



FABRICACIÓN  
MECÁNICA

# OPERARIO DE MECANIZADO

## MATERIAL CURRICULAR

Documento preliminar a debate  
(Enero 2009)



koalifikazioen eta  
lanbide heziketaren  
euskal institutua

Instituto vasco de  
cualificaciones y  
formación profesional

## TÍTULO

Material Curricular

OPERARIO DE MECANIZADO

## AUTOR

Roberto García Montero (Fundación Peñasca)

IVAC - KEI

Kualifikazioen eta Lanbide Heziketaren Euskal Institutoa  
Instituto Vasco de Cualificaciones y Formación Profesional  
Reservados todos los derechos.



“No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ningún formato por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico o por fotocopia, por registro y otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright. Quedan excluidas de esta prohibición las copias necesarias para en trabajo exclusivamente de los docentes, siempre y cuando conste la titularidad del Autor”

## EDICIÓN

Documento Preliminar a Debate

Enero de 2009

© Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco.  
Departamento de Educación, Universidades e Investigación

Formato electrónico PDF

Diseño: Tresdetres, s.l.



# ÍNDICE

1. ¿Qué es un Programa de Cualificación Profesional Inicial?	Pág. 5
2. Organización básica del Programa	Pág. 10
2.a Análisis del perfil profesional y estructura formativa.	
2.b Identidad socioprofesional (Análisis)	
2.c Organización de objetivos, secuenciación y duraciones	
3. Intervención y programación de la actividad educativa-formativa	Pág. 16
3.a Contexto actitudinal en el escenario educativo-formativo	
3.b Transversalidad de contenidos	
3.c Interrelación de contenidos	
3.d Actuaciones singulares	
3.e Programación	
4. Evaluación	Pág. 26
Glosario de términos y ampliación de conceptos	Pág. 31
Anexo I: Transversalidad de contenidos	Pág. 36
Anexo II: Relación de productos y estructuras de acuerdo con su complejidad	Pág. 38
Anexo III: Redistribución de contenidos	Pág. 41
Anexo IV: Interrelación de contenidos	Pág. 44
Anexo V: Apuntes para una programación	Pág. 51



*Pero ¡qué pasa! cada vez que pido dos brazos para trabajar,  
vienen acompañados de un cerebro*

Henry Ford (1863-1947)  
Empresario industrial estadounidense

*Aunque hayan pasado cerca de 70 años desde que, al decir de sus allegados, el señor Ford, con frecuencia gritaba esta frase, su lectura nos debe hacer reflexionar, e inquietarnos.*

*Es posible que, sobre todo, la frase y enfado respondía a los conflictos sindicales que mantuvo, pero hay que tener presente que el señor Ford fue discípulo aventajado de la escuela Taylorista; caracterizaba la organización del trabajo de una forma simple: existen personas (cerebros) que se dedican a pensar y decidir cómo se planifica, organiza y se hace las cosas y otros (brazos) que las ejecutan.*

*Llevamos, estas últimas décadas, observando, entre los países, la carrera que están llevando a cabo para obtener el mayor nivel de conocimiento. Se puede reconocer esta estrategia, por el esfuerzo e inversión de capital que hacen en investigación, por los retos y niveles de formación que se han fijado para las ciudadanas y para los ciudadanos (esfuerzo que conlleva reformas en los sistemas de educación-formación) o, simplemente, porque lo compran (fundamentalmente, atrayendo a las personas con talento, por medio de ayudas, ventajas fiscales, becas, etc.). Los que avancen se convertirán, si no lo son ya, en países "cerebros".*

*En buena lógica, los países que queden vaciados o con bajo nivel de conocimiento... se quedarán como "braceros", y ¡cuidado!, algunos especialistas manifiestan que todo esto "en el mejor de los casos".*

*¿Exagerado? ¿sin rigor? ¿hay que profundizar?. Por supuesto, estas afirmaciones necesitan de otros puntos de vista y análisis que, en todo caso, supera los objetivos de este documento, queda para los expertos. Más tarde o temprano, nos aportarán sus estudios, análisis, prospectivas,... o, simplemente, lo podremos observar.*

*Para nosotros queda una decisión, una apuesta cargada de futuro: la acción formativa que este documento describe, aportando modos y ejemplos de llevarla a cabo, trasciende la mera instrucción de un alumnado para que logre una inserción laboral; es más, es una acción formativa que, debidamente organizada, debe tratar que el alumnado adquiera las competencias necesarias para aprovecharse de su cerebro y, con todas las ventajas, hacer uso de las oportunidades que la sociedad le ofrece, entre ellas, la posibilidad de acceder a un empleo de calidad que responda a sus expectativas.*



## 1. ¿QUÉ ES UN PROGRAMA DE CUALIFICACIÓN PROFESIONAL INICIAL<sup>1</sup>?

Su definición es fácil:

Es una **ACCIÓN FORMATIVA** que facilita a **PERSONAS** su **INCLUSIÓN SOCIAL**

Lo importante es comprender el significado y alcance de cada uno de los elementos que componen la definición, así:

### INCLUSIÓN SOCIAL

Desde la Administración Educativa Vasca se asume la inclusión social como el agregado de dos objetivos totalmente interrelacionados:

- Lograr para las y los jóvenes una inserción laboral de calidad, es decir, formarles para desempeñar un Perfil profesional con alto grado de empleabilidad, incluyendo conocimientos para poder orientarse e intervenir en el mercado laboral y en la búsqueda y acceso a un empleo.
- Lograr en el alumnado un progreso formativo-educativo en competencias básicas, sea porque se les prepara para presentarse y superar con éxito la prueba de acceso a Formación Profesional de grado medio o sea porque, en su caso, se les prepara y otorga el Graduado en Educación Secundaria Obligatoria.

### PERSONAS

Es muy importante entender que los destinatarios de este programa deben responder a unas características:

- No haber alcanzado suficientemente las competencias básicas de la Educación Secundaria Obligatoria, es decir, no tener el graduado.
- Tener entre 16 y 18 años cumplidos en el año de matriculación en el Programa.
- De forma excepcional, y en las mismas condiciones: cumplir la edad en el año de matriculación, podrán incorporarse jóvenes con 15 años. Ahora bien, en este caso, siempre que no pudiendo progresar a tercero de Educación Secundaria Obligatoria ya hayan repetido una vez en la etapa.

