Lanbide

Euskal Enplegu Zerbitzua
Servicio Vasco de Empleo

FABRICACIÓN MECÁNICA

Certificado de Profesionalidad

MECANIZADO POR ABRASIÓN, ELECTROEROSIÓN Y PROCEDIMIENTOS ESPECIALES

[Nivel 2]

EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

ENPLEGU ETA GIZARTE GAIETAKO SAILA
DEPARTAMENTO DE EMPLEO Y ASUNTOS SOCIALES

INAC KEN
koalifikazioen eta lanbide heziketaren euskal institutua
Instituto vasco de cualificaciones y formación profesional

Contenidos

I IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

DENOMINACIÓN 6
CÓDIGO 6
FAMILIA PROFESIONAL 6
ÁREA PROFESIONAL 6
CUALIFICACIÓN PROFESIONAL DE REFERENCIA 6
NIVEL DE CUALIFICACIÓN PROFESIONAL 6
COMPETENCIA GENERAL 6
RELACIÓN DE UNIDADES DE COMPETENCIA
QUE CONFIGURAN EL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD 6
ENTORNO PROFESIONAL 6
RELACIÓN DE MÓDULOS, UNIDADES FORMATIVAS Y DURACIONES 7

II PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

1 Unidad de competencia 1 10
DETERMINAR LOS PROCESOS DE MECANIZADO POR ABRASIÓN, ELECTROEROSIÓN Y PROCEDIMIENTOS ESPECIALES

2 Unidad de competencia 2 11
PREPARAR MÁQUINAS Y SISTEMAS PARA PROCEDER AL MECANIZADO POR ABRASIÓN, ELECTROEROSIÓN Y PROCEDIMIENTOS ESPECIALES

3 Unidad de competencia 3 12
MECANIZAR LOS PRODUCTOS POR ABRASIÓN, ELECTROEROSIÓN Y PROCEDIMIENTOS ESPECIALES

III FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

1 Módulo Formativo 1: 16
PROCEDIMIENTOS DE MECANIZADO POR ABRASIÓN, ELECTROEROSIÓN Y PROCEDIMIENTOS ESPECIALES

2 Módulo Formativo 2: 19
PREPARACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE MÁQUINAS Y SISTEMAS ABRASIÓN, ELECTROEROSIÓN Y PROCEDIMIENTOS ESPECIALES

3 Módulo Formativo 3: 26
MECANIZADO POR ABRASIÓN, ELECTROEROSIÓN Y PROCEDIMIENTOS ESPECIALES

4 Módulo Formativo 4: 34
PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE MECANIZADO POR ABRASIÓN, ELECTROEROSIÓN Y PROCEDIMIENTOS ESPECIALES

IV PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES, REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTOS Y CRITERIOS DE ACCESO

FORMADORES 38

ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTOS 39

CRITERIOS DE ACCESO 40

I IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

DENOMINACIÓN

MECANIZADO POR ABRASIÓN, ELECTROEROSIÓN Y PROCEDIMIENTOS ESPECIALES

CÓDIGO

FMEH0409

FAMILIA PROFESIONAL

Fabricación Mecánica.

ÁREA PROFESIONAL

Operaciones metálicas.

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL DE REFERENCIA

FME033_2 Mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales (RD 295/2004).

NIVEL DE CUALIFICACIÓN PROFESIONAL

2

COMPETENCIA GENERAL

Mecanizar por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales afines, controlando los productos obtenidos y responsabilizándose del mantenimiento de primer nivel de las máquinas y equipos, con criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

RELACIÓN DE UNIDADES DE COMPETENCIA QUE CONFIGURAN EL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

- UC0092_2: Determinar los procesos de mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.
- UC0093_2: Preparar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.
- UC0094_2: Mecanizar los productos por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales .

ENTORNO PROFESIONAL

Ámbito profesional

Ejerce su actividad en funciones de preparación de máquinas o sistemas para el mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos afines (rectificadora cilíndrica, rectificadora plana, electroerosión por penetración, electroerosión por hilo y afines, etc.), así como, la ejecución del mecanizado en máquinas convencionales o de CNC.

Sectores productivos

Esta cualificación se ubica en el subsector de industrias transformadoras de los metales encuadrado en el sector electromecánico (Sector industrial).
Construcción de maquinaria y equipo mecánico. Material y equipo eléctrico electrónico y óptico. Material de transporte.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados

3139.1085 Programador de máquinas con control numérico, en General.
7323.1231 Ajustadores operadores de máquinas-herramientas General.
7323.1222 Preparadores-ajustadores de máquinas herramientas con C.N.C. para trabajar metales.

7323.1138 Rectificador.
Electroerosionador.
Programador de máquina herramienta de CNC en planta.
Preparador de máquinas (rectificadoras, electroerosión, transfers, sistemas flexibles…).

RELACIÓN DE MÓDULOS Y UNIDADES FORMATIVAS Y DURACIONES

MÓDULO FORMATIVO	HORAS	UNIDADES FORMATIVAS	HORAS
MF0092_2: Procedimientos de mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales	100	UF1006: Especificaciones técnicas en procesos de mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales	60
		UF1007: Cálculo de costes en procesos de mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales	40
MF0093_2: Preparación y programación de máquinas y sistemas de abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.	260	UF1008: Preparación de máquinas, equipos y herramientas en operaciones de mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales	80
		UF1009: Elaboración de programas CNC para la fabricación de piezas por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales	80
		UF1010: Procesos auxiliares de fabricación en el mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales	70
		UF1011: (TRANSVERSAL) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales	30
MF0094_2: Mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales	210	UF1012: Proceso de mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales	80
		UF1013: Comprobación y optimización del programa CNC para el mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales	70
		UF1014: Verificación del producto mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales	30
		UF1011: (TRANSVERSAL) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales	30
MP0207: Prácticas profesionales no laborales en mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales	80		
TOTAL HORAS	620		

II PERFIL PROFESIONAL

Unidad de competencia 1

DETERMINAR LOS PROCESOS DE MECANIZADO POR ABRASIÓN, ELECTROEROSIÓN Y PROCEDIMIENTOS ESPECIALES

1

Unidad de competencia 2

PREPARAR MÁQUINAS Y SISTEMAS PARA PROCEDER AL MECANIZADO POR ABRASIÓN, ELECTROEROSIÓN Y PROCEDIMIENTOS ESPECIALES

2

Unidad de competencia 3

MECANIZAR LOS PRODUCTOS POR ABRASIÓN, ELECTROEROSIÓN Y PROCEDIMIENTOS ESPECIALES

3

1 Unidad de competencia 1: DETERMINAR LOS PROCESOS DE MECANIZADO POR ABRASIÓN, ELECTROEROSIÓN Y PROCEDIMIENTOS ESPECIALES

Código: UC0092_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Obtener la información técnica para la fabricación, partiendo del plano de la pieza y del plano de fabricación.

CR1.1 El material que hay que emplear, los tratamientos térmicos y superficiales a someter y las dimensiones de partida para el mecanizado se identifican en el plano de fabricación.

CR1.2 La forma y dimensiones de la pieza y las tolerancias geométricas, superficiales etc. que delimitan la pieza a mecanizar, se identifican en el plano de fabricación.

CR1.3 las superficies y elementos de referencia para proceder a mecanizado se identifican en el plano de fabricación.

RP2: Establecer el proceso de mecanizado partiendo de los planos de despiece y de las especificaciones técnicas, asegurando la factibilidad del mecanizado y optimizando los tiempos y costes.

CR2.1 El proceso describe fases, herramientas de corte, útiles de medición, parámetros de corte, tiempos de mecanizado, etc.

CR2.2 Las operaciones de mecanizado son adecuadas a la máquina y se determinan en función de la forma geométrica, dimensiones, material y de la calidad requerida.

CR2.3 Los parámetros de mecanizado (velocidad de corte, avance, profundidad, intensidad de corriente, tiempo de impulso y pausa...) se seleccionan en función del material y de las características de la pieza que hay que mecanizar, así como de las herramientas de corte (tipo, material,...).

CR2.4 las variables del proceso de trabajo se determinan aplicando los cálculos necesarios.

RP3: Seleccionar los útiles y herramientas necesarios para el mecanizado, en función del tipo de pieza y del proceso de mecanizado.

