:
- Listas de materiales.
- Planos de conjunto y de despiece.
- Normas y especificaciones técnicas de calidad, materiales, tratamientos térmicos y superficiales.
- Especificaciones del plan de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.
- Manejo de catálogos, revistas, etc....
- Utilización de programas informáticos para tratar la documentación técnica.
- Realización e interpretación del proceso de análisis modal de fallos y efectos en el montaje:
- AMFE de producto.
- AMFE de proceso.

3. Análisis de tiempos y costes de procesos de montaje en fabricación mecánica.

- Determinación de tiempos de montaje
- Tipos de costes.

- Factores del coste.
- Cálculo de costes en los procesos de montaje:
- Costes de materia prima.
- Costes de mano de obra directa.
- Coste de amortización de equipos.
- Coste de herramientas, utillajes y consumibles.
- Costes generales:, energía, calefacción....
- Disminución de costes.
- Elaboración de presupuestos de procesos de montaje en fabricación mecánica
- Materiales y tratamientos usados en fabricación mecánica
- Tipos, propiedades, manipulación y comportamiento de los materiales utilizados en fabricación mecánica.
- Tipos, calidades y nomenclatura de las formas comerciales de los materiales
- Tipos, aplicaciones y características de los tratamientos superficiales usados en fabricación mecánica

4. Procesos de montaje en fabricación mecánica.

- Descripción de “Procesos de trabajo”
- Tipos, características y aplicaciones de las medios de unión y montaje de piezas mecánicas:
- Uniones fijas
- Uniones desmontables
- Equipos de montaje, utillajes y herramientas empleados en el montaje en fabricación mecánica.
- Técnicas de montaje de elementos mecánicos

- Sistemas de amarre, traslado, sujeción y almacenaje de piezas
- Capacidad de máquina
- Distribución en planta de los recursos
- Normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje en fabricación mecánica
- Técnicas y elementos de protección. Evaluación de riesgos.
- Gestión medioambiental. Tratamiento de residuos.
- Aspectos legislativos y normativos.

5. Metrología de montaje en fabricación mecánica.

- Introducción a la metrología en fabricación mecánica
- Unidades del Sistema Internacional de Unidades
- Planificación y condiciones de las mediciones
- Plan de calibración. Trazabilidad.
- Temperatura de referencia. Efectos de la dilatación.
- Uso y manejo de tolerancias.
- Errores e incertidumbres de medida.
- Control de longitudes:
 - Tipos, descripción y utilización de los instrumentos de medida de longitud
 - Clasificación y uso de los patrones de longitud
 - Realización de hojas de medición
 - Utilización de instrumentos de verificación
- Control de ángulos:

- Tipos, descripción y utilización de los instrumentos de medidas angulares
- Clasificación y uso de los patrones de ángulo
- Realización de hojas de medición
- Utilización de instrumentos de verificación
- Instrumentos, calibración y verificación de formas geométricas y superficiales:
 - Planitud
 - Rectitud
 - Redondez
 - Cilindricidad
 - Rugosidad
 - Ondulación

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

| Módulo Formativo | Duración total en horas del módulo formativo | N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia |
|----------------------------|--|--|
| Módulo formativo– MF0595_3 | 50 | 40 |

Criterios de acceso para los alumnos

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

MÓDULO FORMATIVO 4

Denominación: CONTROL NUMÉRICO COMPUTERIZADO EN MECANIZADO Y CONFORMADO MECÁNICO

Código: MF0596_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0596_3: Programar el Control Numérico Computerizado (CNC) en máquinas o sistemas de mecanizado y conformado mecánico

Duración: 120 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: PROGRAMACIÓN DE CONTROL NÚMÉRICO COMPUTERIZADO (CNC)

Código: UF1124

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP2 en lo referente a la programación de Control Numérico Computerizado (CNC).

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Elaborar programas de CNC para la obtención de productos de fabricación mecánica.

CE1.1 Aplicar el orden cronológico correcto, en la producción de los mecanizados de CNC.

CE1.2 Relacionar las funciones de los lenguajes de CNC con las operaciones de mecanizado.

CE1.3 Secuenciar y codificar las operaciones de mecanizado, a partir de la información que dispongamos (planos, hoja de proceso, orden de fabricación...):

- Determinar las trayectorias, indicando «cero máquina/pieza».
- Simular el programa en pantalla, determinando los errores existentes.
- Corregir en el programa los errores detectados en la simulación.
- Archivar y guardar el programa en el soporte correspondiente.

C2: Programar máquinas de CNC en función del tipo de mecanizado y sus condiciones.

CE2.1 Identificar los diferentes lenguajes de CNC.

CE2.2 Analizar factores de mecanizado determinando la optimización del material de la pieza a mecanizar, tipo de mecanizado, velocidad de corte, profundidad de pasada, revoluciones de la pieza o herramienta, lubricante, Utillaje...).