Además, deberán de aportar un informe socio-educativo que justifique la necesidad de esta decisión (incorporación a un Programa), con la aprobación de la Inspección Educativa y, finalmente, tendrán como requisito el compromiso de cursar los módulos voluntarios de carácter general.

- Inmigrantes, con los requisitos de ser recién llegados y presentar graves problemas de adaptación a la etapa educativa relacionada con su edad. También se les admite su incorporación con 15 años, en este caso, previa autorización de la Comisión Territorial de Escolarización.

---

<sup>1</sup> Para facilitar la lectura del documento, en ocasiones se utilizarán las siglas "PCPI" o, simplemente "Programa"



- Personas con necesidades especiales, siempre y cuando tengan las aptitudes suficientes para cursar con aprovechamiento el programa y desempeñar las competencias a adquirir. En este caso, las necesidades especiales deben ser acreditadas por el Berritzegune correspondiente.

Cabe insistir que, mediante estos Programas, se aspira a que los y las jóvenes alcancen unas competencias básicas (como mínimo la de presentarse y superar las pruebas de acceso a Formación Profesional de grado medio) y profesionales (alcanzar la titulación de operario o auxiliar en un determinado Perfil), por lo tanto, precisan que tengan unas aptitudes previas, es decir, unos mínimos de formación y capacidades de comprensión y destrezas para poder alcanzar los objetivos citados.

## ACCIÓN FORMATIVA

En el gráfico se puede observar la estructura:

- El **Perfil profesional** se asienta en las Cualificaciones Profesionales de nivel 1 definidas al amparo de la Ley 5/2002 y posterior desarrollo en real decreto 1128 de 2003, por el que se establece el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales<sup>2</sup>, con posteriores modificaciones en el real decreto 1416 de 2005.

Se caracteriza por ser un Perfil profesional polivalente para que proporcione al alumnado una alta empleabilidad. En ocasiones, abarca unidades de competencia íntegras o parciales de nivel 2.

En todo caso y, en su globalidad, las competencias que se definen en el Perfil profesional de un Programa remiten al uso de tecnologías y medios afines y a contenidos, necesarios para su adquisición, con alto grado de homogeneidad.

- Las **enseñanzas**, que se estructuran en módulos formativos clasificados en:
  - **Específicos**<sup>3</sup>: cada uno atiende a una unidad de competencia<sup>4</sup>.
  - 
  - **Formación en Centro de Trabajo**: como su propio nombre designa, supone la estancia de la alumna o del alumno en una organización empresarial para desarrollar actividades con estas finalidades:
    1. Completar la adquisición de competencias profesionales del Perfil alcanzadas en el propio centro educativo.
    2. Adquirir una identidad y madurez profesional motivadoras para el aprendizaje a lo largo de la vida y para las adaptaciones a los cambios de las necesidades de cualificación.

## PERFIL PROFESIONAL

### ENSEÑANZAS:

Módulos y/o créditos formativos

- Específicos  
Asociados a unidades de competencia
- Formación en Centro de Trabajo (FCT)
- Orientación y Tutoría (OT)
- Generales Obligatorios
  - Ámbito comunicación-social
  - Ámbito científico

<sup>2</sup> Ver glosario de términos y ampliación de conceptos: Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales

<sup>3</sup> Cuando a la hora de definir el Perfil profesional no se ha tomado una unidad de competencia completa, para la parte de competencia que se ha seleccionado, se ha definido un "Crédito formativo" (ver glosario de términos y ampliación de conceptos)

<sup>4</sup> Ver glosario de términos y ampliación de conceptos: Unidad de competencia.



3. Completar conocimientos relacionados con la producción, la comercialización, la gestión económica y el sistema de relaciones sociolaborales de las empresas, con el fin de facilitar su inserción laboral.
  4. Evaluar los aspectos más relevantes de la profesionalidad alcanzada por la alumna o por el alumno en el centro educativo y acreditar los aspectos requeridos en el empleo que no pueden verificarse por exigir situaciones reales de trabajo.
- **Orientación y Tutoría**, es un módulo formativo en el que se interviene para lograr que la alumna o el alumno:
1. Se identifique con la opción profesional derivada del perfil establecido, transformando dicha elección y decisión en vocación.
  2. Muestre interés por el progreso profesional y social, identificando oportunidades, ayudas, itinerarios y resultados de dicho progreso.
  3. Identifique su potencial de capacidades, competencias y situación personal para abordar metas y proyectos, tomando decisiones y enfrentándose a la resolución de dificultades y problemas de forma coherente con los contextos sociales y profesionales.
  4. Intervenga en el mercado laboral, buscando oportunidades de inserción y decidiendo su progreso en equilibrio con sus metas socio-personales.

Resulta evidente la importancia de este módulo, Se pretende motivar a las y a los jóvenes en su progreso, en recuperar su confianza, en cierta manera: recuperarles para la formación, así como a dotarles de capacidades e instrumentos para que puedan intervenir en el mercado laboral con éxito, buscando y logrando un empleo de acuerdo con sus expectativas y situación.

- **Módulos de carácter general obligatorios**: el currículo de estos módulos se publica en resolución independiente. Se clasifican en dos ámbitos: “Comunicación y social” y “Científico-tecnológico”.

Los ámbitos acogen a los siguientes módulos formativos:

- **Ámbito Comunicación y social**: “Comunicación lingüística”, “Ciencias sociales” y “Educación para la ciudadanía”.
- **Ámbito Científico-tecnológico**: “Matemáticas”, “Ciencias de la naturaleza” y “Tecnología”.

Cada módulo conlleva una formación básica y clave para cursar con aprovechamiento los módulos específicos y, a la vez, preparar al alumnado para que se presente y supere la prueba de acceso a Formación Profesional de grado medio.

Por último, en cada uno de estos módulos formativos se incorpora, además de *contenidos a impartir e indicadores de logro*, un apartado con los *requisitos del contexto formativo*: “Espacio e instalaciones”, “Equipamientos mínimos” y “Perfil profesional de la formadora o del formador”.