CR3.1 Las herramientas y útiles seleccionados son los adecuados para realizar el mecanizado en función del tipo de material, calidad requerida y disponibilidad de los equipos.

CR3.2 Las herramientas y útiles se eligen buscando que el mecanizado se realice en el menor tiempo y coste posible.

RP4: Determinar los utillajes necesarios para sujeción de piezas y herramientas, asegurando la factibilidad, optimizando el proceso y cumpliendo los objetivos de coste establecidos.

CR4.1 El croquis se realiza según las normas de representación gráfica establecidas.

CR4.2 El utillaje definido optimiza la realización de las operaciones del proceso.

CR4.3 El utillaje definido en el croquis permite su cambio en un tiempo mínimo y en condiciones de seguridad.

Contexto profesional:

Medios de producción

Hojas de proceso, calculadora, programas de CAM.

Productos y resultados

Procesos de mecanizado por abrasión: rectificadora cilíndrica, planeadora, rectificado sin centros, electroerosión por penetración, electroerosión por hilo, tiempos de mecanizado.

Información utilizada o generada

Planos. Hojas de procesos. Manuales de rectificadoras, electroerosionadoras y accesorios. Parámetros de corte. Catálogos de herramientas. Tarifas y relación de precios de materiales y recursos.

2 Unidad de competencia 2: PREPARAR MÁQUINAS Y SISTEMAS PARA PROCEDER AL MECANIZADO POR ABRASIÓN, ELECTROEROSIÓN Y PROCEDIMIENTOS ESPECIALES

Código: UC0093_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Montar herramientas, sistemas de amarre y sistemas de medida de las piezas de acuerdo con el proceso establecido y la normativa de Prevención de Riesgos Laborales.

CR1.1 Las herramientas y útiles se preparan en función de las características de la operación a realizar, las tolerancias que se deben conseguir y la rentabilidad de la operación.

CR1.2 El montaje de los útiles se realiza con las herramientas adecuadas, cuidando la limpieza de los apoyos y el buen estado de conservación, realizando el apriete según los pares adecuados.

CR1.3 Los útiles y herramientas se encuentran en buen estado de reavivado y conservación.

CR1.4 Las herramientas, portaherramientas y útiles de sujeción de piezas son regladas en función de la operación a realizar y las especificaciones del fabricante.

CR1.5 Los pares de apriete de los platillos portamuelas se ajustan a los marcados por las normas.

CR1.6 Se utilizan los elementos de transporte y elevación adecuados, en función de las características del material que hay que transportar y respetando las normas de seguridad.

RP2: Montar los accesorios o dispositivos para mecanizar o alimentar las máquinas en función de la orden de fabricación y la normativa de Prevención de Riesgos Laborales.

CR2.1 El montaje se realiza según instrucciones del fabricante y de acuerdo con las normas de seguridad aplicables.

CR2.2 Los elementos de lubricación/refrigeración están en condiciones de uso y garantizan la seguridad.

CR2.3 La colocación y regulación de los elementos de alimentación garantiza la consecución del proceso.

CR2.4 Se regulan los parámetros del proceso (velocidad de desplazamiento, caudal, presión,...) según las especificaciones técnicas del mismo y teniendo en cuenta las normas de seguridad.

CR2.5 Las variables (velocidad, fuerza, presión, intensidad de corriente...) se verifican utilizando los instrumentos adecuados.

CR2.6 El programa del PLC o del robot responde a las especificaciones técnicas del proceso (secuencia, parámetros de sujeción, velocidades,...) y tiene la sintaxis adecuada al equipo que se debe programar.

RP3: Realizar el programa de Control Numérico por Ordenador (CNC), a partir de la orden y proceso de fabricación

CR3.1 El programa de CNC establece correctamente el orden cronológico de las operaciones; las herramientas utilizadas; los parámetros de operación; y las trayectorias.

CR3.2 La programación de la máquina se realiza en función del tipo de mecanizado, tipo de herramienta, velocidad de trabajo y tipo de material mecanizado.

CR3.3 La trayectoria de la herramienta es la adecuada según la tecnología de corte.

CR3.4 El programa CNC es introducido en la máquina a través de los dispositivos periféricos o transferido desde el ordenador.

CR3.5 La simulación del programa o la prueba en máquina permite comprobar que el mecanizado es viable y se desarrolla en secuencia lógica.

RP4: Realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones, según el manual de instrucciones, la normativa de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR4.1 Los elementos de medida y control del equipo e instalaciones son verificados en su funcionamiento.

CR4.2 La sustitución de elementos averiados o desgastados se realiza tras la observación de los parámetros de funcionamiento de los mismos.

CR4.3 Los elementos susceptibles de engrase se lubrican con la periodicidad establecida.

CR 4.4 Los depósitos de lubricantes, dieléctricos, etc. se mantienen en los niveles óptimos y con las características adecuadas.

Contexto profesional:

Medios de producción

Equipos de programación y software. Periféricos de comunicación de CNC. Útiles de trazado. Herramientas de preparación, corte y especiales. Herramientas de montaje. Instrumentos de metrología.

Productos y resultados

Programas para CNC, sistemas, robots, manipuladores, etc. Máquinas herramientas para producción unitaria o pequeñas series, máquinas herramientas automáticas para series medianas o grandes y sistemas de fabricación preparadas para proceder al mecanizado: electroerosión por penetración o por hilo; de abrasión, tales como: rectificadoras cilíndricas, rectificadoras planas, rectificadoras sin centros.

Información utilizada o generada

Planos de fabricación. Catálogos de material y herramientas. Manuales de máquinas, accesorios y CNC. Instrucciones del proceso. Instrucciones de mantenimiento de uso.
Información para el mantenimiento. Características de los refrigerantes, lubricantes y dieléctricos. Normativa de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

3 Unidad de competencia 3: MECANIZAR LOS PRODUCTOS POR ABRASIÓN, ELECTROEROSIÓN Y PROCEDIMIENTOS ESPECIALES

Código: UC0094_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Montar, centrando y alineando, las piezas sobre los utillajes, empleando las herramientas y útiles adecuados, cumpliendo las normativas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR1.1 Los útiles de sujeción garantizan el amarre de la pieza en función de la forma, dimensiones y proceso de mecanizado.
CR1.2 Los montajes se realizan con las herramientas adecuadas y respetando el par máximo de apriete y en condiciones de limpieza.
CR1.3 La sujeción y preparación de la pieza y electrodos garantiza la exactitud de las operaciones de mecanizado.
CR1.4 El montaje sobre el utillaje se realiza centrando y alineando la pieza sobre el mismo con la precisión exigida en el proceso.
CR1.5 La limpieza de las piezas y útiles permite el correcto posicionamiento de éstas.
CR1.6 Los elementos de transporte y elevación se utilizan en función de las características del material que hay que transportar y en condiciones de seguridad.

RP2: Efectuar operaciones de desbaste y acabado por abrasión, a partir de los planos de despiece o el proceso establecido, ajustándose a los parámetros de calidad exigidos y cumpliendo las normativas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR2.1 El cambio o reavivado de las herramientas se realiza cuando se observa un proceso de desgaste o embotado de las mismas.
CR2.2 La velocidad de corte, el avance y la profundidad, así como la velocidad de giro de la pieza (cuando es cilíndrica), son en todo momento los adecuados.
CR2.3 El tipo de abrasivo, así como el tamaño del grano, es el adecuado para conseguir la calidad superficial especificada.
CR2.4 El producto obtenido se ajusta a la forma y especificación técnicas establecidas.

RP3: Realizar el reavivado de herramientas según los procedimientos establecidos, cumpliendo las normativas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR3.1 Los ángulos de corte son los adecuados para el material que se trabaja y cumplen las especificaciones del fabricante.

CR3.2 El reavivado no afecta a las características de dureza de las herramientas.

CR3.3 El reavivado se realiza dentro de la vida útil de las herramientas.

RP4: Realizar el mecanizado por electroerosión y procedimientos especiales según el proceso establecido a partir del plano de despiece o croquis y cumpliendo las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR4.1 Los desplazamientos de las herramientas o piezas se corrigen en función del desgaste de los útiles de mecanizado.

CR4.2 El producto obtenido se ajusta a la forma y especificaciones técnicas establecidas.

CR4.3 Los parámetros de mecanizado (intensidad de corriente, tiempo de impulso y pausa, abrasivos, etc.) son los adecuados.

