



# Catálogo de Especialidades Formativas

## PROGRAMA FORMATIVO

### **Procesos de programación y mecanizado con máquinas de CNC para la industria de la piedra natural y derivados**

Marzo 2022

## IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIALIDAD Y PARÁMETROS DEL CONTEXTO FORMATIVO

<b>Denominación de la especialidad:</b>	PROCESOS DE PROGRAMACIÓN Y MECANIZADO CON MÁQUINAS DE CNC PARA LA INDUSTRIA DE LA PIEDRA Y DERIVADOS.
<b>Familia Profesional:</b>	INDUSTRIAS EXTRACTIVAS
<b>Área Profesional:</b>	PIEDRA NATURAL
<b>Código:</b>	IEXD14
<b>Nivel de cualificación profesional:</b>	2

### Objetivo general

Manejar, programar y controlar los centros de control numérico (CNC) para elaborar piezas de piedra natural y derivados a partir de la interpretación de planos y toma de medidas, ajustando los programas de mecanizado con la calidad requerida y en condiciones de seguridad, salud laboral y protección ambiental.

### Relación de módulos de formación

<b>Módulo 1</b>	Diseño y programación de productos en 2D y 3D en piedra natural y derivados con programas de CAD-CAM.	210 horas
<b>Módulo 2</b>	Elaboración y mecanizado de piezas de piedra natural y derivados con centros de mecanizado CNC.	60 horas

### Modalidades de impartición

**Presencial**

**Mixta**

### Duración de la formación

**Duración total en cualquier modalidad de impartición** 270 horas

**Mixta** Duración total de la formación presencial: 60 horas

### Requisitos de acceso del alumnado

<b>Acreditaciones/ titulaciones</b>	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none"><li>- Título de Graduado en ESO.</li><li>- Certificado de profesionalidad de nivel 2.</li><li>- - Certificado de profesionalidad de nivel 1 del área profesional de Piedra Natural de la familia profesional de Industrias extractivas.</li></ul>
<b>Experiencia profesional</b>	No se requiere
<b>Modalidad mixta</b>	Además de lo indicado anteriormente, los participantes han de tener las destrezas suficientes para ser usuarios de la plataforma virtual en la que se apoya la acción formativa.

## Prescripciones de formadores y tutores

<b>Acreditación requerida</b>	<p>Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes relacionados con campo profesional de la especialidad formativa.</li> <li>- Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes relacionados con el campo profesional de la especialidad formativa.</li> <li>- Técnico Superior, Técnico Especialista, Técnico o Técnicos Auxiliares relacionado con el campo profesional de la especialidad formativa.</li> <li>- Certificado de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional Industrias extractivas.</li> </ul>
<b>Experiencia profesional mínima requerida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deberá acreditar un año de experiencia profesional en el campo de las competencias relacionadas con la acción formativa.</li> <li>- Cuando no disponga de la titulación requerida, deberá acreditar dos años de experiencia profesional en el campo de las competencias relacionadas con la acción formativa.</li> </ul>
<b>Competencia docente</b>	Se requiere una acreditación de experiencia docente contrastada de al menos 300 horas con software informático, o estar en posesión de alguna acreditación oficial que le habilite para la impartición docente, o estar en posesión del Certificado de profesionalidad de Docencia de la Formación Profesional para el Empleo.
<b>Modalidad mixta</b>	Además de cumplir con las prescripciones establecidas anteriormente, los tutores-formadores deben acreditar una formación, de al menos 30 horas, o experiencia, de al menos 60 horas, en esta modalidad y en la utilización de las tecnologías de la información y comunicación.

## Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos

Espacios formativos	Superficie m <sup>2</sup> para 15 participantes	Incremento Superficie/ participante (Máximo 30 participantes)
Aula de gestión	45 m <sup>2</sup>	2,4 m <sup>2</sup> / participante
Taller de mecanizado con máquinas de CNC para la industria de piedra natural y derivados	180 m <sup>2</sup>	----

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesa y silla para el formador</li> <li>- Mesas y sillas para el alumnado</li> <li>- Material de aula</li> <li>- Pizarra</li> <li>- Impresora</li> <li>- Equipos de medida</li> <li>- PC instalado en red con posibilidad de impresión de documentos, cañón con proyección e Internet para el formador</li> <li>- PCs instalados en red e Internet con posibilidad de impresión para los alumnos.</li> <li>- Software específico para el aprendizaje de cada acción formativa: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Software CAD-CAM para el mecanizado de piezas.</li> </ul> </li> </ul>

Taller de mecanizado con máquinas de CNC para la industria de piedra natural	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Máquina fresadora de Control Numérico.</li> <li>- Máquina de corte CNC de agua en alta presión.</li> <li>- Cortadora de disco automatizado.</li> <li>- Puente grúa con sus correspondientes útiles y accesorios para la manipulación de cargas específicas.</li> <li>- Carretilla elevadora y/o vehículo de manutención apropiado.</li> <li>- Bancos de trabajo.</li> <li>- Sistema de extracción de polvo.</li> <li>- Decantadora.</li> <li>- Compresor.</li> <li>- Instalaciones auxiliares de aire, agua y electricidad.</li> <li>- Vagonetas adecuadas para residuos.</li> <li>- Equipo de medición: flexómetro, regla, escuadra, cartabón, lápices, compás, escalímetros.</li> <li>- Herramientas para la elaboración en piedra: amoladoras rectas y angulares, fresas, discos de corte y lija. Macetas, eslingas, adhesivos y pegamentos.</li> <li>- EPIs</li> </ul>
--	---

La superficie de los espacios e instalaciones estarán en función de su tipología y del número de participantes. Tendrán como mínimo los metros cuadrados que se indican para 15 participantes y el equipamiento suficiente para los mismos.

En el caso de que aumente el número de participantes, hasta un máximo de 30, la superficie de las aulas se incrementará proporcionalmente (según se indica en la tabla en lo relativo a m<sup>2</sup>/ participante) y el equipamiento estará en consonancia con dicho aumento. Los otros espacios formativos e instalaciones tendrán la superficie y los equipamientos necesarios que ofrezcan cobertura suficiente para impartir la formación con calidad.

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 y seguridad de los participantes.

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

### **Aula virtual**

Si se utiliza el aula virtual han de cumplirse las siguientes indicaciones.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Características</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La impartición de la formación mediante aula virtual se ha de estructurar y organizar de forma que se garantice en todo momento que exista conectividad sincronizada entre las personas formadoras y el alumnado participante así como bidireccionalidad en las comunicaciones.</li> <li>- Se deberá contar con un registro de conexiones generado por la aplicación del aula virtual en que se identifique, para cada acción formativa desarrollada a través de este medio, las personas participantes en el aula, así como sus fechas y tiempos de conexión.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Otras especificaciones</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pizarra virtual interactiva. PC instalado en red con posibilidad de impresión de documentos, cañón con proyección e Internet para el formador.</li> <li>- Herramientas de comunicación y audio.</li> <li>- Software específico para el aprendizaje de cada acción formativa: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Paquete integrado de ofimática.</li> <li>○ Visor de documentos en formato pdf.</li> <li>○ Plataforma de videoconferencia (Zoom).</li> </ul> </li> <li>- Conexión a Internet: banda ancha con cable o inalámbrica (3G o 4G/LTE). <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Altavoces y un micrófono: integrados o con complemento USB o Bluetooth inalámbricos.</li> </ul> </li> </ul>

- Cámara web o cámara web HD: integrada o con complemento USB o bien una cámara HD o videocámara HD con tarjeta de captura de vídeo.
- Navegadores: iOS/iPadOS: Safari5+, Chrome y Android: Webkit (predeterminado), Chrome.
- Cualquier procesador de 1 GHz de un núcleo o superior (que no sea Intel).

Si la especialidad se imparte en **modalidad mixta**, para realizar la parte presencial de la formación, se utilizarán los espacios formativos y equipamientos necesarios indicados anteriormente.