- **Módulos de carácter general voluntarios**: Toman el currículo de los módulos para la obtención del Graduado en Educación Secundario que se imparten en las Enseñanzas para Adultos (E.P.A.).

Estos módulos voluntarios, para aquellas alumnas o aquellos alumnos que puedan cursarlos con aprovechamiento, pueden sustituir a parte de los obligatorios.





A continuación, y para el Programa que se desarrolla, se presenta un esquema con sus apartados para obtener una visión global:

Resolución en BOPV

### ANEXO I

Denominación: OPERARIO DE MECANIZADO

Código: FAM1009

Familia profesional; Fabricación mecánica

#### PERFIL PROFESIONAL

**A. Competencia general:** Realizar operaciones básicas de fabricación así como formar parte de los procesos de mecanizado por arranque de viruta, controlando los productos obtenidos y responsabilizándose del mantenimiento de primer nivel de las máquinas y equipos, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

**B. Competencias sociales, personales y profesionales**

**C. Relación de Cualificaciones y/o unidades de competencia**

**D. Entorno profesional**

- *Ámbito Profesional*
- *Sectores productivos*
- *Ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes*

#### ENSEÑANZAS:

**Módulos y créditos formativos específicos obligatorios y de orientación y tutoría**

##### 1. Operaciones de fabricación

- Contenidos en indicadores de logro
- Requisitos básicos del contexto formativo
  - Espacio e instalaciones
  - Equipamientos
  - Perfil profesional de la formadora y del formador

##### 2. Operaciones de montaje

##### 3. Preparación de máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por arranque de viruta

##### 4. Mecanizado por arranque de viruta

##### 5. Formación en centro de trabajo

- Finalidades
- Actividades básicas a realizar

##### 6. Orientación y tutoría

- Contenidos y actividades a desarrollar
- Requisitos básicos del contexto formativo
  - Espacio e instalaciones
  - Perfil profesional de la formadora y del formador





Resolución en BOPV

**Currículo de los módulos de carácter general obligatorios**

- Matemáticas
- Ciencias de la naturaleza
- Tecnología
  
- Comunicación Lingüística
- Ciencias sociales, geografía e historia
- Educación para la ciudadanía y los derechos humanos



*Si buscas resultados distintos, no hagas siempre lo mismo*  
Albert Einstein (1879-1955)  
Einstein

*Sin duda, Albert Einstein fue: Einstein. No hace falta clasificarlo: ¿científico? ¿físico? ¿genio?... ni aportar su currículum.*

*Y tiene razón, buscamos resultados distintos, obviamente, no cualquier resultado, serán resultados mejores para nuestro alumnado, ... pues no debemos hacer lo mismo.*

*Nuestro alumnado ha vivido una experiencia escolar y formativa con resultados poco exitosos, así pues, si buscamos mejorar sus resultados no podemos repetir el mismo modelo formativo en que estos jóvenes han estado. Seamos un elemento innovador en el sistema educativo. Intentemos llevar a cabo una reforma. Se hace necesaria tu complicidad.*

## 2. ORGANIZACIÓN BÁSICA DEL PROGRAMA

Las profesoras y los profesores que intervienen en un Programa constituyen un conjunto, ahora bien, de forma inexcusable, deben constituir un **EQUIPO**<sup>5</sup>

Todos asumen la responsabilidad de la oferta, programación y, de forma directa o subsidiaria, de todos los resultados que obtengan cada una de las alumnas o de los alumnos que cursan el programa. El equipo se consolida, entre otras actuaciones, con la puesta en común y compartiendo decisiones en relación con:

- El análisis del Perfil profesional (objetivo del programa) establecido en el programa.
- La toma de decisiones en torno a:
  - La identidad profesional
  - La organización de objetivos, secuenciación y duración de la formación.

### 2.a Análisis del perfil profesional y estructura formativa

El equipo asume la responsabilidad de preparar a las alumnas y a los alumnos para que desempeñen las competencias establecidas en el perfil profesional del programa.

En otras palabras, el perfil profesional es el objetivo de las actividades e intervenciones educativas-formativas de las profesoras y de los profesores que imparten el programa, por lo tanto: su lectura, interpretación, puesta en común y asunción es una necesidad para conformar el equipo y dar coherencia a la labor docente,

El Perfil profesional que referencia el programa viene expresado con cuatro apartados:

- *Competencia general:* es una síntesis que describe la competencia profesional que se deriva del Perfil.
- *Relación de competencias sociales, personales y profesionales:* en este apartado se desglosan las competencias a adquirir por el alumnado como resultado de cursar y superar las enseñanzas.

<sup>5</sup> En realidad, el equipo debe formarlo todo el personal y profesionales que intervienen en el proceso: Equipos directivo, personal no docente, profesionales de apoyo (Psicólogos, educadores sociales,...), profesorado... y familias.



Remiten a tres ámbitos competenciales: el personal, el social y, más pormenorizadas, las competencias del ámbito profesional.

- *Relación de Cualificaciones Profesionales y, en su caso, unidades de competencia:* en este apartado se describen las Cualificaciones que, de forma completa y aquellas que de forma incompleta (en este caso, unidades de competencia), se acreditan como resultado de haber superado el Programa. Se incluye la normativa donde se han publicado las Cualificaciones, porque se hace obligatoria su lectura completa.

Hay que destacar que, en ocasiones, debajo de la denominación de una unidad de competencia aparece un crédito formativo<sup>6</sup>. Significa que la formación que se oferta no aborda la unidad de competencia completa, sino aquella asociada al crédito definido.

- *Entorno profesional:* se describe el contexto donde el futuro profesional podrá desempeñar sus funciones. Normalmente mediante tres elementos,: “Ámbito profesional”, “Sectores productivos” y “Ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes”.