CR4.4 Las labores de mantenimiento de primer nivel previstas para las máquinas, instalaciones o equipos se efectúan según las fichas de mantenimiento y respetando las normas Medio Ambiente.

RP5: Verificar dimensionalmente los productos mecanizados según las normas y procedimientos establecidos.

CR5.1 Los elementos de verificación están calibrados correctamente.

CR5.2 Los instrumentos son los adecuados para realizar la verificación conforme a las especificaciones técnicas del producto.

CR5.3 La verificación se realiza conforme a los procedimientos establecidos en las normas.

Contexto profesional:

Medios de producción

Máquinas de abrasión tales como: rectificadoras cilíndricas, rectificadoras planas, rectificadoras sin centros, rectificadoras verticales, punteadoras rectificadora. Máquinas especiales, pulidoras, bruñidoras, lapeadoras y máquinas de electroerosión. Sistemas de amarre estándar y utillajes específicos. Herramientas abrasivas y especiales. Accesorios estándar y especiales para el mecanizado. Herramientas manuales. Elementos de medición y control.

Productos y resultados

Productos mecanizados por abrasión o procedimientos especiales de diferentes materiales, formas y acabados.

Información utilizada o generada

Planos, órdenes de fabricación. Especificaciones técnicas. Pautas de control. Normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente. Instrucciones de control. Parámetros de calidad en el mecanizado. Instrucciones de mantenimiento de uso.

III FORMACIÓN

Módulo Formativo 1:
PROCEDIMIENTOS DE MECANIZADO POR ABRASIÓN, ELECTROEROSIÓN Y PROCEDIMIENTOS ESPECIALES 1

Módulo Formativo 2:
PREPARACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE MÁQUINAS Y SISTEMAS DE ABRASIÓN, ELECTROEROSIÓN Y PROCEDIMIENTOS ESPECIALES 2

Módulo Formativo 3:
MECANIZADO POR ABRASIÓN, ELECTROEROSIÓN Y PROCEDIMIENTOS ESPECIALES 3

Módulo Formativo 4:
PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE MECANIZADO POR ABRASIÓN, ELECTROEROSIÓN Y PROCEDIMIENTOS ESPECIALES 4

1 Módulo Formativo 1: PROCEDIMIENTOS DE MECANIZADO POR ABRASIÓN, ELECTROEROSIÓN Y PROCEDIMIENTOS ESPECIALES

Código: MF0092_2

Asociado a la Unidad de Competencia: UC0092_2 Determinar los procesos de mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

Duración: 100 horas

Unidad formativa 1.1
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EN PROCESOS DE MECANIZADO POR ABRASIÓN, ELECTROEROSIÓN Y PROCEDIMIENTOS ESPECIALES

Código: UF1006

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3.

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 por abrasión, electroerosión o procedimientos especiales.

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 mediante los distintos procedimientos de mecanizado, 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 Describir el modo de obtención de las distintas formas geométricas por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales (penetración, rotación, esmerilado, corte, labrado, rectificado...)

CE2.2 Seleccionar la máquina apropiada para realizar las formas geométricas del mecanizado por abrasión, electroerosión o procedimientos especiales.

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

CE2.4 Identificar los distintos medios de verificación aplicables al control de las formas obtenidas por mecanizado.

C3: Analizar los parámetros y especificaciones de las herramientas de corte y generar hojas de procesos de mecanizado por abrasión, electroerosión o procedimientos especiales.

CE3.1 Describir las características fundamentales de las herramientas de corte (muelas, electrodos, hilo…) y relacionarlas con sus aplicaciones, así como su procedimiento de sujeción y reglaje.

CE3.2 Calcular los parámetros de corte, (velocidades de corte, avances, profundidad, intensidad de corriente, tiempo de impulso y pausa...) teniendo en cuenta las variables que afectan al mecanizado por abrasión, electroerosión o procedimientos especiales (material de la pieza, calidad superficial, tolerancia, tipo y condiciones de operación...).

CE3.3 Estructurar y enumerar en una hoja de procesos (etapas, fases, operaciones, croquis de operación, instrumentos de control, parámetros de corte...) los procedimientos de trabajo para obtener una pieza por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales, partiendo de la información gráfica recogida en el plano de fabricación.

Contenidos:

1. Interpretación de planos para el mecanizado.
   - Representación espacial y sistemas de representación.
   - Métodos de representación: simbología, acotación y rotulación.
   - Tolerancias dimensionales y geométricas.
   - Vistas, cortes y secciones: detalles y roturas.
   - Croquización de piezas:
     - utilización de elementos básicos de medición (pie de rey, palmer…)
     - elaboración de planos a mano alzada.

2. Las herramientas para el mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.
   - Funciones, formas y diferentes geometrías de corte.
   - Composición y recubrimientos de herramientas: Elementos, componentes y estructuras de las herramientas.
   - Elección de herramientas.
   - Adecuación de parámetros:
     - Velocidad de corte
     - Avance
     - Profundidad
     - Intensidad de corriente
     - Tiempo de impulso y pausa
   - Materiales para las herramientas (muelas, electrodos, hilo…)
   - Desgaste y vida de la herramienta.
   - Optimización de las herramientas.

3. Utillajes y elementos auxiliares para la fabricación del mecanizado por abrasión, electroerosión o procedimientos especiales.
   - Alimentadores de piezas.
   - Descripción de útiles de sujeción: Sistemas de sujeciones. Sistemas de soporte.
   - Descripción de útiles de centrado:
     - Sistemas de centrado automático.
     - Centrajes manuales.
   - Útiles de verificación: Sistemas de verificación del paralelismo, de la planicidad y de los ángulos de una pieza.

4. Tecnología del mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.
   - Procesos de fabricación y control metrológico.
   - Formas y calidades que se obtienen de los procesos de mecanizado:
     - Geometrías de mecanizado.
     - Acabados superficiales.
   - Descripción de las operaciones de mecanizado:
   - Operaciones manuales.
   - Penetración, rotación, esmerilado, corte, labrado, rectificado....
     - Operaciones con ayuda de la programación de CNC.
     - Ciclos fijos, subprogramas, compensación de herramientas, tolerancias, paramétricas.
     - Operaciones de mecanizado especiales.
   - Hojas de Procesos, hojas de Instrucciones, formatos

Unidad formativa 1.2
CÁLCULO DE COSTES DE LOS PROCESOS DE MECANIZADO POR ABRASIÓN, ELECTROEROSIÓN O PROCEDIMIENTOS ESPECIALES.

Código: UF1007

Duración: 40 horas

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

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar los criterios que influyen en los tiempos y costes de las operaciones de mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

CE1.1 Describir los conceptos generales que intervienen en los análisis de tiempos y exponer las diferentes clases de costes.

CE1.2 Interpretar una hoja de procesos (etapas, fases, operaciones, croquis de operación, instrumentos de control, parámetros de corte...) para obtener una pieza por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales, optimizando tiempos y costes.

CE1.3 Desarrollar sistemas para reducir tiempos y costes descomponiendo el trabajo en elementos, cronometrando, reorganizando tareas,...

C2: Determinar el coste de una operación de mecanizado con arreglo al precio de los factores que intervienen en la misma, estimando el tiempo necesario para realizarla.

CE2.1 Interpretar tablas de asignación de tiempos no productivos para operaciones de mecanizado por abrasión, electroerosión o procedimientos especiales.

CE2.2 Interpretar catálogos y ofertas comerciales relacionadas con los materiales y herramientas que intervienen en el proceso de mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

CE2.3 Establecer las relaciones que existen entre las variables que intervienen en el tiempo de mecanizado (velocidad, espacio...).

CE2.4 Establecer las relaciones que existen entre las variables que intervienen en el coste de mecanizado por abrasión, electroerosión o procedimientos especiales (tiempo de corte, tiempo improductivo, coste de materiales, coste de mano de obra, coste de herramientas, costes indirectos, costes energéticos).

Contenidos:

1. Análisis de tiempos y costes en operaciones de mecanizado.

- Análisis de tiempos, conceptos generales.
- Clases de costes: fijos, variables y medios.
- Estimaciones de tiempos, sistemas de tiempos predeterminados.
- Interpretación de la hoja de procesos y optimización de tiempos y costes.
- Descomposición de los ciclos de trabajo en elementos, cronometraje.
- Sistemas para reducir tiempos y costes.