Para impartir la formación **en modalidad mixta**, se ha de disponer del siguiente equipamiento

#### **Plataforma de teleformación:**

La plataforma de teleformación que se utilice para impartir acciones formativas deberá alojar el material virtual de aprendizaje correspondiente, poseer capacidad suficiente para desarrollar el proceso de aprendizaje y gestionar y garantizar la formación del alumnado, permitiendo la interactividad y el trabajo cooperativo, y reunir los siguientes requisitos técnicos de infraestructura, software y servicios:

- **Infraestructura**

- Tener un rendimiento, entendido como número de alumnos que soporte la plataforma, velocidad de respuesta del servidor a los usuarios, y tiempo de carga de las páginas Web o de descarga de archivos, que permita:
  - a) Soportar un número de alumnos equivalente al número total de participantes en las acciones formativas de formación profesional para el empleo que esté impartiendo el centro o entidad de formación, garantizando un hospedaje mínimo igual al total del alumnado de dichas acciones, considerando que el número máximo de alumnos por tutor es de 80 y un número de usuarios concurrentes del 40% de ese alumnado.
  - b) Disponer de la capacidad de transferencia necesaria para que no se produzca efecto retardo en la comunicación audiovisual en tiempo real, debiendo tener el servidor en el que se aloja la plataforma un ancho de banda mínimo de 300 Mbs, suficiente en bajada y subida.
- Estar en funcionamiento 24 horas al día, los 7 días de la semana.

- **Software:**

- Compatibilidad con el estándar SCORM y paquetes de contenidos IMS.
- Niveles de accesibilidad e interactividad de los contenidos disponibles mediante tecnologías web que como mínimo cumplan las prioridades 1 y 2 de la Norma UNE 139803:2012 o posteriores actualizaciones, según lo estipulado en el capítulo III del Real Decreto 1494/2007, de 12 de noviembre.
- El servidor de la plataforma de teleformación ha de cumplir con los requisitos establecidos en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, por lo que el responsable de dicha plataforma ha de identificar la localización física del servidor y el cumplimiento de lo establecido sobre transferencias internacionales de datos en los artículos 40 a 43 de la citada Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, así como, en lo que resulte de aplicación, en el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas respecto del tratamiento de datos personales y la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE.
- Compatibilidad tecnológica y posibilidades de integración con cualquier sistema operativo, base de datos, navegador de Internet de los más usuales o servidor web, debiendo ser posible utilizar las funciones de la plataforma con complementos (plug-in) y visualizadores compatibles. Si se requiriese la instalación adicional de algún soporte para funcionalidades avanzadas, la plataforma debe facilitar el acceso al mismo sin coste.
- Disponibilidad del servicio web de seguimiento (operativo y en funcionamiento) de las acciones formativas impartidas, conforme al modelo de datos y protocolo de transmisión establecidos en el anexo V de la Orden/TMS/369/2019, de 28 de marzo.

- **Servicios y soporte**

- Sustentar el material virtual de aprendizaje de la especialidad formativa que a través de ella se imparta.
- Disponibilidad de un servicio de atención a usuarios que de soporte técnico y mantenga la infraestructura tecnológica y que, de forma estructurada y centralizada, atienda y resuelva las consultas e incidencias técnicas del alumnado. Las formas de establecer contacto con este

servicio, que serán mediante teléfono y mensajería electrónica, tienen que estar disponibles para el alumnado desde el inicio hasta la finalización de la acción formativa, manteniendo un horario de funcionamiento de mañana y de tarde y un tiempo de demora en la respuesta no superior a 48 horas laborables.

- Personalización con la imagen institucional de la administración laboral correspondiente, con las pautas de imagen corporativa que se establezcan.

Con el objeto de gestionar, administrar, organizar, diseñar, impartir y evaluar acciones formativas a través de Internet, la plataforma de teleformación integrará las herramientas y recursos necesarios a tal fin, disponiendo, específicamente, de herramientas de:

- Comunicación, que permitan que cada alumno pueda interactuar a través del navegador con el tutor-formador, el sistema y con los demás alumnos. Esta comunicación electrónica ha de llevarse a cabo mediante herramientas de comunicación síncronas (aula virtual, chat, pizarra electrónica) y asíncronas (correo electrónico, foro, calendario, tablón de anuncios, avisos). Será obligatorio que cada acción formativa en modalidad de teleformación disponga, como mínimo, de un servicio de mensajería, un foro y un chat.
- Colaboración, que permitan tanto el trabajo cooperativo entre los miembros de un grupo, como la gestión de grupos. Mediante tales herramientas ha de ser posible realizar operaciones de alta, modificación o borrado de grupos de alumnos, así como creación de «escenarios virtuales» para el trabajo cooperativo de los miembros de un grupo (directorios o «carpetas» para el intercambio de archivos, herramientas para la publicación de los contenidos, y foros o chats privados para los miembros de cada grupo).
- Administración, que permitan la gestión de usuarios (altas, modificaciones, borrado, gestión de la lista de clase, definición, asignación y gestión de permisos, perfiles y roles, autenticación y asignación de niveles de seguridad) y la gestión de acciones formativas.
- Gestión de contenidos, que posibiliten el almacenamiento y la gestión de archivos (visualizar archivos, organizarlos en carpetas –directorios- y subcarpetas, copiar, pegar, eliminar, comprimir, descargar o cargar archivos), la publicación organizada y selectiva de los contenidos de dichos archivos, y la creación de contenidos.
- Evaluación y control del progreso del alumnado, que permitan la creación, edición y realización de pruebas de evaluación y autoevaluación y de actividades y trabajos evaluables, su autocorrección o su corrección (con retroalimentación), su calificación, la asignación de puntuaciones y la ponderación de las mismas, el registro personalizado y la publicación de calificaciones, la visualización de información estadística sobre los resultados y el progreso de cada alumno y la obtención de informes de seguimiento.

### **Material virtual de aprendizaje:**

El material virtual de aprendizaje para el alumnado mediante el que se imparta la formación se concretará en el curso completo en formato multimedia (que mantenga una estructura y funcionalidad homogénea), debiendo ajustarse a todos los elementos de la programación (objetivos y resultados de aprendizaje) de este programa formativo que figura en el Catálogo de Especialidades Formativas y cuyo contenido cumpla estos requisitos:

- Como mínimo, ser el establecido en el citado programa formativo del Catálogo de Especialidades Formativas.
- Estar referido tanto a los objetivos como a los conocimientos/ capacidades cognitivas y prácticas, y habilidades de gestión, personales y sociales, de manera que en su conjunto permitan conseguir los resultados de aprendizaje previstos.
- Organizarse a través de índices, mapas, tablas de contenido, esquemas, epígrafes o titulares de fácil discriminación y secuenciarse pedagógicamente de tal manera que permitan su comprensión y retención.
- No ser meramente informativos, promoviendo su aplicación práctica a través de actividades de aprendizaje (autoevaluables o valoradas por el tutor-formador) relevantes para la adquisición de competencias, que sirvan para verificar el progreso del aprendizaje del alumnado, hacer un seguimiento de sus dificultades de aprendizaje y prestarle el apoyo adecuado.
- No ser exclusivamente textuales, incluyendo variados recursos (necesarios y relevantes), tanto estáticos como interactivos (imágenes, gráficos, audio, video, animaciones, enlaces, simulaciones, artículos, foro, chat, etc.). de forma periódica.
- Poder ser ampliados o complementados mediante diferentes recursos adicionales a los que el alumnado pueda acceder y consultar a voluntad.

- Dar lugar a resúmenes o síntesis y a glosarios que identifiquen y definan los términos o vocablos básicos, relevantes o claves para la comprensión de los aprendizajes.
- Evaluar su adquisición durante y a la finalización de la acción formativa a través de actividades de evaluación (ejercicios, preguntas, trabajos, problemas, casos, pruebas, etc.), que permitan medir el rendimiento o desempeño del alumnado.

### Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados

- 24821070 Diseñador de productos artesanales.
- 31101024 Delineantes, en general.
- 31101035 Diseñadores técnicos industriales.
- 31391085 Programador de máquinas con control numérico, en general.
- 31391094 Programadores-controladores de robots industriales.
- 71221012 Cantero artesanal de mármol o piedra.
- 71221045 Tallistas, labrantes a mano de piedras y/o mármol.
- 72401039 Marmolistas de la construcción.
- 81121023 Operador de máquina de labrar piedra y/o pizarra.
- 81141083 Operador de máquinas para fabricar piedra artificial.
- 81121034 Operador de planta de beneficio de rocas ornamentales.
- 81121012 Operadores de máquina cortadora, cortabloques y/o pulidora de rocas.
- 81121056 Operadores de planta de tratamiento y clasificación de minerales y rocas en general.
- 97001047 Peón de la fabricación de productos minerales no metálicos.