CE2.3 Crear la estructura del programa de CNC (bloques, funciones, sintaxis, formato de una línea de programa...).

- Seleccionar funciones auxiliares: funciones y códigos.
- Identificar las funciones preparatorias: redondeos, chaflanes, salidas y entradas tangenciales.
- Realizar la compensación de herramienta.
- Identificar las sentencias de control: variables o parámetros, ejecución de bloques, subrutinas, salto, repetición.

C3: Elaborar programas CAM para la obtención de productos de fabricación mecánica.

CE3.1 Describir el proceso de programación con CAM y las diferentes estrategias de mecanizado.

CE3.2 Elaborar el programa de CAM:

CE3.3 Determinar el orden cronológico de las operaciones, indicando las posiciones de las herramientas y los parámetros de corte, determinando las trayectorias.

CE3.4 Introducir los datos mediante teclado del ordenador o consola de programación, utilizando el lenguaje apropiado.

CE3.5 Simular el programa en pantalla, determinando los errores existentes.

CE3.6 Corregir en el programa los errores detectados en la simulación.

CE3.7 Archivar/guardar el programa en el soporte correspondiente.

C4: Simular el mecanizado y optimizarlo, seleccionando el mejor método de mecanizado

CE4.1 Identificar la trayectoria optima de mecanizado de CNC.

CE4.2 Determinar la máquina herramienta que por sus características se adapte de manera óptima a la operación a mecanizar.

CE4.3 Identificar posibles colisiones en los útiles o accesorios.

CE4.4 Optimizar los defectos detectados en la simulación del mecanizado:

- Analizar los errores de sintaxis de programa y corregir el mecanizado.
- Eliminar errores de colisión o de movimientos rápidos peligrosos.
- Identificar mejoras que aumenten la productividad.

CE4.5 Almacenar y transmitir datos del programa de CNC/CAM en la máquina a través de dispositivos periféricos.

- Utilizar soportes de información y almacenamiento de información de las máquinas de CNC.
- Identificar las características de los programas de transmisión de datos de CNC/CAM.

C5: Montar las herramientas y útiles convenientemente, de acuerdo con la secuencia de operaciones programada y comprobar su estado de operatividad.

CE5.1 Comprobar que los soportes normalizados o, en su caso, los soportes especiales mecanizados permiten la sujeción correcta de las piezas, evitan vibraciones inadmisibles y posibilitan el ataque de las herramientas.

CE5.2 Efectuar las pruebas en vacío (situación del punto cero, recorridos del cabezal y de la herramienta, salida de la herramienta, parada...) necesarias para la comprobación del programa.

CE5.3 Realizar las pruebas y comprobaciones previas (fijación del soporte y piezas, dispositivos de seguridad, colocación/sujeción de las herramientas).

CE5.4 Realizar las operaciones de mantenimiento de uso (filtros, engrasadores, protecciones y soportes).

CE5.5 Comprobar las piezas obtenidas mediante la ejecución de las diferentes operaciones y comprobar que cumplen con la forma, dimensiones y tolerancias establecidas.

CE5.6 Realizar las modificaciones en el programa o máquina, a partir de las desviaciones observadas en la verificación del producto.

Contenidos

1. CNC (Control Numérico Computerizado) de las máquinas herramientas.

- Máquinas herramientas automáticas.
- Elementos característicos de una máquina herramienta de CNC.
- Descripción de las nomenclaturas normalizadas de ejes y movimientos.
- Definición de los sistemas de coordenadas.
- Establecimiento de orígenes y sistemas de referencia.
- Definición de planos de trabajo.

2. La programación de CNC (Control Numérico Computerizado).

- Planificación de trabajo.
- Planos.
- Hoja de proceso.
- Orden de fabricación.
- Lenguajes.
- Funciones y códigos del lenguaje CNC.
- Operaciones del lenguaje CNC.
- Secuencias de instrucciones: programación.

3. CAM.

- Configuración y uso de programas de CAM.
- Programación.
- Estrategias de mecanizado.
- Mecanizado virtual.
- Corrección del programa tras ver defectos o colisiones en la simulación.
- Optimización de los parámetros para un aumento de la productividad.

4. Operaciones de mecanizado con máquinas automáticas de CNC.

- Introducción de los programas de CNC/CAM en la máquina herramienta.
- Programas de transmisión de datos.
- Verificación de contenidos.
- Descripción de dispositivos
- Preparación de máquinas.
- Estrategias de mecanizado.
- Estrategias de conformado.

5. Simulación en ordenador o máquina de los mecanizados.

- Manejo a nivel de usuario de Pc's
- Configuración y uso de programas de simulación.
- Menús de acceso a simulaciones en máquina.
- Optimización del programa tras ver defectos en la simulación.
- Corrección de los errores de sintaxis del programa.
- Verificación y eliminación de errores por colisión.