2. Elaboración de costes de mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

- Cálculo de parámetros de corte en las diferentes máquinas herramientas.
- Cálculo de costes de mecanizado:
    - Cálculo de tiempos de fabricación.
    - Tiempos de corte de las distintas operaciones de mecanizado.
    - Tiempo de preparación.
    - Tiempo de operaciones manuales.
    - Tiempos imprevistos.
- Preparación de una oferta de mecanizado:
    - Estimación del plazo de entrega.
    - Documentación comercial.
    - Precio de oferta.

2 Módulo Formativo 2:
PREPARACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE MÁQUINAS Y SISTEMAS DE ABRASIÓN, ELECTROEROSIÓN Y ESPECIALES

Código: MF0093_2

Asociado a la Unidad de Competencia: UC0093_2: Preparar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

Duración: 260 horas

Unidad formativa 2.1
PREPARACIÓN DE MÁQUINAS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS EN OPERACIONES DE MECANIZADO POR ABRASIÓN, ELECTROEROSIÓN O PROCEDIMIENTOS ESPECIALES

Código: UF1008

Duración: 80 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP4 en lo referente a la preparación de maquinas herramientas.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Preparar y poner a punto las maquinas, equipos y herramientas para realizar el mecanizado, según la hoja de proceso o el programa de CNC.

CE1.1 Identificar los sistemas de fabricación por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

- Determinar los elementos de las máquinas, útiles, accesorios, herramientas, procesos de montaje y regulación de piezas.

CE1.2 Montar las herramientas, accesorios y útiles, que se adecuen de manera optima a las características del mecanizado por abrasión, electroerosión o procedimientos especiales.

- Relacionar los factores de calidad, tolerancias, material, tiempos y rentabilidad con la elección de máquina, herramientas y útiles.

C2: Comprobar el buen estado de todo el material que vamos a utilizar afilando y lubricando las herramientas,

CE2.1 Mantener los útiles de sujeción, limpios, lubricados y en óptimas condiciones de funcionamiento.

CE2.2 Comprobar que los accesorios de sujeción y lubricación estén en buen estado.

CE2.3 Realizar el mantenimiento de primer nivel de los elementos de la maquina que lo requieran (engrasadores, lubricantes, refrigerantes, filtros, protección general).

C3: Montar las herramientas y útiles de acuerdo al proceso establecido.

CE3.1 Montar las herramientas y útiles idóneos para el tipo de pieza a mecanizar y proceder a su montaje.

CE3.2 Regular los sistemas de elevación del material (regles, tacos, suplementos…).

- Calibrar las herramientas
- Realizar los aprietes de herramientas y útiles bajo los parámetros adecuados.
- Mantener las herramientas y útiles en buen estado de conservación.
- Mecanizar útil porta pieza si es necesario.
- Ajustar y direccionar presiones y caudales, acorde a la pieza a mecanizar.

C4: Regular y calibrar las herramientas y útiles que se utilizan en el mecanizado por abrasión, electroerosión o procedimientos especiales.

CE4.1 Ajustar la sujeción de las herramientas en función del mecanizado que se va a realizar, de las especificaciones del fabricante y de la hoja de proceso del mecanizado.
CE4.2 Montar y calibrar los útiles de sujeción (mordaza, garra, brida, mesa magnética, entre puntos...) en función del mecanizado a realizar.

C5: Definir los orígenes de movimiento y la información necesaria de las piezas para poder mecanizar según la hoja de proceso.
CE5.1 Definir las superficies de referencia sobre las que alinear, centrar y definir el origen de movimientos, utilizando la documentación técnica de proceso.
CE5.2 Inmovilizar la pieza para un mecanizado seguro.
CE5.3 Realizar el trazado de la pieza (en su caso), aportando toda la información necesaria para su mecanizado (centros de taladros, ejes, límites de mecanizado, líneas de referencia).
CE5.4 Aplicar los parámetros de velocidades (avances, revoluciones).
CE5.5 Cargar programa CNC de mecanizado utilizando programas de transmisión de datos si es necesario y verificar su contenido.

C6: Establecer los procesos de manipulación de los materiales a transportar.
CE6.1 Describir los procedimientos de manipulación de cargas.
CE6.2 Seleccionar el medio óptimo para transportar o manipular el material (puentes grúa, toros, carretillas, cadenas, bragas, cáncamos…).
CE6.3 Realizar el transporte o manipulación, según la normativa de Prevención de Riesgos Laborales.

Contenidos:

1. Verificación de herramientas y útiles en los mecanizados por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

- Verificación del estado optimo de las herramientas: Afilado. Lubricación.
- Comprobación de útiles y accesorios de sujeción
- Mantenimiento de primer nivel de la maquina:
    - Ajustes.
    - Engrase y lubricantes.
    - Refrigerantes.
    - Limpieza.
    - Liberación de residuos.
    - Tensado de correas.
    - Protección general.

2. Montaje de sistemas de fabricación por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales, herramientas y útiles.

- Montaje de sistemas de amarre: mordazas, platos, garras, divisores, entre puntos, bridas, mesas magnéticas…
- Sujeción de herramientas, útiles y accesorios.
- Preparación del montaje: herramientas y útiles.
- Colocación de sistemas de nivelación del material a mecanizar (regles, tacos, suplementos…).
- Regulación de presiones y direccionados de caudales.
- Regulación de útiles y accesorios.
- Mantenimiento de primer nivel de las herramientas y útiles.
- Mecanización del útil porta pieza (en su caso).

3. Calibración de herramientas y útiles de mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

- Medición de los parámetros de las herramientas (longitud, diámetro, radio, GAP…).
- Introducción de los parámetros de medida en la tabla de herramientas (longitud, diámetro, radio, GAP, voltaje, amperaje…).
- Preparación y ajuste de los útiles de sujeción. Mordaza. Garra. Brida. Mesa magnética. Entre puntos.

4. Posicionamiento y trazado de piezas para el mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

- Definición de las superficies de referencia y posicionamiento de la pieza (centraje, alineación, origen de movimientos…).
- Amarre óptimo de la pieza.

- Técnicas de trazado de piezas, (útiles, destreza, precauciones…).
- Ejecución de trazados de la pieza, (centros de taladros, ejes, límites de mecanizado, líneas de referencia…).

5. Manipulación de materiales en el proceso de fabricación por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

- Manipulación y transporte de materiales:
  - Sistemas de embride.
  - Componentes de máquina.
  - Útiles de consumo.
- Descripción y manipulación de útiles de transporte.

Unidad formativa 2.2
ELABORACIÓN DE PROGRAMAS DE CNC PARA LA FABRICACIÓN DE PIEZAS POR ABRASIÓN, ELECTROEROSIÓN Y PROCEDIMIENTOS ESPECIALES

Código: UF1009

Duración: 80 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP3.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Elaborar programas de CNC para la fabricación de piezas por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales a partir de la orden y proceso de fabricación.

CE1.1. Aplicar el orden cronológico correcto, de los mecanizados de CNC por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

- Relacionar las funciones de los lenguajes de CNC con las operaciones de mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.
- Secuenciar y codificar las operaciones de mecanizado, a partir de la información que dispongamos (planos, hoja de proceso, orden de fabricación,…).

C2: Programar máquinas de CNC en función del tipo de mecanizado, herramienta, velocidad de trabajo, esfuerzos y tipo de material mecanizado.

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, GAP, velocidades de corte, avance, profundidad de pasada, intensidad de corriente, tiempo de impulso y pausa.

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

- Sistemas de coordenadas (cotas absolutas e incrementales).
- Seleccionar funciones auxiliares: Funciones y códigos.
- Identificar las funciones preparatorias: redondeos, chaflanes, salidas y entradas tangenciales.
- Compensación de herramienta (electrodo, hilo, abrasivo…).
- Sentencias de control: variables o parámetros, ejecución de bloques, subrutinas, salto, repetición.
- Ciclos fijos: Tipos y definición.

C3: Seleccionar el tipo de mecanizado más acorde a la pieza que vamos a trabajar.

CE3.1 Determinar la máquina herramienta que por sus características se adapte de manera óptima a la operación a mecanizar.

CE3.2 Identificar las trayectorias optimas de mecanizado de CNC.

CE3.3 Analizar y priorizar, según la maquina y la pieza, los diferentes mecanizados.

CE3.4 Identificar y solucionar a posibles colisiones en los útiles o accesorios.

C4: Simular, optimizar y transmitir los programas de mecanizado de CNC.