En este caso, el equipo ha realizado las acciones citadas y obtiene este esquema:

<b>OPERARIO DE MECANIZADO:</b> Realizar operaciones básicas de fabricación así como formar parte de los procesos de mecanizado por arranque de viruta, controlando los productos obtenidos y responsabilizándose del mantenimiento de primer nivel de las máquinas y equipos, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.		
Cualificación	Unidades de competencia	Puestos más relevantes
Operaciones auxiliares en fabricación mecánica (Nivel 1, completa)	Realizar operaciones básicas de fabricación	- Operario de máquina herramienta. - Ayudante de tornero. - Ayudante de fresador.
	Realizar operaciones básicas de montaje	
Mecanizado por arranque de viruta (Nivel 2, parcial)	Preparar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por arranque de viruta	- Ayudante de mandrinador
	Mecanizar los productos por arranque de viruta	

## 2.b Identidad socioprofesional (Análisis)

En el desempeño de unas actividades, el atributo de “profesional” se predica de una persona cuando, además de desarrollar unas buenas destrezas manuales o cognitivas, tiene unos **valores**.

Con frecuencia, estos valores y los comportamientos derivados de ellos, tienen un carácter transversal en muchos profesionales, ya que no pertenecen exclusivamente a un perfil concreto, sino que están presentes en todos ellos: pulcritud en la presencia, rigor en el trabajo, trato social correcto, responsabilidad sobre la tarea, ...

En todo caso, estos valores son ideales que deben regir los comportamientos en la actividad profesional. Además, tienen que ver tanto con el ámbito profesional, como con el entorno social y personal en que se desarrolla el trabajo, independientemente del oficio en que nos encontremos. Por ello, es lógico, determinar una identidad socioprofesional en nuestras alumnas y nuestros alumnos, y no únicamente técnica.

<sup>6</sup> Ver glosario de términos y ampliación de conceptos: crédito formativo



En cierta manera, los comportamientos están redactados en el propio Perfil profesional y, de indudable valor, subyacen en la experiencia –que no deja de ser conocimiento- de cada uno de las profesoras y de los profesores que imparten el Programa.

Pues bien, se hace necesario que el equipo tras el análisis del Perfil, teniendo en cuenta su entorno profesional y utilizando su conocimiento del sector, establezca los valores socioprofesionales a potenciar y sus comportamientos con las siguientes características:

- Deben ser producto de un consenso y aceptados por todo el profesorado.
- Deben identificarse indicadores (comportamientos) para posibilitar su observación y desarrollo
- Deben formar parte de la evaluación.

El equipo para el Programa que se desarrolla ha decidido:

### **OPERARIO DE MECANIZADO (Identidad socioprofesional)**

#### **VALORES**

- Responsabilidad personal en el entorno laboral
- Análisis, planificación y autoorganización de las situaciones
- Trabajo en equipo y relaciones socioprofesionales
- Autonomía en el desempeño de sus tareas
- Respuesta adecuada a las contingencias y conflictos que se le presentan
- Afán de mejora y progreso en la eficiencia socioprofesional y personal

Una vez determinados estos valores se han definido como algunos indicadores de los mismos los siguientes comportamientos:

### **OPERARIO DE MECANIZADO (Identidad socioprofesional)**

- Asiste al centro puntualmente y justifica debidamente sus faltas.
- Presenta una higiene corporal adecuada, llevando la ropa laboral apropiada a su trabajo.
- Sigue las consignas y normas de seguridad en el desempeño de las tareas profesionales.
- Cumple los plazos de ejecución de los trabajos, con un margen razonable de variabilidad.
- Prevé la situación a acometer y sus características antes de llevarla a cabo, verbalizándola.
- Planifica las tareas, antes de realizarlas, programando pasos a ejecutar de manera ordenada.
- Ofrece su colaboración a otros si necesitan ayuda, sin descuidar su propia tarea.
- Mantiene un nivel de comunicación interpersonal adecuado a sus interlocutores y al contexto.
- Utiliza por sí mismo procedimientos para controlar y comprobar la calidad de su trabajo.
- Responde, a su nivel, de manera autónoma ante imprevistos en el trabajo.
- Busca nuevas tareas cuando finaliza las encargadas.

Este listado de indicadores no es una relación exhaustiva de los comportamientos a potenciar, sino únicamente una muestra de los valores que determinan la identidad socioprofesional. Es recomendable que el equipo realice un listado completo de aquellos que quiera trabajar con el alumnado, aunque aquí por cuestiones de síntesis sólo se enumere un número limitado de ellos.



Además, es importante hacer consciente al alumnado de cuáles son los objetivos en términos de valores y los indicadores (comportamientos) que el profesorado va a trabajar y observar para su evaluación. Que sean conscientes de sus metas, hace que sepan hacia dónde orientar sus esfuerzos en el ámbito socioprofesional y que lo valoren como tan necesario como el aspecto técnico específico o de formación general.

## 2.c Organización de objetivos, secuenciación y duraciones

Para abordar las actividades que se establecen en este apartado, se hace necesario insistir que la clave está en el análisis e identificación del Perfil profesional referente del Programa.

Una de las primeras operaciones supone presentarlo, desglosando cada una de las unidades de competencia que conforman el Perfil profesional por su atributo (uno o varios verbos en infinitivo), objeto sobre el que recae el atributo y, en su caso, condiciones y circunstancias<sup>7</sup>.

Así, el equipo realiza el siguiente esquema como inicio de la reflexión y toma de decisiones:

<b>OPERARIO DE MECANIZADO:</b> Realizar operaciones básicas de fabricación así como formar parte de los procesos de mecanizado por arranque de viruta, controlando los productos obtenidos y responsabilizándose del mantenimiento de primer nivel de las máquinas y equipos, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.				
Unidad de competencia 1	Realizar	operaciones básicas de fabricación		Módulo formativo 1
Unidad de competencia 2	Realizar	operaciones básicas de montaje		Módulo formativo 2
Unidad de competencia 3	Preparar	máquinas y sistemas	para proceder al mecanizado por arranque de viruta	Módulo formativo 3
Unidad de competencia 4	Mecanizar	los productos	por arranque de viruta	Módulo formativo 4

El equipo docente observa que:

- La competencia descrita en las unidades tiene un carácter eminentemente constructivo, es decir, está dirigida a construir y fabricar, o en casos más aislados, reparar objetos, utilizando, principalmente, procesos de mecanizado.
- Hay una serie de operaciones básicas a realizar y el alumnado acude con un conocimiento nulo de esta profesión. Así pues, se decide establecer una primera reagrupación de acuerdo con las citadas operaciones básicas transversales.
- Las unidades de competencia 3 y 4, preparar máquinas y sistemas y mecanizar los productos, se encuentran indefectiblemente unidas en la práctica. Carecen de sentido la una sin la otra.