- Optimización de los parámetros para un aumento de la productividad.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES Y MEDIOAMBIENTALES EN LA PRODUCCIÓN DE MACANIZADO, CONFORMADO Y MONTAJE MECÁNICO

Código: UF1154

Duración: 30 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP2 en lo referente a la prevención de riesgos.

Capacidades y criterios de evaluación

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

C3: Analizar las medidas preventivas que se deben adoptar para la prevención de los riesgos y aplicación de normas medioambientales en la ejecución de las operaciones en las máquinas empleadas en la producción de mecanizado, conformado y montaje mecánico.

CE3.1 Identificar los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, productos, herramientas manuales, útiles y máquinas, medios de transporte empleados en el mecanizado.

CE3.2 Describir los elementos de seguridad de las máquinas, así como los sistemas e indumentaria que se deben emplear en las distintas operaciones en la producción de mecanizado, conformado y montaje mecánico.

CE3.3 A partir de un supuesto práctico debidamente caracterizado por las operaciones que se van a realizar, entorno, material y medios que hay que utilizar:

- Determinar las condiciones de seguridad requeridas en las operaciones de preparación y puesta en marcha de las máquinas.
- Establecer las medidas de seguridad y precaución que se deben adoptar en función de las normas e instrucciones específicas aplicables a las distintas operaciones.

CE3.4 Identificar, seleccionar y clasificar los productos de desecho según su peligrosidad e impacto ambiental.

Contenidos

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

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

2. Riesgos generales y su prevención. Actuación en emergencias y evacuación.

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.

- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
- Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
- El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
- La fatiga física.
- La fatiga mental.
- La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
- La protección colectiva.
- La protección individual.
- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

3. Prevención de riesgos específicos en la producción de mecanizado, conformado y montaje mecánico.

- Riesgos de manipulación y almacenaje.
- Identificar los riesgos de instalaciones:

- Caídas.
- Proyección de partículas.
- Elementos de seguridad en las máquinas.
- Contactos con sustancias corrosivas.
- Toxicidad y peligrosidad ambiental de grasas, lubricantes y aceites.
- Equipos de protección colectiva (las requeridas según el mecanizado por arranque de viruta).
- Equipos de protección individual (botas de seguridad, buzo de trabajo, guantes, gafas, casco, delantal).

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

| Unidades formativas | Duración total en horas de las unidades formativas | N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia |
|--------------------------------|--|--|
| Unidad formativa 1 – UF1124 | 90 | 20 |
| Unidad formativa 2 – UF1154 | 30 | 20 |

Secuencia:

Las unidades formativas correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

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

MÓDULO FORMATIVO 5

Denominación: SISTEMAS AUTOMÁTICOS EN FABRICACIÓN MECÁNICA

Código: MF0591_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0591_3: Programar sistemas automatizados en fabricación mecánica

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los sistemas de producción automatizados empleados en fabricación mecánica (mecánicos, neumáticos, hidráulicos, eléctricos, electrónicos), identificando los medios relacionados con los robots y sus funciones, los manipuladores y entorno de fabricación integrada por ordenador (CIM).

CE1.1 Describir los distintos tipos de robots, manipuladores y entorno CIM, indicando sus principales diferencias y prestaciones.

CE1.2 Describir los distintos dispositivos de introducción y gestión de datos utilizados en programación de robots, manipuladores y entorno CIM.

CE1.3 Relacionar los elementos (mecánicos, neumáticos, hidráulicos, eléctricos) con las capacidades y funciones que desarrollan en una instalación automática.

CE1.4 Explicar la configuración básica de los diferentes sistemas de fabricación automática (célula, sistema de fabricación flexible MFS, fabricación integrada por ordenador CIM, u otros), representándolos mediante bloques funcionales y esquemas.

C2: Elaborar programas de robots, manipuladores y Sistemas de Fabricación Flexible (MFS) para la obtención de productos de fabricación mecánica, a partir del proceso de fabricación e información técnica y de producción.

CE2.1 Relacionar las distintas operaciones y funciones que implica la fabricación mecánica por medio de robots, manipuladores y Sistemas de Fabricación Flexible (MFS) con los códigos correspondientes en los programas de control.

CE2.2 A partir de un proceso de fabricación integrado que contemple, fases de proceso, gestión de herramientas o utillajes(almacén,

transporte, alimentación a máquinas, pre-reglaje), gestión de piezas (almacén, transporte, alimentación a máquinas u otros) y verificación (captura de datos, corrección automática de programas), debidamente caracterizado por la información técnica y de producción:

- Elaborar los programas de control lógico programables (PLCs), Robots.
- Elaborar los programas de gestión del sistema.
- Introducir los datos mediante teclado del ordenador o consola de programación, utilizando el lenguaje apropiado.
- Realizar la simulación de los sistemas programables (robots, manipuladores), comprobando las trayectorias y parámetros de operación (aceleración, presión, fuerza, velocidad, u otros.).
- Realizar la simulación de las cargas del sistema en tiempo real.
- Efectuar las modificaciones en los programas, a partir de los fallos detectados en la simulación.
- Optimizar la gestión de la producción en función de la simulación efectuada.
- Archivar los programas en los soportes correspondientes.