CE4.1 Optimizar los defectos detectados en la simulación del mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

- 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.
- Describir y dejar constancia de las modificaciones de mejora continua

CE4.2 Almacenar y transmitir datos del programa de CNC 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.
- Guardar las modificaciones realizadas en el proceso de programación.

Contenidos:

1. Programación cronológica de mecanizados de CNC para el mecanizado por abrasión, electroerosión o procedimientos especiales.

- Planificación de trabajo. Planos. Hoja de proceso. Orden de fabricación.
- Relación de funciones de programación de CNC y operaciones de mecanizado.
- Codificación y secuenciación de las operaciones de mecanizado.

2. Elaboración de los Programas de CNC para el mecanizado por abrasión, electroerosión o procedimientos especiales.

- Identificación de lenguaje de CNC.
- Conversión de un programa de CNC a diferentes lenguajes.
- Optimización los programas de mecanizado de CNC.
- Descripción de factores que influyen sobre los programas.
- Descripción de las nomenclaturas normalizadas de ejes y movimientos.
- Establecimiento de orígenes, sistemas de referencia y de coordenadas.
- Selección de planos de trabajo.
- Descripción, ejecución y códigos de funciones auxiliares.
- Definición de los tipos de movimientos: lineales, circulares.
- Compensación de herramientas: concepto y ejemplos.
- Programación de funciones preparatorias (redondeos, chaflanes, salidas y entradas tangenciales…).
- Subrutinas, saltos, repeticiones.
- Descripción de ciclos fijos: Tipos, definición y variables

3. Programación avanzada de CNC para el mecanizado por abrasión, electroerosión o procedimientos especiales.

- Programación paramétrica.
- Implementaciones:
    - Contrapunto.
    - Cabezal.
    - Recogedor de piezas.
    - Cargadores de barra.
- Programación de 4º y 5º eje.

4. Simulación en ordenador o máquina de los mecanizados por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

- 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.

5. Transmisión de datos a la máquina de CNC.

- Introducción de los programas de CNC.
    - Programas de transmisión de datos.
    - Verificación de contenidos.

- Descripción de dispositivos (periférico, PCMCIA, Ethernet…).
- Identificación de sistemas de transmisión y almacenamiento de datos.
- Comunicación con las máquinas CNC.

Unidad formativa 2.3
PROCESOS AUXILIARES DE FABRICACIÓN EN EL MECANIZADO POR ABRASIÓN, ELECTROEROSIÓN O PROCEDIMIENTOS ESPECIALES

Código: UF1010

Duración: 70 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP2 en lo referente a la preparación de los procesos auxiliares de fabricación.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Relacionar los procesos auxiliares de fabricación (alimentación de piezas, herramientas, vaciado/llenado de depósitos, evacuación de residuos), con las técnicas y medios tanto manuales como automáticos.

CE1.1 Describir las técnicas de manipulación, transporte, almacenamiento, utilizadas en los procesos de fabricación.

CE1.2 Describir los procesos de automatización en los procesos de mecanización.

CE1.3 Adaptar la automatización Industrial a la fabricación mecánica.

C2: Diferenciar los medios utilizados para la automatización de alimentación de máquinas (robots, manipuladores…).

CE2.1 Describir los elementos de ejecución que componen los sistemas de automatización (elementos estructurales, cadenas cinemáticas, compresores, bombas hidráulicas…).

CE2.2 Distinguir los elementos que regulan los sistemas de automatización (elementos de control, actuadores, captadores de información…).

C3: Realizar montaje de elementos auxiliares de fabricación, con las técnicas apropiadas y teniendo en cuenta las normas de prevención de riesgos.

CE3.1 Describir los procesos de mecanizado de elementos auxiliares aplicando las técnicas de manipulación apropiadas.

CE3.2 Adaptar los procesos de fabricación flexible.

CE3.3 Programar los sistemas de automatización.

C4: Regular los programas de control de sistemas automáticos de alimentación de piezas y operaciones auxiliares de fabricación.

CE4.1 Adaptar los sistemas automatizados en función de las operaciones a realizar, definiendo las secuencias de movimientos, e identificando las variables a controlar.

- Realizar las mediciones necesarias para su optimización.

CE4.2 Regular y poner a punto los sistemas automatizados.

- Órganos de regulación (neumáticos. Hidráulicos, eléctricos)
- Parámetros de control (velocidad, recorrido, tiempo)
- Acciones de corrección.
- Calibrado y mantenimiento preventivo.

CE4.3 Elaborar diagramas de flujo de procesos de fabricación.

Contenidos:

1. Automatismos mecánicos, eléctricos, hidráulicos y neumáticos.

- Identificación de automatismos:
  - Semiautomáticos (electro-neumo-hidráulicos).
  - Automáticos (manipuladores, robots).
- Estructuras internas de automatismos: Mecánica. Electrónica.

- Aplicación de los sistemas de automatización.
- Instrumentos y procedimientos de medición: cronómetro, manómetro, caudalímetro

2. Instalación e innovación en los procesos auxiliares de mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

- Elección de automatismos
- Definición de diagramas de flujo:
    - Células flexibles de mecanizado: tipos, estructura y componentes.
    - Robótica: anatomía, grados de libertad, sistemas de programación.
    - Sistemas de transporte y manipulación: pulmones, zonas de espera, captadores de información, comunicaciones y autómatas.
    - Lenguajes de programación: tipos, aplicaciones y características.
    - Construcción de los sistemas de automatización.
    - Distribución de circuitos (neumática, hidráulica).
    - Identificación en el transporte.
- Actualización y mejora continua.
- Rentabilización de procesos de automatización.
- Flexibilización de sistemas de automatización.
- Estandarización de procesos.

3. Regulación de operaciones auxiliares de mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

- Elección de la secuenciación de movimientos.
- Simulación y regulación de variables.
- Máquinas, equipos, sistemas y tecnologías que configuran una célula de fabricación flexible:
    - Aplicación de la célula a un sistema de trabajo.
    - Simulación.
    - Control de la célula de trabajo.
- Adaptación de los programas de control de PLC y robots:
    - Regulación de PLC en la fabricación flexible y sistemas de transporte
    - Influencia de los programas de CNC en la gestión de la célula.
- Elementos de regulación (neumáticos, hidráulicos, eléctricos…).
- Parámetros de control (velocidad, recorrido, tiempo…).
- Secuenciación de movimientos.
- Modificación optima de variables.

Unidad formativa 2.4
PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN EL MECANIZADO POR ABRASIÓN, ELECTROEROSIÓN Y PROCEDIMIENTOS ESPECIALES

Código: UF1011

Duración: 30 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3 Y RP4 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 el mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.
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 de mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.
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.
CE3.5 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 el mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

- 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 abrasión, electroerosión y procedimientos especiales).
- Equipos de protección individual (botas de seguridad, buzo de trabajo, guantes, gafas, casco, delantal).

3 Módulo formativo 3
MECANIZADO POR ABRASIÓN, ELECTROEROSIÓN Y PROCEDIMIENTOS ESPECIALES

Código MF0094_2

Asociado a la Unidad de Competencia: UC0094 2 Mecanizar los productos por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

Duración: 210 horas

Unidad formativa 3.1
PROCESO DE MECANIZACIÓN POR ABRASIÓN, ELECTROEROSIÓN Y PROCEDIMIENTOS ESPECIALES

Código: UF1012

Duración: 80 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, con la RP2 en lo referente al mecanizado por abrasión, con la RP3 y con la RP4 en lo referente al mecanizado por electroerosión y procedimientos especiales.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar la documentación técnica suministrada, para la correcta mecanización del producto, según los criterios de calidad establecidos.

CE1.1 Interpretar el plano pieza, determinando las medidas con tolerancia, calidades superficiales y tolerancias de forma que requieran una especial atención durante el proceso de mecanización por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

CE1.2 Identificar el proceso de trabajo. Temporizando de manera correcta las operaciones de mecanizado.

CE1.3 Consultar catálogos comerciales, seleccionando de forma inequívoca las herramientas y útiles que formen parte del proceso.

CE1.4 Consultar los manuales técnicos de la máquina, antes de su puesta en marcha y manipulación.

C2: Montar la pieza a mecanizar en el útil más adecuado regulando las presiones de amarre en función del tipo de material y forma.

CE2.1 Limpiar el útil de sujeción y la pieza a mecanizar, para su correcto asentamiento.