### Requisitos necesarios para el ejercicio profesional

Deberá disponer de los conocimientos necesarios para el desempeño de las funciones de manipulación de cargas con puentes grúa de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 19 de la Ley 30/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

### Requisitos oficiales de las entidades o centros de formación

Estar inscrito en el Registro de entidades de formación (Servicios Públicos de Empleo)

## MÓDULO DE FORMACIÓN 1: DISEÑO Y PROGRAMACIÓN DE PRODUCTOS EN 2D Y 3D EN PIEDRA NATURAL Y DERIVADOS CON PROGRAMAS DE CAD-CAM

### OBJETIVO

Realizar los procesos para el diseño y programación en 2D y 3D con programas CAD-CAM para el mecanizado de elementos de piedra natural y derivados en centros de mecanizado CNC y máquinas con tecnología WaterJet.

**DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN:** 210 horas

**Mixta:** Duración de la formación presencial: 0 horas

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

---

#### Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Caracterización de máquinas de CNC utilizadas en la industria de la piedra natural y derivados.
  - Tipos de máquinas CNC más utilizadas. Fresadoras y cortadoras por agua a alta presión.
  - Características.
  - Prestaciones.
  - Conceptos básicos de programación con programas CAD-CAM.
- Interpretación de planos para su utilización en el entorno del programa CAD-CAM.
  - Los ejes de coordenadas.
  - Perspectiva caballera o isométrica y planos de trabajo.
  - Sistemas de acotación.
- Creación de elementos en 2D y 3D a partir de planos de trabajo en programas CAD-CAM.
  - Creación de volúmenes planos de trabajo según vistas.
  - Generación de geometrías según diseño en planos de trabajo diferentes.
  - Creación de superficies a partir de geometrías generadas en planos de trabajo.
  - Conversión de superficies en sólidos STL.
- Aplicación de menús para el diseño y mecanizado en programas CAD-CAM.
  - Manejo de los diferentes menús para el diseño. Menú geometría. Menú Edición. Menú CAD. Menúútiles.
  - Manejo de los diferentes menús para el mecanizado de piezas. Menú 3D. Menú CAD a CAM. Menú Planos de trabajo. Menú Mecanizar.
- Diseño y generación de mecanizados de elementos singulares con programas CAD-CAM para máquinas fresadoras CNC.
  - Obtención de productos. características y aplicaciones principales.
  - Encimeras.
  - Platos de ducha.
  - Lavabos.
  - Molduras rectas.
  - Molduras curvas.
  - Proyección de mecanizado de herramientas sobre superficies y sólidos
- Caracterización de herramientas en máquinas fresadoras CNC.
  - Tipos de herramientas según su uso. Brocas, rectas, cónicas, definidas por usuario.
  - Tipos de conos portaherramientas.
  - Medición de herramientas en longitud y radio.
  - Registro de datos de herramientas (velocidades, revoluciones, avance en profundidad).



- Diseño y generación de mecanizados de elementos singulares con programas CAD-CAM para máquinas cortadoras por agua a alta presión WaterJet.
  - Obtención de productos. Características y aplicaciones principales
  - Realización de archivos de dibujo según planos con programas CAD o CAD-CAM en 2D.
  - Creación de archivos .DXF a partir de los archivos de dibujo.
  - Transferencia de archivos .DXF al programa específico CAD-CAM de la máquina WaterJet.
  - Utilización de parámetros de diseño y tecnología (verificación del diseño, calidad de corte, entrada y salida de la herramienta...)
  - Aplicación de mecanizado o corte al diseño.
  - Generación del código ISO con el programa de mecanizado.
- Caracterización de las máquinas WaterJet, con tecnología de corte por agua en alta presión.
  - Equipos periféricos de la máquina: bomba de alta presión, conducciones de agua en alta presión, depósito de abrasivo, conducciones de abrasivo, boquilla de corte.
  - Panel de control.
  - Equipos auxiliares externos: compresor de aire comprimido, red de tuberías de aire comprimido, conducciones de agua a baja presión, decantadora de aguas.