C3: Realizar las operaciones de preparación, ejecución y control de los sistemas automatizados, para obtener productos de fabricación mecánica, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medio ambientales.

CE3.1 A partir de la fabricación automatizada mediante sistema de fabricación integrada, y a partir de los programas determinados anteriormente:

- Transferir un programa de robots, manipuladores y PLCs, desde archivo fuente al sistema.
- Realizar las maniobras de puesta en marcha de los equipos, siguiendo la secuencia especificada en el manual de instrucciones y adoptando las medidas de protección necesarias para garantizar la seguridad personal y la integridad de los equipos.

- Colocar las herramientas y útiles convenientemente, de acuerdo con la secuencia de operaciones programada y comprobar su estado de operatividad.
- Efectuar las pruebas en vacío necesarias para la comprobación del funcionamiento del sistema.
- Realizar las operaciones de mantenimiento de uso (filtros, engrasadores, protecciones y soportes) del proceso automatizado.
- Comprobar que el proceso cumple con las especificaciones de producción descritas.
- Realizar las modificaciones en los programas, a partir de las desviaciones observadas en la verificación del proceso.

Contenidos

1. Tecnologías de automatización.

- Análisis de los sistemas de automatización neumática, hidráulica, mecánica, eléctrica, electrónica.
- Interpretación de esquemas de automatización eléctricos, mecánicos, hidráulicos, neumáticos: simbología.
- Elementos y sus funciones: mecánicos, eléctricos, hidráulicos, neumáticos, ..

2. Sistemas de automatización industrial.

- Robótica:
- Aplicaciones.
- Estructura de los robots.
- Accionamientos.
- Tipos de control.
- Prestaciones.
- Manipuladores:

- Aplicaciones.
- Estructura.
- Tipos de control.
- Prestaciones.
- Herramientas:
- Tipos.
- Características.
- Aplicaciones.
- Selección.
- Sistemas de Fabricación Flexible (CIM).
- Aplicaciones.
- Estructura.
- Tipos de control.
- Prestaciones.

3. Programación (robots, PLCs, manipuladores).

- Elaboración del programa de secuenciación.
- Lógica booleana.
- Simplificación de funciones.
- Codificación de programación.
- Edición de programas.
- Simulación de programas en pantalla, ciclo en vacío, primera pieza.
- Transferencia de programas de robots, manipuladores y PLCs.

4. Preparación de sistemas automatizados.

- Reglaje y puesta a punto de los sistemas automatizados: ajustes, engrases, sustitución de elementos.
- Riesgos laborales asociados a la preparación de sistemas automatizados.
- Riesgos medioambientales asociados a la preparación de sistemas automatizados.

5. Regulación y control de sistemas automatizados.

- Regulación de sistemas automatizados.
- Elementos de regulación (neumáticos, hidráulicos, eléctricos).
- Parámetros de control (velocidad, recorrido, tiempo).
- Útiles de verificación (presostato, caudalímetro)
- Herramientas y útiles para la regulación de los elementos.
- Accionamientos de corrección (estranguladores, limitadores de potencia, limitadores de caudal).
- Riesgos laborales en la manipulación de sistemas automatizados.
- Riesgos medioambientales en la manipulación de sistemas automatizados.

6. Mantenimiento de sistemas automatizados.

- Operaciones básicas de mantenimiento: comprobación de filtros, engrasadores, protecciones y soportes.
- Riesgos laborales asociados al mantenimiento de sistemas automatizados.
- Riesgos medioambientales asociados al mantenimiento de sistemas automatizados.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

| Módulo formativo | Duración total en horas del módulo formativo | N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia |
|---------------------------|--|--|
| Módulo Formativo MF0591_3 | 80 | 40 |

Criterios de acceso para los alumnos

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

MÓDULO FORMATIVO 6

Denominación: SUPERVISIÓN Y CONTROL DE PROCESOS DE FABRICACIÓN

MECÁNICA

Código: MF0592_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0592_3: Supervisar la producción en fabricación mecánica

Duración: 120 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: ORGANIZACIÓN EN PROCESOS DE FABRICACIÓN MECÁNICA

Código: UF0178

Duración: 30 horas

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

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar modelos de comunicación y de dirección de personas para mejorar la cooperación y el trabajo en equipo.

CE1.1 Describir las técnicas de comunicación en el medio laboral.

CE1.2 Explicar las diferentes técnicas de negociación.