CE2.2 Aplicar los sistemas de centraje y alineación que permitan la correcta orientación de la pieza para su posterior mecanizado.

CE2.3 Utilizar los elementos de transporte y elevación para colocar la pieza en el útil, según la normativa.

C3: Montar, equilibrar y reavivar las herramientas abrasivas según los procesos de seguridad establecidos.

CE3.1 Comprobar que las características de la herramienta abrasiva seleccionada, son las indicadas para la operación a realizar, en función del material y grado de acabado superficial.

CE3.2 Equilibrar la herramienta abrasiva con el fin de eliminar excentricidades y densidades irregulares.

CE3.3 Determinar la temporización del reavivado de la herramienta abrasiva para conservar formas y capacidad de corte.

CE3.4 Efectuar el perfilado de la muela para la conformación de perfiles especiales o complejos.

C4: Mecanizar por abrasión utilizando la máquina-herramienta.

CE4.1 Efectuar el mecanizado, partiendo de los planos de fabricación y la pieza preconformada:

- Identificar la herramienta abrasiva necesaria para el rectificado.
- Perfilar la herramienta abrasiva (si fuera necesario).
- Seleccionar los parámetros de corte (velocidad tangencial, profundidad de pasada, avance longitudinal…), a partir de la documentación técnica correspondiente.
- Regular los mecanismos (levas, topes, finales de carrera,...) de las máquinas.
- Realizar las operaciones de amarre de pieza y toma de referencias en máquina, de acuerdo con las especificaciones del proceso.
- Orientar y regular el caudal del líquido refrigerante.

CE4.2 Realizar en máquina las maniobras necesarias para ejecutar el mecanizado, cumpliendo con las normativas de seguridad.

C5: Manejar las máquinas-herramientas para mecanizar mediante electroerosión y procedimientos especiales (electroerosión por hilo, plasma, ultrasonido, láser, chorro de agua…).

CE5.1 Seleccionar el material en bruto que mejor se adapte (tanto en características físicas como dimensionales) al especificado en la hoja de proceso.

CE5.2 Efectuar el mecanizado por electroerosión, partiendo de un proceso definido y de los planos de fabricación:

- Identificar los electrodos y útiles necesarios para las operaciones.
- Seleccionar los parámetros de regulación y control.
- Regular los diferentes parámetros de mecanizado (Intensidad, tiempo de descarga, tiempo de reposo, avance del electrodo…) en función de la ficha técnica.
- Montar, alinear y posicionar el electrodo respecto al material a mecanizar.
- Comprobar el desgaste del electrodo.
- Verificar la rugosidad superficial.

CE5.3 Realizar en máquina las maniobras necesarias para ejecutar el mecanizado, cumpliendo con las normativas de seguridad.

C6: Identificar las aplicaciones de los diferentes procedimientos especiales de mecanización.

CE6.1 Determinar, dependiendo de la geometría y características de la pieza a mecanizar, el procedimiento ideal.
CE6.2 Aplicar criterios de rentabilidad (tiempos de mecanización, costes de consumibles…) en la selección del procedimiento.
CE6.3 Distinguir las limitaciones propias de cada procedimiento (alturas de trabajo, tipos de material mecanizables…)

C7: Obtener en la pieza mecanizada las características (geométricas y dimensionales) establecidas en la ficha de trabajo.
CE7.1 Analizar las diferencias que se presenten entre el proceso definido y el observado, identificando las debidas a los útiles, a las condiciones de corte, la máquina o a la pieza.
CE7.2 Corregir las desviaciones del proceso actuando sobre la máquina, las herramientas abrasivas o las condiciones de mecanizado.
CE7.3 Recuperar (si es posible) los productos no conformes aplicando las acciones correctivas pertinentes.
CE7.4 Establecer criterios que determinen la recuperación o no de las piezas defectuosas, atendiendo a conceptos de rentabilidad.

C8: Establecer el mantenimiento de máquina, determinando las normas generales de uso, a partir del informe de mantenimiento preventivo:
CE8.1 Revisar y reemplazar (si fuera necesario) los sistemas de filtrado, de dieléctricos y refrigerantes de corte.
CE8.2 Indicar los elementos que requieran mantenimiento.
- Realizar las operaciones de mantenimiento de uso o primer nivel (limpieza, engrase…)
- Comprobar el nivel de los depósitos de engrase.

CE8.3 Cumplimentar el histórico de mantenimiento de máquina, anotando las incidencias detectadas.

Contenidos:

1. Interpretación de documentación técnica para el mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

- Planos.
- Tolerancias geométricas simbología, interpretación.
- Tolerancias dimensionales.
- Cálculo de los valores de tolerancia para ejes y agujeros.
- Calidades superficiales.
- Catálogos comerciales de herramientas.
- Consultas de condiciones de trabajos.
- Interpretación de un proceso de mecanizado.

2. Máquinas y sustancias abrasivas.

- Rectificadora plana, cilíndrica, sin centros, de perfiles, especiales.
- Esmerilado. Máquinas de esmerilar.
- Afiladora universal.
- Formas geométricas obtenibles.
- Máquinas acabadoras y operaciones.
- Abrasivos. Definición y clases.
- Tipos de muelas.
- Características de una muela.
- Condiciones de corte en el rectificado.
- Montaje de las muelas. Precauciones generales.
- Proceso y utilidad del equilibrado.
- Reavivado y perfilado de muelas
- Fluidos de corte. Tipos y aplicaciones.
- Precauciones en el uso de las muelas.
- Precauciones en el almacenaje de las muelas.
- Sistemas de fijación de piezas.
- Dispositivos de las máquinas herramienta.
    - De mando o maniobra
    - De transmisión o mecanismo
    - De regulación
- Mecanizado por electroerosión.
- Técnica de mecanizado por electroerosión.
- Material más común del electrodo.
- Fijación de pieza y electrodo.

- Centraje y alineación del electrodo sobre la pieza.
- Parámetros programables del generador.
- Control de profundidad.
- Erosión orbital aplicaciones y características
- Líquidos dieléctricos.
- Métodos de limpieza durante la mecanización
- Sistemas de fijación de piezas.
- Dispositivos de las máquinas herramienta de:
    - mando o maniobra
    - transmisión o mecanismo
    - regulación

3. Procedimientos para mecanizados especiales.
- Particularidades, aplicaciones y materiales mecanizables por:
    - Electroerosión por hilo.
    - Corte por plasma
    - Corte por chorro de agua
    - Corte por láser.
    - Mecanizado por láser.
    - Mecanizado por ultrasonido.

4. Mantenimiento de máquinas (engrase y niveles).
- Objetivo de la lubricación
- Clasificación de los productos lubricantes: estado, origen y obtención
- Normas básicas para el engrase
- Sistemas de engrase:
    - utilización de engrasadores
    - anillo y cámara de grasa
    - baño de aceite
    - bomba
    - otros sistemas de engrase

Unidad formativa 3.2
COMPROBACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DEL PROGRAMA CNC PARA EL MECANIZADO POR ABRASIÓN, ELECTROEROSIÓN Y PROCEDIMIENTOS ESPECIALES

Código: UF1013

Duración: 70 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP2 y RP4 en lo referente a la comprobación y optimización del programa de CNC.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Comprobar que las variables tecnológicas del programa se corresponden con la orden de fabricación de un proceso de mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

CE1.1 Verificar las coordenadas del programa y la posición “cero pieza”, corrigiéndolas si fuera preciso, para minimizar recorridos y tiempos.

- Comprobar que las herramientas son las especificadas en la orden de fabricación, así como su estado de operatividad.
- Verificar que la pieza está amarrada correctamente, así como su posición y orientación respecto a la máquina.

CE1.2 Comprobar que la secuencia del programa se corresponde con la del proceso de mecanizado establecido

CE1.3 Realizar la "simulación" del proceso de elaboración de la pieza, ajustando los parámetros necesarios.
CE1.4 Transmitir programas vía DNC para la ejecución de programas orientados a la mecanización de diseños CAD-CAM

C2: Mecanizar y optimizar el programa CNC realizando mecanizados de primeras piezas (en aquellos procesos que sea posible) comprobando las especificaciones del plano de la pieza y corrigiendo, en su caso, los errores detectados.
CE2.1 Controlar en pantalla el proceso de operación y resolviendo las contingencias producidas.
CE2.2 Modificar las variables con objeto de adecuar el programa a la fabricación de piezas semejantes y/o unitarias.
CE2.3 Realizar los cálculos matemáticos necesarios, aplicando las fórmulas correspondientes, para determinar tiempos de mecanizado operando con las variables de avance y velocidad de corte.