<sup>7</sup> Ver glosario de términos y ampliación de conceptos: unidades de competencia



Pues bien, teniendo en cuenta estas cuestiones, el equipo docente decide una reagrupación de las competencias. De esta forma se asienta una estructura y progreso formativo más significativo para la alumna y el alumno e, incluso, con posibilidades de facilitar un avance personalizado.

Al resultado de esta reagrupación se les denomina **núcleos competenciales**<sup>8</sup> y se pueden observar en el siguiente esquema:

<b>OPERARIO DE MECANIZADO:</b> Realizar operaciones básicas de fabricación así como formar parte de los procesos de mecanizado por arranque de viruta, controlando los productos obtenidos y responsabilizándose del mantenimiento de primer nivel de las máquinas y equipos, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.			
1	<b>Operaciones básicas de fabricación y montaje.</b>		
	Realizar operaciones básicas de	fabricación ----- montaje	Módulo 1 ----- Módulo 2
2	<b>Fabricación de productos mecanizados por arranque de viruta.</b>		
	Preparar	las máquinas y sistemas necesarios para ello	adecuadamente
	Mecanizar	productos	por arranque de viruta,
			Módulo 3 ----- Módulo 4

Esta nueva reagrupación conlleva una redistribución de los contenidos (Ver anexo III) y la toma de dos decisiones:

- **Secuenciación:** el equipo decide que los dos núcleos competenciales pueden comenzar a abordarse desde el inicio del curso, si bien, es recomendable una mayor dedicación horaria del nº 1 en el primer trimestre.

Además, se decide que se pueden desarrollar a la vez, pues no observan problemas de condicionamientos entre ellos, salvo la necesidad lógica de coordinación. En todo caso, y por normativa, al acabar el primer curso se ha de garantizar que se han impartido, en el núcleo 1, los contenidos, en nivel y extensión, relacionados con los módulos formativos 1 y 2. En otras palabras, garantizar que el alumnado ha alcanzado las competencias establecidas en la Cualificación: “Operaciones auxiliares de fabricación mecánica”.

- **Duraciones:** El equipo decide la siguiente distribución y denominaciones de los núcleos:

<sup>8</sup> Ver glosario de términos y ampliación de conceptos: núcleos copetenciales



**OPERARIO DE MECANIZADO:** Realizar operaciones básicas de fabricación así como formar parte de los procesos de mecanizado por arranque de viruta, controlando los productos obtenidos y responsabilizándose del mantenimiento de primer nivel de las máquinas y equipos, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

<b>CURSO 1º</b>	
TRIMESTRE 1º	
Núcleo competencial	Horas/semana
Operaciones básicas de fabricación y montaje	<b>12</b>
Fabricación de productos mecanizados por arranque de viruta.	<b>6</b>
TRIMESTRE 2º y 3º	
Operaciones básicas de fabricación y montaje	<b>8</b>
Fabricación de productos mecanizados por arranque de viruta.	<b>10</b>

<b>CURSO 2º</b>	
Núcleo competencial	Horas/semana
Operaciones básicas de fabricación y montaje	<b>3</b>
Fabricación de productos mecanizados por arranque de viruta.	<b>12</b>

En definitiva, ya se han tomado las decisiones previas de organización, secuenciación y duraciones y, por lo tanto se está en disposición de pasar a la siguiente fase.





*... nunca hagas preguntar por quién doblan las campanas;  
¡doblan por ti!*

Ernest Hemingway (1899-1961)  
Escritor

*Es cierto, aunque Hemingway la utilizó en su libro "Por quién doblan las campanas", la cita es el final de una meditación del poeta metafísico John Donne del siglo XVII.*

*Hemingway, su vida es un ejemplo de comportamientos al dictado de unos principios. Se puede estar de acuerdo o no con ellos, pero no hay duda de su antibelicismo, de su actitud democrática y solidaria... y de sus ganas de vivir con plenitud.*

*Fue, ante todo, escritor, uno de los grandes, universal, de ahí que no se manifieste su origen ni lugar de nacimiento.*

*La cita es una forma de llamar la atención sobre algo clave: cualquier profesora o profesor que interviene en un Programa no es una isla, no ofrece una formación blindada al resto, por eso, cuando alguna de las alumnas o de los alumnos suspende algún módulo, pregúntate qué parte de tu labor podrías haber hecho mejor o, con más exactitud, ¿qué puedes hacer aún?*

### 3. INTERVENCIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA ACTIVIDAD EDUCATIVA-FORMATIVA

Antes de iniciar el trabajo de programar los contenidos asociados a los núcleos que una profesora o un profesor tenga asignados, es necesario tomar una serie de **decisiones** y **compromisos** para fortalecer el equipo y lograr una coordinación eficiente. Así:

- En torno al contexto actitudinal donde va a desarrollar su labor
- Sobre los contenidos transversales
- En relación con la interrelación de módulos.
- En actuaciones singulares

#### 3.a Contexto actitudinal en el escenario educativo-formativo

Es inexcusable la participación coordinada de todas las profesoras y de todos los profesores en la formación actitudinal del alumnado.

El centro formativo es un escenario social donde las personas desarrollan unas actividades. Se hace preciso un **comportamiento** que presida las relaciones, actuaciones, respuestas... de dichas personas, en las diferentes situaciones y contextos en que han de tener lugar las actividades.

Estos comportamientos hay que trabajarlos y hacerlos persistentes en el alumnado para que sean **actitudes** y **valores** que les facilite una participación e inclusión social, evitando conflictos y aprovechando oportunidades.



Muchos de los valores derivan de unas **normas** (o reglas de conducta) que deberán ser respetadas y trabajadas por todo el profesorado desde diferentes **situaciones**, así:

- **Desde las normas de funcionamiento del centro** o, en otras palabras, desde la normas básicas de convivencia del centro formativo.