CE1.3 En supuestos prácticos de dirección, convenientemente caracterizados: conducir reuniones de manera eficiente.

CE1.4 Describir los estilos de dirección de personas

CE1.5 Describir las distintas formas de motivación de las personas.

CE1.6 Valorar los distintos tipos de liderazgo.

CE1.7 Describir los procesos de gestión de competencias de las personas y las formas de adquisición de las mismas.

Contenidos

1. Dirección de personas en procesos productivos de fabricación mecánica.

- Estilos de mando:
- Dirección y/o liderazgo:
- Definición, papel de mando.
- Estilos de dirección
- Teorías, enfoques del liderazgo.
- La teoría del liderazgo situacional de Paul Hersay.
- Dirección y dinamización de equipos y reuniones de trabajo:
- Etapas de una reunión.
- Tipos de reuniones.
- Técnicas de dinámica y dirección de grupos.
- Tipología de los participantes.
- Preparación de una reunión.

- Desarrollo de la reunión.
- Los problemas de las reuniones.
- La negociación en el entorno laboral:
- Concepto de negociación y elementos.
- Estrategias de negociación.
- Estilos de influencia.
- Gestión de competencias: elaboración del perfil de competencias, proceso de adquisición, desarrollo, activación e inhibición de competencias.
- La motivación en el entorno laboral:
- Definición de la motivación.
- Principales teorías de motivación.
- Diagnóstico de factores motivacionales.
- Diferentes formas de motivación de las personas.
- Solución de problemas y toma de decisiones:
- Resolución de situaciones conflictivas originadas como consecuencia de las relaciones en el entorno de trabajo.
- Proceso para la resolución de problemas.
- Factores que influyen en una decisión.
- Métodos más usuales para la toma de decisiones en grupo.
- Fases en la toma de decisiones

2. Comunicación en procesos productivos de fabricación mecánica.

- La producción de documentos que asignan tareas a los miembros de un equipo.

- La comunicación oral de instrucciones para la consecución de unos objetivos.
- Tipos de comunicación.
- Etapas de un proceso de comunicación:
- Emisores, transmisores.
- Canales, mensajes.
- Receptores, decodificadores.
- Feedback.
- Las redes de comunicación, canales y medios.
- Dificultades/barreras que dificultan la comunicación.
- Recursos para manipular los datos de la percepción.
- La comunicación generadora de comportamiento.
- El control de la información. La información como función de dirección.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: CONTROL Y SUPERVISIÓN EN LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN Y MANTENIMIENTO MECÁNICO

Código: UF0179

Duración: 60 horas

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

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar la función de control y supervisión de los procesos de fabricación para cumplir con los objetivos de la producción

CE1.1 Describir los procedimientos de actuación para supervisar y facilitar los procesos de fabricación

CE1.2 Explicar los procesos de aprovisionamiento del puesto de trabajo.

CE1.3 Proponer distintas soluciones a las desviaciones de producción planteadas.

CE1.4 En un proceso de fabricación, debidamente caracterizado: elaborar los documentos necesarios para la gestión de la producción mediante la aplicación de programas y medios informáticos.

C2: Determinar los programas y acciones de mantenimiento de los medios de producción y controlar su cumplimiento.

CE2.1 Explicar el contenido de una ficha de mantenimiento.

CE2.2 Describir qué actuaciones se deberían llevar a cabo en caso de fallo de la producción (por causa de la avería de una máquina, herramienta defectuosa, parámetros incorrectos, u otros).

CE2.3 Describir la repercusión que tiene la deficiente preparación y mantenimiento de las máquinas e instalaciones sobre la producción (calidad, rendimiento, costes).

CE2.4 Dado un supuesto proceso de fabricación y un plan de mantenimiento, aplicar un programa informático de gestión y control de mantenimiento.

Contenidos

1. Supervisión y control de procesos productivos de fabricación mecánica.

- Análisis de documentación de los procesos productivos.
- Planificación de las operaciones: asignar tareas y responsabilidades, elaborar planes de mantenimiento, etc.
- Supervisión y control de procesos productivos:
- Técnicas para el control de la producción.
- Incidencias de tipo cuantitativo.
- Ineficiencias que producen desviaciones en los tiempos.

- Repercusión de las desviaciones en los plazos de entrega y en los costes.
- Resolución directa de contingencias.
- Propuestas de solución en el caso de ineficiencias en el aprovisionamiento,
- proceso, puesta a punto de los medios, recursos humanos o del propio programa.
- Utilización de herramientas informáticas de gestión de recursos (humanos y de producción).

2. Aprovisionamiento de materiales de producción.

- Control de existencias.
- Gestión de aprovisionamiento exterior: materias primas, productos terminales,
- subcontrataciones.
- Seguimiento de aprovisionamientos.