C3: Comparar el resultado obtenido, con el plano de la pieza a mecanizar, modificando en programa los posibles causantes.
CE3.1 Adaptar el programa de CNC para la fabricación de piezas mecánicas, modificando "a pie de máquina" las variables tecnológicas (avance, vueltas, profundidad de pasada, excedentes para operaciones posteriores, etc…).
CE3.2 Identificar y proponer alternativas en aquellas partes mejorables del programa.
CE3.3 Eliminar del programa aquellos desplazamientos innecesarios, retiradas y aproximaciones alejadas.
CE3.4 Ajustar las trayectorias, reduciendo los espacios muertos sin mecanización, para optimizar tiempos.

C4: Controlar la marcha del mecanizado en procesos automáticos, comprobando el correcto funcionamiento de los elementos que intervienen en la producción así como el cumplimiento de los tiempos y plazos de entrega.
CE4.1 Sustituir los útiles de corte cuando se detecten desgaste o deformaciones en los perfiles.
CE4.2 Mantener la comunicación con los demás miembros del departamento para garantizar la óptima continuidad de la producción.

C5: Redactar informes y registros de producción con los resultados de las comprobaciones realizadas en el entorno real de trabajo.
CE5.1 Elaborar un manual de instrucciones dirigido al operador de máquina que refleje: la metodología de las operaciones a realizar, los puntos críticos de la producción, aquellas propiedades de la pieza que requieran un control especial.
CE5.2 Completar la ficha técnica con aquellas circunstancias de la producción no reflejadas en la hoja de proceso, pero importantes para la correcta fabricación del producto.
CE5.3 Tratar estadísticamente los resultados recogidos durante el proceso de mecanización, para generar actuaciones que optimicen el proceso.

Contenidos:

1. Funciones básicas de programación con CNC.

- Estructura de un programa CNC
- Identificación de las funciones relacionadas con las condiciones tecnológicas.
- Interpolaciones circulares en avance programado y máximo de máquina.
- Interpolaciones circulares sentido horario y anti-horario.
- Utilización de subprogramas y funciones de repetición
- Interpretación de macros.
- Significación de las funciones M. Genéricas. Fabricante.

2. Utilización de ordenadores a nivel usuario.

- Entorno Windows y MSDOS.
- Gestión de carpetas o directorios.
- Reenumerar archivos.
- Copiar archivos a unidades extraíbles.
- Configuración de programas de comunicación
- Ejecución de programas de transmisión.

3. Modos de operación en máquinas CNC.

- Acceso a pantallas.
- Manual. Desplazamiento en continuo, incremental y volante electrónico.
- Introducción de datos manuales (MDI).
- Editor de programas. Normal, programación asistida, play back y teach-in.
- Simulación gráfica por pantalla.
- Mecanizado en modo automático. Ejecución en vacío, bloque a bloque y continua.
- Comunicación. Entrada y salida de datos.
- Tabla de orígenes.

- Tabla de correctores.
- Funciones específicas de la botonera y teclas del panel de mando.

4. Detección de errores, medidas correctoras e informes del programa de CNC.
- Análisis de las causas que producen el error.
    - Errores dimensionales. Geométricos.
    - Superficiales. Deformación de pieza.
- Determinación y aplicación de medidas correctoras.
- Creación de un registro de incidencias.
- Cumplimentación de partes de averías.
- Elaboración de informes de gestión de incidencias.

Unidad formativa 3.3
VERIFICACIÓN DEL PRODUCTO MECANIZADO POR ABRASIÓN, ELECTROEROSIÓN Y PROCEDIMIENTOS ESPECIALES

Código: UF1014

Duración: 30 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP3.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Identificar que la materia primera reúne las condiciones físicas y dimensionales requeridas en la documentación técnica de la pieza, plano y hoja de proceso.

CE1.1 Comprobar las condiciones físicas de dureza (mediante ensayos de dureza), comparándolas con las condiciones requeridas en la ficha técnica del proceso.

CE1.2 Seleccionar el material en bruto que mejor se adapte, por su forma, al especificado en la hoja de proceso (barra maciza, tubo, material cortado, en preconformado…).

CE1.3 Verificar en las piezas de preconformado, que hay material suficiente (excedente de material o demasía) para garantizar la mecanización correcta de la pieza, sin zonas faltadas.

C2: Identificar los instrumentos de medición y comparación descritos en la hoja de proceso, para cada una de las operaciones de mecanizado.

CE2.1 Describir los útiles de medición y verificación relacionándolos con sus aplicaciones, rango de medición y precisión requerida.

CE2.2 Comprobar si los útiles descritos en la hoja de proceso cumplen con las especificaciones técnicas requeridas en la hoja de proceso.

C3: Utilizar los diferentes aparatos de verificación, siguiendo las correctas técnicas de uso, que garanticen la fiabilidad de la toma de datos.

CE3.1 Revisar los métodos de calibración y su frecuencia, entrenamiento del verificador e idoneidad del equipo de ensayo.

CE3.2 Comprobar el calibrado de los aparatos de verificación, mediante calas y patrones, para garantizar su correcto funcionamiento y la precisión de la toma de medidas.

CE3.3 Verificar el correcto funcionamiento de aquellos programas de Pc utilizados para la gestión y control de los aparatos de medición automáticos.

CE3.4 Medir y verificar las piezas, utilizando adecuadamente los instrumentos de control, prestando atención a aquellos errores derivados del mal uso de los instrumentos por parte del verificador.

C4: Establecer procedimientos para controlar y mantener los procesos de medición bajo control estadístico, incluyendo equipo, procedimientos y habilidades del operador.

CE4.1 Realizar una descripción detallada de los posibles errores que presenten las piezas mecanizadas, documentando en un formato normalizado la ficha técnica y proponiendo las correcciones necesarias.

CE4.2 Comparar el error obtenido en la medición con los requisitos solicitados en el plano y adoptar las acciones correctivas cuando no se logren los objetivos de exactitud y precisión.

CE4.3 Identificar las unidades o lotes producidos para poder localizar aquellas que se presuman no conformes.
CE4.4 Separar las unidades no conformes de las conformes para prevenir su uso, hasta que se decida una acción apropiada.

Contenidos:

1. Metrología.
   - Concepto de medida.
   - Unidades de medida.
   - Magnitudes fundamentales y derivadas
   - Procedimientos y técnicas de medición y verificación.
     - Medidas lineales y angulares.
     - Mediciones especiales (roscas, engranajes…)
   - Sistemas de unidades: S.I.
   - Útiles de medición, comparación y verificación de piezas mecánicas.
   - Funcionamiento y manejo de:
     - útiles de medición (pie de rey, micrómetro…).
     - instrumentos de comparación (de ampliación mecánica, hidráulica…)
     - instrumentos de verificación.
   - Ajustes y tolerancias.
   - Precisión y apreciación.
   - Errores de medición, análisis y solución.

2. Errores de medición y control de verificación.
   - Exactitud.
   - Precisión y apreciación.
   - Clasificación de los errores.
   - Relativo a los instrumentos de medición. Calibración, estado de conservación, uso inadecuado.
   - Debidos al verificador. Lectura falsa por error de paralelismo o presión de contacto incorrecta.
   - Como consecuencia de errores geométricos de la pieza.
   - Condiciones ambientales de temperatura, humedad…
   - Análisis de los errores y sus causas.
   - Periodicidad en la toma de medidas.

3. Control de calidad del producto mecanizado.
   - Pautas de control.
   - Procesos estadísticos y generación de informes.
   - Conceptos básicos
   - Representación gráfica
   - Defectos típicos de calidad que presentan las piezas mecanizadas y las causas posibles de los mismos.

Unidad formativa 3.4
PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN EL MECANIZADO POR ABRASIÓN, ELECTROEROSIÓN Y PROCEDIMIENTOS ESPECIALES.

Código: UF1011

Duración: 30 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3 y RP4 en lo referente a 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 el mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

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 de mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

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.

CE3.5 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 el mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

- 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 abrasión, electroerosión y procedimientos especiales).
- Equipos de protección individual (botas de seguridad, buzo de trabajo, guantes, gafas, casco, delantal).