Sin duda, la labor de la tutora o del tutor es esencial, pues debe asumir la comunicación de dichas reglas al alumnado y, muy importante, argumentarles el porqué (necesidad) y sus funciones. De igual forma, debe informarles de los canales o procedimientos que puedan existir en el centro para que el alumnado pueda transmitir sugerencias, quejas y reclamaciones.

También adquiere mucha importancia la labor de la profesora o del profesor responsable de impartir el módulo de orientación y tutoría<sup>9</sup>, en el cual se aborda la formación de resolución de conflictos.

No hay que ocultar la dificultad de esta labor, concienciación y cumplimentación de normas en este alumnado que, con frecuencia, una de sus características es su nula adaptación a ellas, cualesquiera que sean.

Sin embargo, debemos tener presente que una de las finalidades de estos programas es preparar a las y los jóvenes para una adecuada inserción laboral; por lo tanto en un escenario laboral adulto y regulado. Se hace necesario que asuman y comprendan las normas de funcionamiento del centro como referente del ámbito donde se van a insertar, teniendo en cuenta que será un entorno con menos capacidad para soportar el error o las faltas.

Hay que reconocer que el trabajo en las normas, es una labor compleja, no asociada a un momento temporal, ni es responsabilidad de una sola profesora o de un solo profesor. Con independencia de que la tutora o el tutor asuma la responsabilidad de comunicar al alumnado del ámbito actitudinal, se precisa del compromiso de todo el equipo y deberá ser una tarea continuada a lo largo de los dos cursos para lograr, en definitiva, que el alumnado asuma la necesidad de unos comportamientos, y los manifieste.

- **Desde los propios módulos formativos.**

En efecto, al impartir el profesorado los módulos asignados, en cada uno de ellos se abre un espacio que facilita la concienciación en valores. En el apartado 2.b del documento ya se ha subrayado la importancia de consensuar y trabajar, por parte de todo el equipo<sup>10</sup>, aquellos valores asociados a la profesionalidad y que el alumnado tiene que manifestar.

Pero también es muy importante la labor en otros módulos del ámbito general. Por definición, el trabajo en el módulo de “Educación para la ciudadanía y los derechos humanos” es clave, igual que, a modo de ejemplo, en “Ciencias sociales, geografía e historia” y “Ciencias de la naturaleza”.

Así, no se puede transmitir contenidos como: “seres vivos y su entorno” o “seres humanos y salud” del módulo de ciencias de la naturaleza sin aprovechar la oportunidad para concienciar sobre la sostenibilidad en el desarrollo, sobre consumos nocivos para la salud, etc... de tal forma

<sup>9</sup> En ocasiones tendrá el cargo de tutora o tutor.

<sup>10</sup> En este caso, sobre todo por el profesorado de formación específica



que el alumnado adquiera conciencia y, posteriormente, manifieste un comportamiento coherente en dichos temas.

A través de la formación en los diversos módulos de carácter general, se debe lograr que el alumnado forme una opinión y se muestre crítico ante situaciones sociales de injusticia o violencia, reconociendo y respetando la pluralidad, para que su comportamiento responda a los valores de justicia, igualdad, paz y solidaridad en una sociedad pluricultural.

▪ **Desde las actividades de enseñanza-aprendizaje.**

Las situaciones que se derivan del desarrollo de actividades de enseñanza-aprendizaje por parte de cada una de las profesoras o cada uno de los profesores son, probablemente, los mejores escenarios, momentos y donde más necesidad hay de trabajar el ámbito actitudinal.

Sea la simple presencia de la profesora o del profesor impartiendo las explicaciones o controlando el desarrollo de unas actividades por parte del alumnado o sean actividades grupales o actividades de presentación o debate, se crean escenarios donde es obligado enseñar y cumplir con unos comportamientos. Por lo tanto, hay que incorporar al aprendizaje del alumnado, comportamientos de respeto y tolerancia a la diversidad, entre otras, por género (mujer-hombre), por raza, por cultural-religión, por idioma, por nivel económico o estrato social o, simplemente, tolerancia por la diversidad de opiniones.

En definitiva, es muy importante por parte del equipo que dibuje el escenario actitudinal donde va a desarrollar su labor y se comprometa, entre otros, por dos motivos fundamentales: por la mera necesidad de convivir y por la necesidad de enseñar en valores y comportamientos. Es inexcusable.

### 3.b Transversalidad de contenidos<sup>11</sup>

La transversalidad de contenidos que el equipo ha observado en este Programa se adjunta en el anexo I.

Se debe recordar que, como resultado del establecimiento de los núcleos competenciales (ver apartado 2.c), la transversalidad de contenidos ha tenido correcciones, además, en dicha operación, se han podido tomar decisiones para su tratamiento

Pues bien, este equipo, a la vista de las transversalidad de contenidos y como resultado de la definición de los núcleos competenciales y redistribución de contenidos, ha decidido:

- Los contenidos relacionados con “Utilización de maquinaria y herramienta del taller”, presentes en los módulos 1 y 2, pasan a tratarse en los contenidos relacionados con el núcleo competencial: Operaciones básicas de fabricación y montaje.
- Los contenidos relacionados con “Utilización de instrumentos de medición y control”, presentes en los módulos 1, 2 y 4, pasan a tratarse en los contenidos relacionados con el núcleo competencial: Operaciones básicas de fabricación y montaje.

<sup>11</sup> Ver glosario de términos y ampliación de conceptos: transversalidad de contenidos



- Los contenidos relacionados con “Realización e interpretación de diseños gráficos”, presentes en los módulos 1 y 2, pasan a tratarse en los contenidos relacionados con el núcleo competencial: Operaciones básicas de fabricación y montaje.

En todo caso, es importante mencionar que debido al criterio tomado para la definición de los núcleos competenciales, algunos contenidos podrán estar presentes en ambos núcleos, pues bien, en la medida que el aprendizaje del alumno o de la alumna va avanzando, un mismo contenido podrá ganar en profundidad, nivel de dominio y exigencia de calidad y, también importante, se irá trabajando en situaciones diferentes y en contextos que van variando sus condiciones.