3. Mantenimiento en procesos productivos de fabricación mecánica.

- Tipos de mantenimiento (correctivo, preventivo, predictivo).
Mantenimiento
- basado en la fiabilidad.
- Planes de mantenimiento:
- Fichas de mantenimiento.
- Programas informáticos de gestión y control del mantenimiento.
- Propuestas de solución en el caso de fallos en la producción por avería de
- máquina, herramienta defectuosa, parámetros incorrectos, etc.

- Repercusión de la deficiente preparación o mantenimiento de máquinas e
- instalaciones en la calidad, costes, rendimiento, plazos de entrega.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCIÓN DEL

MEDIO AMBIENTE EN PROCESOS DE FABRICACIÓN MECÁNICA

Código: UF0180

Duración: 30 horas

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

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las normas de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente aplicables a la gestión de procesos de fabricación mecánica.

CE1.1 Analizar la normativa vigente sobre Prevención de Riesgos Laborales aplicables a la supervisión de la producción.

CE1.2 Analizar la normativa vigente sobre protección del Medio Ambiente aplicable a la supervisión de la producción.

CE1.3 Describir los procesos de análisis de accidentes.

CE1.4 En un proceso de fabricación mecánica:

- Identificar las normas de prevención de riesgos aplicables.
- Identificar los riesgos en el proceso y describir las actuaciones a desarrollar en un supuesto accidente.
- Proponer medidas correctivas para evitar nuevos accidentes.
- Identificar las normas de protección del medio ambiente aplicables.

- Identificar posibles actuaciones contra el medio ambiente en el proceso de fabricación y las formas de evitarlos.

CE1.5 En un accidente laboral, debidamente caracterizado:

- Describir pautas de actuación.
- Analizar las causas del accidente.
- Proponer medidas preventivas de mejora en maquinaria, equipos e instalaciones, y de actuación en prevención y protección.

CE1.6 En la simulación de un accidente que suponga una agresión medioambiental:

- Describir pautas de actuación.
- Analizar las causas del accidente.
- Proponer medidas correctoras y de actuación para eliminar las causas y minimizar los efectos.

Contenidos

1. Prevención de riesgos laborales en procesos productivos de fabricación mecánica.

- Factores de riesgo.
- Riesgos más comunes.
- Medidas de prevención y protección.
- Técnicas generales de prevención/protección.
- Análisis, evaluación y propuesta de actuaciones.
- Análisis de accidentes.
- Causas de accidentes.
- Prioridades y secuencias de actuación en caso de accidentes.
- Medidas correctivas.

- Análisis de normativa vigente aplicada a la supervisión de procesos de fabricación.

2. Protección del medio ambiente en procesos productivos de fabricación mecánica.

- Gestión medioambiental.

- Tratamiento de residuos.

- Análisis de normativa vigente aplicada a la supervisión de procesos de fabricación. Actuaciones para minimizar/eliminar agresiones medioambientales.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

| Unidades formativas | Duración total en horas de las unidades formativas | N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia |
|--------------------------------|--|--|
| Unidad formativa 1 – UF0178 | 30 | 30 |
| Unidad formativa 2 – UF0179 | 60 | 60 |
| Unidad formativa 3 - UF0180 | 30 | 30 |

Secuencia:

Las unidades formativas correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

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

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE PRODUCCIÓN EN MECANIZADO, CONFORMADO Y MONTAJE MECÁNICO

Código: MP0233

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Participar en la elaboración de procesos de mecanizado, determinar medios y procesos de fabricación y producción.

CE1.1 Interpretar la documentación técnica de los productos a mecanizar.

CE1.2 Participar en la elaboración de los procesos de mecanizado poniendo en práctica todos los conocimientos adquiridos durante el curso.

CE1.3 Colaborar en la construcción de las fases de mecanizado y operaciones necesarias.

CE1.4 Identificar los materiales, las dimensiones y tratamientos de los componentes a mecanizar.

CE1.5 Participar en la elección de los medios de trabajo, utillajes, herramientas y útiles de control.

CE1.6 Comprobar la peritación de costes de producción y cálculo de tiempos totales y parciales de las operaciones de mecanizado.

CE1.7 Participar en la realización de las hojas de instrucciones de las fases y operaciones.

CE1.8 Desarrollar modificaciones que optimicen el proceso de mecanización y producción.

CE1.9 Participar en la tramitación de la documentación técnica de los procesos de mecanizado y producción.

C2: Participar en el desarrollo de procesos de conformado, determinando las materias primas, los procedimientos de fabricación, la máquinas y medios de producción, que posibiliten el conformado en condiciones de calidad, seguridad y protección del medio ambiente.

CE2.1 Analizar la información gráfica representada en los planos según normas.

CE2.2 Ayudar en la identificación de las principales etapas de fabricación.

CE2.3 Participar en la descomposición del proceso de conformado en fases y operaciones necesarias.

CE2.4 Ayudar en la determinación de las dimensiones y estado (recocido, templado, fundido...) del material que se debe conformar.