### Habilidades de gestión, personales y sociales

- Desarrollo de actitudes positivas hacia la innovación tecnológica, siendo conscientes de sus utilidades y de la necesidad de actualización permanente.
- Capacidad de organización y planificación para el desarrollo de actividades relacionadas con el diseño y la programación de productos en 2D y 3D.
- Valoración de la importancia de la utilización de programas de diseño, siendo conscientes de sus utilidades y de la necesidad de actualización permanente.
- Predisposición, interés e iniciativa respecto a la utilización de las herramientas utilizadas en los programas de diseño y mecanizado, para aprovechar así todas sus utilidades.
- Fomento de habilidades de comunicación para desarrollar la cooperación y el trabajo en equipo relacionados con el diseño y la programación de productos/piezas de piedra natural en 2D y 3D.

## MÓDULO DE FORMACIÓN 2: ELABORACIÓN Y MECANIZADO DE PIEZAS DE PIEDRA NATURAL Y DERIVADOS CON CENTROS DE MECANIZADO CNC

### OBJETIVO

Manejar centros de control numérico (CNC) a partir de la programación y mecanizado de piezas de piedra natural y derivados respetando las medidas, según los planos de fabricación, aplicando la normativa de seguridad y prevención de riesgos laborales.

**DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN:** 60 horas

**Mixta:** Duración de la formación presencial: 60 horas

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

---

#### Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Conocimiento de las funciones y del entorno de la máquina fresadora CNC.
  - Almacén de herramientas.
  - Sistema de vacío y ventosas.
  - Cabezal y pinza porta herramientas.
  - Aplicaciones y solución de problemas frecuentes.

- Ejecución de operaciones preparatorias y puesta en marcha de fresadora CNC.
  - Arranque de la máquina.
  - Activación del sistema de vacío.
  - Punto de origen de máquina.
  - Posicionamiento de herramientas en el almacén.
  - Corrección de medidas de herramienta por desgaste.
  - Creación de correctores de herramientas con los datos en máquina de CNC.
  - Posicionamiento de la pieza en mesa de trabajo.
  - Puntos de referencia según diseño para inicio del mecanizado.
  - Corrección de los diferentes errores que puedan surgir en el proceso.
- Traslación y ejecución del programa de mecanizado.
  - Conocimiento y ubicación del programa de intercambio de archivos entre el PC externo y el cuadro de control de la fresadora CNC.
  - Manejo y carga del programa en el panel de control de la máquina.
  - Ejecución del programa para el mecanizado de piezas de piedra natural y derivados.
- Aplicación de operaciones para la puesta en marcha de la máquina WaterJet.
  - Bomba de abrasivo, bomba de alta presión pasos de agua y aire comprimido.
  - Comprobaciones previas. Caudal de agua, presión aire comprimido.
  - Menús del programa de control (sistema, parámetros, programas).
  - Panel de control. Activar cabezal, agua, abrasivo, modo manual y automático.
- Selección y carga el programa de código ISO en la máquina WaterJet.
  - Programa a seleccionar según tipo y fichero en PC.
  - Carga del programa en el panel de control.
- Ubicación de la plancha de piedra natural o derivados en mesa de corte de la máquina WaterJet.
  - Comprobación de medidas y calidad requerida de la plancha.
  - Colocación de la plancha en la mesa según dimensiones.
- Generación del corte o mecanizado de la pieza de piedra natural o derivados en WaterJet.
  - Sistemas de seguridad.
  - Abrasivos y sus conducciones.
  - Verificación de las conducciones y la presión de la bomba de agua.
  - Programa de corte.
- Identificación de errores y soluciones en máquinas de CNC
  - Posibles errores y soluciones en fresadora CNC
  - Posibles errores y soluciones en cortadora WaterJet.
- Aplicación de las medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales.
  - Dispositivos de seguridad en las máquinas.
  - Principales riesgos y medidas preventivas a adoptar.
  - Equipos de protección individual a utilizar.