4 Módulo Formativo 4:
PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE MECANIZADO POR ABRASIÓN, ELECTROEROSIÓN Y PROCEDIMIENTOS ESPECIALES

Código: MP0207

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Programar procedimientos de mecanizado en diferentes procesos y contextos.

CE1.1 Colaborar en la elaboración de los procesos de mecanizado poniendo en práctica todos los conocimientos adquiridos durante el curso.

CE1.2 Ayudar en la organización de tareas programadas.

CE1.3 Contribuir, en la medida de lo posible, a la optimización de tiempos en los procesos de mecanizado.

C2: Preparar las maquinas herramienta para mecanizar por abrasión, erosión y especiales.

CE2.1 Colaborar en el proceso de identificación de los elementos de las máquinas, útiles, accesorios, herramientas, procesos de montaje y regulación de piezas.

CE2.2 Realizar en las operaciones de mantenimiento (engrase, lubricación, refrigeración y protección general).
CE2.3 Colaborar en la preparación de la máquina de mecanizado, montaje y calibración de todos los elementos.
CE2.4 Ayudar en la definición de parámetros de velocidades, comparación, definición de cero pieza y carga de programas CNC.
CE2.5 Colaborar en la realización, verificación y optimización de programas de CNC y participar en la preparación de los procesos auxiliares de fabricación.
CE2.6 Participar en la manipulación y transporte de piezas.
CE2.7 Colaborar en la automatización de las máquinas utilizadas en los procesos de fabricación.
CE2.8 Participar en la regulación de las variables de los procesos auxiliares.

C3: Manejar las máquinas herramientas para mecanizar por abrasión, electroerosión o procedimientos especiales en diferentes procesos y contextos.
CE3.1 Aplicar el proceso de fabricación establecido, comprobando el correcto montaje tanto del útil abrasivo como de pieza y planteando procesos alternativos, en aquellas operaciones susceptibles de mejora.
CE3.2 Comprobar, en el caso de mecanización por electroerosión, la correcta orientación del electrodo, la verticalidad y el posicionamiento relativo al material, así como los parámetros de mecanización introducidos en máquina.
CE3.3 Proponer soluciones ante posibles contingencias en el mecanizado.
CE3.4 Colaborar en los programas de CNC en los diferentes procesos de mecanizado i/o fabricación.
CE3.5 Mantener la producción dentro de los márgenes de tolerancia (dimensionales y de forma) establecidas en el proceso.
CE3.6 Revisar los niveles de los depósitos tanto de engrase como de refrigerante, rellenándolos en caso necesario.
CE3.7 Comprobar el correcto estado de los elementos de filtrado, limpiándolos o sustituyéndolos si fuera necesario.

C4: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.
CE4.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.
CE4.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.
CE4.3 Emprender con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.
CE4.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.
CE4.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.
CE4.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.
CE4.7 Realizar mantenimiento de los equipos, útiles y herramientas del lugar de trabajo.

Contenidos:

1. Optimización de los procesos de desarrollo.

- Colaboración en los procesos de mecanizado.
- Elaboración y ejecución de las tareas programadas.
- Seguimiento y optimización de los tiempos en los procesos de mecanizado.

2. Montaje y preparación de las maquinas herramienta.

- Preparación de la máquina herramienta.
- Medios auxiliares del proceso de mecanizado.
- Operaciones de mantenimiento de primer nivel.
- Creación de programas de CNC.
- Mejora de mecanizados, modificación de parámetros o programas de CNC.
- Carga de programas de CNC en máquina.
- Instalación de medios estructurales de automatización.
- Regulación de los medios estructurales de automatización.

3. Manejo de máquinas abrasivas, electroerosión y especiales.

- Seguimiento de la hoja de proceso.
- Comprobación del correcto montaje de la herramienta abrasiva y embride de pieza.
- Verificación de la alineación, centraje y montaje del electrodo respecto a la pieza.
- Reavivado y perfilado de las herramientas abrasivas.
- Modificaciones en los procesos para solucionar posibles contingencias.
- Limpieza de la zona de trabajo, útiles de embride y pieza a mecanizar.

4. Integración y comunicación en el centro de trabajo.

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.

- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo en la empresa.
- Seguimiento de las normativas de protección 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, REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTOS Y CRITERIOS DE ACCESO PARA EL ALUMNADO

PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTOS

CRITERIOS DE ACCESO PARA EL ALUMNADO

PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

MÓDULO FORMATIVO	ACREDITACIÓN REQUERIDA	EXPERIENCIA PROFESIONAL REQUERIDA EN EL ÁMBITO DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA	
		Si se cuenta con la acreditación	Si no se cuenta con la acreditación
MF0092_2: Procedimientos de mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales	• Licenciado, ingeniero, arquitecto o el titulo de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, ingeniero técnico, arquitecto técnico o el titulo de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior en la familia de Fabricación Mecánica • Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional Operaciones mecánicas de la familia profesional de Fabricación Mecánica	2 años	4 años
MF0093_2: Preparación y programación de máquinas y sistemas de abrasión, electroerosión y procedimientos especiales	• Licenciado, ingeniero, arquitecto o el titulo de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, ingeniero técnico, arquitecto técnico o el titulo de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior en la familia de Fabricación Mecánica. • Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional Operaciones mecánicas de la familia profesional de Fabricación Mecánica.	2 años	4 años
MF0094_2: Mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales	• Licenciado, ingeniero, arquitecto o el titulo de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, ingeniero técnico, arquitecto técnico o el titulo de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior en la familia de Fabricación Mecánica. • Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional Operaciones mecánicas de la familia profesional de Fabricación Mecánica.	2 años	4 años

De acuerdo con la normativa, para acreditar la competencia docente requerida, el formador o la formadora, experto o experta deberá estar en posesión bien del certificado de profesionalidad de Formador Ocupacional o formación equivalente en metodología didáctica de formación profesional para adultos. Estarán exentos:

- Quienes estén en posesión de las titulaciones de Pedagogía, Psicopedagogía o de Maestros en todas sus especialidades, o título de graduado en Psicología o título de graduado en Pedagogía o postgrado de especialización en Psicopedagogía.
- Quienes posean una titulación universitaria oficial distinta de las indicadas en el apartado anterior y además se encuentren en posesión del título de Especialización didáctica expedido por el Ministerio de Educación o equivalentes.
- Quienes acrediten una experiencia docente contrastada de al menos 600 horas en los últimos siete años en formación profesional para el empleo o del sistema educativo.

ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTOS

ESPACIO FORMATIVO	SUPERFICIE M^2 15 ALUMNOS	SUPERFICIE M^2 25 ALUMNOS
Aula de gestión	45	60
Taller para el mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales	150	200

ESPACIO FORMATIVO	M1	M2	M3
Aula de gestión	X	X	X
Taller para el mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales		X	X

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
Aula de gestión	– Equipos audiovisuales. – Pizarras para escribir con rotulador. – Material de aula. – PCs instalados en red, cañón con proyección e internet. – Mesa y silla para formador. – Mesas y sillas para alumnos. – Software específico de la especialidad.
Taller para el mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales	Equipo y maquinaria: – Bancos de ajuste con tornillo y mármoles para comparación y medición. – Máquinas especiales de mecanizado: Rectificadoras, electroerosión por hilo, electroerosión por penetración, – Máquinas auxiliares: Afiladoras, Cortadoras, Sierras automáticas de cinta... – 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,... – Accesorios estándar y especiales para el mecanizado:

	Contrapuntos, portapinzas, aparatos divisores,... 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 higiénica 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.

CRITERIOS DE ACCESO PARA EL ALUMNADO

Deberá cumplir alguno de los requisitos siguientes:

– Estar en posesión del título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria
– Estar en posesión de algún certificado de profesionalidad de nivel 2.
– Estar en posesión de un certificado de profesionalidad de nivel 1 de la misma familia y área profesional
– Cumplir el requisito académico de acceso a los ciclos formativos de grado medio o haber superado las correspondientes pruebas de acceso a ciclos de grado medio
– Tener superada la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años y/o de 45 años
– Tener, de acuerdo con la normativa que se establezca, los conocimientos formativos o profesionales suficientes que permitan cursar con aprovechamiento la formación.

EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

EMPLEGU ETA GIZARTE
GAIETAKO SAILA

DEPARTAMENTO DE EMPLEO
Y ASUNTOS SOCIALES