CE2.5 Participar en el cálculo de tiempos de cada operación y el tiempo unitario, para la estimación de los costes de producción.

CE2.6 Ayudar en la elaboración de la "hoja de instrucciones", correspondiente a una fase u operación del conformado.

CE2.7 Proponer modificaciones en el diseño del producto que mejore su fabricación, calidad y coste.

C3: Proponer procesos de montaje a partir de la documentación técnica del producto, determinando los materiales, procedimientos de montaje, máquinas y medios de producción, que posibiliten el montaje en condiciones de calidad, rentabilidad, seguridad y protección del medio ambiente.

CE3.1 Analizar la documentación técnica del producto

CE3.2 Identificar las etapas del montaje, describiendo las secuencias de trabajo

CE3.3 Intervenir en la descomposición del proceso de montaje en las fases y operaciones necesarias

CE3.4 Colaborar en la determinación, para cada fase y operación, de los medios de trabajo, utillajes, herramientas, útiles de medida y comprobación y condiciones de trabajo.

CE3.5 Participar en la determinación de las dimensiones y estado de los componentes que se deben montar.

CE3.6 Estimar los tiempos de cada operación así como el total del montaje, para la estimación de los costes de producción

CE3.7 Participar en la elaboración de la hoja de instrucciones de cada fase u operación.

CE3.8 Proponer modificaciones en el diseño del producto que mejoren su fabricabilidad, calidad y coste.

CE3.9 Colaborar en la gestión de la documentación técnica del proceso de montaje.

C4: Preparar las maquinas herramienta para realizar un mecanizado o conformado ya sea por programación CNC o por un programa de CAM.

CE4.1 Participar en la programación por CNC cumpliendo con las normas de estructura y sintaxis.

CE4.2 Participar en la elaboración de un programa de CAM, determinando el orden cronológico de las operaciones, indicando las posiciones de las herramientas y los parámetros de corte, determinando las trayectorias.

CE4.3 Comprobar programas: situación del punto cero, recorridos del cabezal y de la herramienta, salida de la herramienta, parada,...

CE4.4 Colaborar en el proceso de identificación y comprobación de los elementos de las máquinas, útiles, accesorios, herramientas, procesos de montaje y regulación de piezas.

CE4.5 Realizar operaciones de mantenimiento (engrase, lubricación, refrigeración y protección general).

CE4.6 Colaborar en la preparación de la máquina de mecanizado o conformado, montaje y calibración de todos los elementos.

CE4.7 Comprobar la definición de parámetros de velocidades, comparación, definición de cero pieza y carga de programas de CNC o CAM.

CE4.8 Colaborar en la realización, verificación y optimización de programas de CNC o CAM, y participar en la preparación de los procesos auxiliares de fabricación.

CE4.9 Participar en la manipulación y transporte de piezas.

CE4.10 Colaborar en la automatización de las máquinas utilizadas en los procesos de fabricación.

CE4.11 Participar en la regulación de las variables de los procesos auxiliares.

C5: Participar en los procesos de trabajo en la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE5.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE5.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE5.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE5.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE5.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE5.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos

1. Elaboración de los procesos de mecanizado en fabricación mecánica.

- Análisis de la documentación técnica de mecanización del producto.
- Elaboración de procesos de fabricación y producción.
- Verificación de las fases y operaciones de mecanizado.
- Identificación de dimensiones, materiales y tratamientos de los componentes a mecanizar.
- Optimización de tiempos de mecanizados.
- Cálculo de costes de producción.
- Creación de hojas de seguimiento de las operaciones del proceso.
- Optimización de la fabricación del producto, su calidad y coste.
- Rutas y archivo de los documentos utilizados en la fabricación y producción de los productos.

2. Desarrollo de los procesos de conformado en fabricación mecánica.

- Interpretación de la documentación técnica asociada al proceso.
- Identificación de las principales etapas de fabricación.
- Descomposición de un proceso de conformado en las etapas, fases y operaciones.
- Determinación de las dimensiones y estado del material que se debe conformar.
- Cálculo de los tiempos de cada operación y el tiempo unitario.
- Elaboración de la “hoja de instrucciones”, correspondiente a las fases u operaciones de un proceso.
- Propuesta de modificaciones de mejora en el diseño de un producto.

3. Desarrollo de los procesos de montaje en fabricación mecánica.

- Interpretación de la documentación técnica del proceso
- Identificación de las etapas del montaje
- Descomposición del proceso en las fases y operaciones necesarias
- Determinación de las dimensiones y estado de los componentes a montar, los medios de trabajo, utillajes, herramientas, útiles de medida y comprobación y condiciones de trabajo.
- Estimación de los tiempos de cada operación, el total del montaje y los costes de producción.
- Elaboración de la hoja de instrucciones de cada fase u operación.
- Gestión de la documentación técnica del proceso de montaje.