### **Habilidades de gestión, personales y sociales**

- Desarrollo de actitudes positivas hacia la innovación tecnológica y la formación en línea, siendo conscientes de sus utilidades y de la necesidad de actualización permanente.
- Capacidad de organización y planificación para el desarrollo de actividades relacionadas con el mecanizado de piezas de piedra natural y derivados en las instalaciones de un taller o centro de trabajo.
- Demostración de iniciativa y flexibilidad respecto a la utilización de las herramientas utilizadas en los procesos de mecanizado para aprovechar todas sus utilidades.
- Desarrollo de pensamiento creativo para encarar las situaciones desde una perspectiva renovada, de manera que aporte nuevas ideas y soluciones a los problemas planteados como consecuencia de errores en el diseño, mecanizado o fallos de máquina.
- Asimilación de la importancia de la aplicación de normativa de seguridad y prevención de riesgos laborales, siendo conscientes de sus utilidades y de la necesidad de actualización

permanentes.

## Resultados que tienen que adquirirse en presencial

Deberán realizarse de forma presencial las siguientes actividades:

- Conocimiento de las funciones y del entorno de la máquina fresadora CNC.
  - Almacén de herramientas.
  - Sistema de vacío y ventosas.
  - Cabezal y pinza porta herramientas.
  - Aplicaciones y solución de problemas frecuentes.
- Ejecución de operaciones preparatorias y puesta en marcha de fresadora CNC.
  - Arranque de la máquina.
  - Activación del sistema de vacío.
  - Punto de origen de máquina.
  - Posicionamiento de herramientas en el almacén.
  - Corrección de medidas de herramienta por desgaste.
  - Creación de correctores de herramientas con los datos en máquina de CNC.
  - Posicionamiento de la pieza en mesa de trabajo.
  - Puntos de referencia según diseño para inicio del mecanizado.
  - Corrección de los diferentes errores que puedan surgir en el proceso.
- Traslación y ejecución del programa de mecanizado.
  - Conocimiento y ubicación del programa de intercambio de archivos entre el PC externo y el cuadro de control de la fresadora CNC.
  - Manejo y carga del programa en el panel de control de la máquina.  
Ejecución del programa para el mecanizado de piezas de piedra natural y derivados.
- Aplicación de operaciones para la puesta en marcha de la máquina WaterJet.
  - Bomba de abrasivo, bomba de alta presión pasos de agua y aire comprimido.
  - Comprobaciones previas. Caudal de agua, presión aire comprimido.
  - Menús del programa de control (sistema, parámetros, programas).
  - Panel de control. Activar cabezal, agua, abrasivo, modo manual y automático.
- Selección y carga el programa de código ISO en la máquina WaterJet.
  - Programa a seleccionar según tipo y fichero en PC.
  - Carga del programa en el panel de control.
- Ubicación de la plancha de piedra natural o derivados en mesa de corte de la máquina WaterJet.
  - Comprobación de medidas y calidad requerida de la plancha.
  - Colocación de la plancha en la mesa según dimensiones.
- Generación del corte o mecanizado de la pieza de piedra natural o derivados en WaterJet.
  - Sistemas de seguridad.
  - Abrasivos y sus conducciones.
  - Verificación de las conducciones y la presión de la bomba de agua.
  - Programa de corte.
- Identificación de errores y soluciones en máquinas de CNC
  - Posibles errores y soluciones en fresadora CNC
  - Posibles errores y soluciones en cortadora WaterJet.
- Aplicación de las medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales.
  - Dispositivos de seguridad en las máquinas.
  - Principales riesgos y medidas preventivas a adoptar.
  - Equipos de protección individual a utilizar.

## EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LA ACCIÓN FORMATIVA

- La evaluación tendrá un carácter teórico-práctico y se realizará de forma sistemática y continua, durante el desarrollo de cada módulo y al final del curso.
- Puede incluir una evaluación inicial de carácter diagnóstico para detectar el nivel de partida del alumnado.
- La evaluación se llevará a cabo mediante los métodos e instrumentos más adecuados para comprobar los distintos resultados de aprendizaje, y que garanticen la fiabilidad y validez de la misma.
- Cada instrumento de evaluación se acompañará de su correspondiente sistema de corrección y puntuación en el que se explicita, de forma clara e inequívoca, los criterios de medida para evaluar los resultados alcanzados por los participantes.
- La puntuación final alcanzada se expresará en términos de Apto/ No Apto.