En el anexo III se pueden observar los resultados de esta redistribución de contenidos.

### 3.c Interrelación de contenidos<sup>12</sup>

Se hace necesario, en realidad habría que decir: obligatorio, coordinar las actividades de enseñanza-aprendizaje que desarrolla el profesorado que imparte en un Programa.

Una razón poderosa radica en la necesidad de dotar a las alumnas y a los alumnos de aprendizajes *significativos* y *funcionales*, es decir, poder responderles a preguntas que con frecuencia realizan: ¿para qué estudio esto? ¿qué utilidad tiene saber esto?... Tener una acción formativa, estos Programas, con un referente a lograr en términos de competencia, sobre todo profesional, facilita mucho las respuestas.

No menos importante está la certeza de saber que soportar actividades de enseñanza aprendizaje de conocimientos base de Matemáticas, Tecnología, Comunicación... en el contexto de las actividades para la adquisición de competencias profesionales es óptimo, por la función motivadora que tiene hacia su aprendizaje.

Varias son las actuaciones a desarrollar:

- El profesorado de los módulos específicos debe solicitar al profesorado de los módulos de carácter general **necesidades de formación de base**. Un ejemplo muy sencillo en este Programa: para la realización de productos mecanizados se necesita que el alumnado maneje unidades de medida lineal (milímetros, ...), de superficie... Pues bien, desde el módulo de matemáticas, concretamente desde su bloque de “geometría y *medidas*”, resulta idóneo y necesario impartir estos conocimientos.
- El profesorado de los módulos de carácter general debe atender estas demandas como una oportunidad y establecer **actividades de enseñanza-aprendizaje contextualizadas** en las necesidades demandadas. También muy simple: ajustar los problemas, ejercicios y, en la medida de lo posible, explicaciones, en supuestos y contextos asociados a las competencias profesionales establecidas en el Perfil.
- El profesorado de los módulos de carácter general debe solicitar al profesorado de los módulos de carácter específico necesidades de **actividades de enseñanza-aprendizaje que soporten y apoyen** la impartición de determinados contenidos de formación de base.

<sup>12</sup> Ver glosario de términos y ampliación de conceptos: interrelación de contenidos



En el anexo IV se podrán observar ejemplos de las decisiones y acuerdos que el equipo ha tomado para el presente Programa.

### 3.d Actuaciones singulares

Se ha creído conveniente hacer referencia a dos actuaciones que precisan del trabajo de la profesora o del profesor, antes de que aborde su labor de programación, como son:

- Actividades de acogida
  - Control de niveles iniciales
- 
- **Actividades de acogida:** Con independencia de que no necesariamente es un motivo de alegría para todas las alumnas o para todos los alumnos el primer día de inicio del Programa, en general, se debe entender como una situación especial que requiere una actividad organizada.

Las alumnas y los alumnos acuden el primer día y descubren... que precisan de información.

La tutora o el tutor del grupo asume un gran papel en esta actividad, pero el equipo también. Debe ser más que una mera transmisión de información, se debe intentar transmitir sensación al alumnado de que inicia un **nuevo** camino y que va a formar parte de una **nueva** comunidad de aprendizaje.

Por supuesto, no debe faltar la información formal, es el momento lógico de transmitirles el horario, calendario, en su caso, la titularidad de algún elemento del centro, como pueden ser las taquillas y de cuáles son y el porqué de unas normas de convivencia.

De igual forma, se hace necesaria una visita al centro para que la alumna o el alumno conozca y se ubique en el espacio físico del centro. Debe conocer los diferentes departamentos e interpretar las funciones que tienen.

Pero, complementando lo anterior, con el concurso de **todas** las profesoras **y todos** los profesores que imparten enseñanza en el Programa, se debe organizar una actividad (o varias) que suponga transmitirles el significado y las características del profesional en el que se van a convertir. Así:

- Presentar resultados que derivan del desempeño laboral del profesional, como en este caso, puede ser algún pequeño motor o algunos productos mecanizados.
- Video donde se presenta la actividad de una clase (lógicamente del curso anterior).
- Presencia y pequeña charla de alguna ex alumna o de algún ex alumno, o de alumnado de segundo curso, o de algún profesional del sector.
- Entrega de datos del sector: nº de empresas, tipos, ubicaciones, categorías del sector, asociaciones, noticias especiales y significativas del sector, etc.

En realidad, simplemente es reiterar la necesidad de este tipo de actividades en el inicio del curso, porque es notorio el esfuerzo que, en los últimos años, los centros están realizando en torno a ella, incluso con actividades más originales que las presentadas. Tienen un indudable



valor: fortalecer la motivación del alumnado y transmitirle que, estos Programas, son una oportunidad y algo nuevo y distinto para ellas y para ellos.

Finalmente, varias consideraciones:

- Es aconsejable, en realidad también se hace, repetir estas actividades (entrega de información, visita explicativa al centro, descripción del perfil profesional objetivos del Programa...) con las madres, con los padres o representantes legales de las alumnas o de los alumnos. Forman parte de la comunidad de enseñanza y su colaboración es muy necesaria para alcanzar los objetivos del Programa.
- Se debe formalizar el procedimiento de acogida porque a estos Programas puede llegar alumnado con incorporación tardía.
- De forma deliberada no se ha hablado de los aspectos relacionados con la evaluación. Admitiendo que hay expertos que aconsejan que, en la acogida, se les informe sobre el qué se les va a pedir, cómo y cuándo, este aspecto –la evaluación- se estima mejor incorporarla en los propios módulos formativos.
- **Control de niveles iniciales:** Es razonable pensar que, trascurridas las primeras cuatro semanas, el profesorado ha podido hacerse con una valoración<sup>13</sup> de cada alumna o de cada alumno en relación con:
  - Posibles deficiencias de base que se observan.
  - Nivel de dominio y progreso que manifiestan,

Es una información clave que facilitará:

- Desde el inicio, establecer medidas de refuerzo en algunas materias para algunas de las alumnas o para alguno de los alumnos para que, con el avance del curso, las deficiencias no vayan aumentando
- Agrupar alumnado con diferentes niveles en equipos, para aprovechar que aquellas alumnas o aquellos alumnos que tengan un nivel superior apoyen a los de nivel menor. Se potencia el espíritu de equipo y se trabajan comportamientos solidarios.
- Rentabilizar al máximo el tiempo formativo de que disponemos para cada alumna y cada alumno, haciendo que el progreso realizado por cada cual sea el mayor posible en el tiempo de estancia en el Programa.