4. Montaje y preparación de las máquinas herramienta de mecanizado y conformado.

- Preparación de la máquina herramienta.
- Medios auxiliares del proceso de mecanizado.

- Operaciones de mantenimiento de primer nivel.
- Creación de programas de CNC.
- Creación de programas de CAM.
- Mejora de mecanizados y conformados, modificación de parámetros u programas de CNC y CAM.
- Carga de programas de CNC en máquina.
- Carga de programas de CAM en máquina.
- Instalación de medios estructurales de automatización.
- Regulación de los medios estructurales de automatización.
- Verificación del producto final.
- Optimización de programas de CNC y CAM.

5. Integración y comunicación en el centro de trabajo.

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

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

| Módulo Formativo | Acreditación requerida | Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia |
|---|--|--|
| MF0593_3: Procesos de mecanizado en fabricación mecánica. | <ul style="list-style-type: none"> Licenciado, ingeniero, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, ingeniero técnico o arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. | 2 años |
| MF0594_3: Procesos de conformado en fabricación mecánica. | <ul style="list-style-type: none"> Licenciado, ingeniero, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, ingeniero técnico o arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. | 2 años |
| MF0595_3: Procesos de montaje en fabricación mecánica. | <ul style="list-style-type: none"> Licenciado, ingeniero, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, ingeniero técnico o arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. | 2 años |
| MF0596_3: Control Numérico Computerizado en mecanizado y conformado mecánico. | <ul style="list-style-type: none"> Licenciado, ingeniero, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, ingeniero técnico o arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. | 2 años |
| MF0591_3: Sistemas Automáticos en fabricación mecánica. | <ul style="list-style-type: none"> Licenciado, ingeniero, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, ingeniero técnico o arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. | 2 años |
| MF0592_3: Supervisión y control de procesos de fabricación mecánica. | <ul style="list-style-type: none"> Licenciado, ingeniero, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, ingeniero técnico o arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. | 2 años |

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS E INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

| Espacio Formativo | Superficie m ² 15 alumnos | Superficie m ² 25 alumnos |
|-------------------|---|---|
| | | |

| Espacio Formativo | Superficie m ² 15 alumnos | | Superficie m ² 25 alumnos | | | |
|-------------------------|---|----|---|----|----|----|
| Aula de gestión | 45 | | 60 | | | |
| Taller de CNC | 200 | | 200 | | | |
| Taller de automatismos | 200 | | 200 | | | |
| Espacio Formativo | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 |
| Aula de gestión | X | X | X | | | X |
| Taller de CNC | | | | X | | |
| Taller de automatismos | | | | | X | |
| Espacio Formativo | Equipamiento | | | | | |
| Aula de gestión. | <ul style="list-style-type: none"> - Pizarra para escribir con rotuladores. - Equipos audiovisuales. - Rotafolios o pizarra digital - Material de aula. - PC's instalados en red, cañón de proyección e Internet. - Impresora. - Mesa y silla para formador - Mesas y sillas para alumnos - Software específico de ofimática - Software específico de simulación, planificación y monitorización de sistemas | | | | | |
| Taller de automatismos. | <ul style="list-style-type: none"> - Consola de programación. - PLC, manipulador o robot. - Programas para robots, PLCs, manipuladores. - Base de datos. - Equipos de utillajes. - Ordenador para programar. - Panel de montaje de circuitos eléctricos, neumáticos y electroneumáticos. - Instalaciones de aire comprimido. - Instrumentos de medida y verificación. | | | | | |
| Taller de CNC. | <p>Equipo y maquinaria.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bancos de ajuste con tornillo y mármoles para comparación y medición. - Máquinas herramientas convencionales por arranque de viruta: Tornos, fresadoras, taladradoras, sierras,... - Máquinas especiales de mecanizado: Rectificadoras, electroerosión por hilo, electroerosión por penetración, Máquinas herramientas por arranque de viruta de CNC. - Máquinas auxiliares: Afiladoras, Cortadoras, Sierras automáticas de cinta... - Ordenadores con capacidad para gestionar programas de CAD-CAM. - Instrumentos y equipos de medida y control: Pies de rey, cintas métricas, micrómetros, gramiles, galgas, calibres, niveles de precisión, rugosímetros, durómetros, proyectores de perfiles, comparadores, Herramientas y utillaje. - Sistemas de amarre estándar y utillajes específicos: Mordazas, platos, plaquetas, portabrocas,... - Herramientas de corte, conformado y especiales. - Accesorios estándar y especiales para el mecanizado: Contrapuntes, portapinzas, aparatos divisores,... | | | | | |

| Espacio Formativo | Equipamiento |
|-------------------|---|
| | Material de seguridad. - EPIs y Material de protección y seguridad: Gafas, botas, guantes, tapones oído... |

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

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

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

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