En todo caso, lo importante es realizar la actuación. Bajo las instrucciones de la tutora o del tutor y en sesión de trabajo, se debe compartir las observaciones de niveles del alumnado, para establecer estrategias correctoras para aquellas o para aquellos con dificultades de alcanzar la suficiencia.

<sup>13</sup> Valoración directa, con independencia de las credenciales y acreditaciones que en la inscripción hayan aportado cada alumna o cada alumno y que, lógicamente pueden complementar o servir de base a la que se realiza





### 3.e Programación

Cualquiera de las profesoras o de los profesores que va a impartir los contenidos asociados a uno o varios de los núcleos competenciales en que se ha desagregado el Perfil profesional del Programa, ha formado parte del equipo:

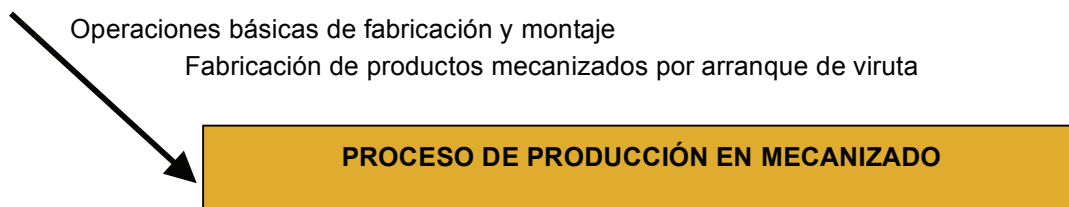
- Participando en el análisis del Perfil profesional
- Compartiendo las decisiones en torno a la identidad socioprofesional del Perfil
- Decidiendo, junto con el resto del equipo, la organización, secuenciación y cargas horarias
- Consensuando el contexto actitudinal, es decir: normas, valores y comportamientos a enseñar y cumplir.
- Asumiendo los resultados y acuerdos derivados del tratamiento de la transversalidad de contenidos
- Compartiendo decisiones y trabajos resultantes, como consecuencia de tratar la interrelación disciplinar.
- Por último, participando en cuantas actuaciones singulares se hayan realizado.

Pues bien, es en este contexto donde la profesora o el profesor debe iniciar los trabajos de programación.

Como principio básico, el **eje vertebrador de la programación** y actividades de enseñanza-aprendizaje que se diseñen deberá ser **la adquisición de competencias** definidas en el Perfil profesional. Facilita, entre otras:

- Actividades *significativas y funcionales* a la alumna o al alumno, en otras palabras, conocimientos que el alumnado ubica fácilmente en su proceso de aprendizaje y las encuentra el porqué y la utilidad.
- Posibilita que las actividades tengan cierta *flexibilidad* y diferentes *ritmos* en su desarrollo y aprendizaje, atendiendo al principio de personalizar la formación a la diversidad y necesidades del alumnado.

Cualquiera de las profesoras y profesores que atiende a este Programa, observa fácilmente (se debe tener en cuenta que han participado en el análisis del Perfil), que los núcleos competenciales dibujan un proceso de producción en mecanizado, así:



Resulta evidente que en el primero, están situadas una serie de operaciones previas necesarias para preparar los elementos a mecanizar por arranque de viruta, otras que complementan en la producción a éstas, y una serie de operaciones posteriores a este proceso de mecanizado, todo ello para dejar las piezas en condiciones óptimas de acabado.

Así pues, el proceso de producción en mecanizado se compone de contenidos referentes a mecanizado por arranque de viruta y a mecanizado de otras características que lo complementa, así como a operaciones de fabricación y montaje. Por lo tanto, en el planteamiento de las diferentes





actividades de enseñanza-aprendizaje que se establezcan, deberán presentarse de manera muy relacionada los procedimientos de ambos núcleos combinándolos entre sí, para asentar sus actividades, logrando cierta coherencia<sup>14</sup> y, por parte del alumnado, una visión global del proceso, ubicando mejor sus aprendizajes.

Centrándonos en un núcleo competencial: **Fabricación de productos mecanizados por arranque de viruta**, la profesora o el profesor responsable de su impartición

1. Debe mantener el Perfil profesional como eje vertebrador de su intervención, ahora bien, en este nivel, serán las competencias del núcleo competencial en cuestión.
2. Debe definir las posibles **unidades de trabajo** a partir de la desagregación del núcleo competencial

Se puede optar por varias posibilidades que se describen contextualizadas en el Programa:

- a) Desagregar el núcleo competencial de acuerdo al **objeto**, en este caso: productos mecanizados por arranque de viruta. Supondrá definir unidades de trabajo asociadas a ese tipo de productos que entienda se deben realizar, por ser críticas.
- b) Desagregar el núcleo competencial de acuerdo con las fases del **atributo** descrito, en este caso: Fabricación. Supondrá, definir unidades de trabajo asociadas a las fases del atributo o atributos. A modo de ejemplo:
  - Planificar la secuencia de operaciones a realizar y preparar los materiales y maquinaria a utilizar
  - Preparar para el proceso de mecanizado los diferentes elementos que componen el conjunto del producto
  - Mecanizar por arranque de viruta los distintos elementos del conjunto o series de un mismo elemento
  - Montar los diferentes elementos que componen el conjunto, realizando las uniones y ajustes necesarios para ello
  - Comprobar el buen funcionamiento del conjunto
  - Realizar las operaciones de terminado necesarias para una entrega adecuada del producto (pulido, pavonado, ...)
  - Montaje y comprobación final del conjunto para su entrega
- c) Desagregar el núcleo competencial de acuerdo con las **técnicas, equipos o materiales** que se utilizan. Así por las **técnicas**, a modo de ejemplo:
  - Torneado
  - Fresado
  - Pulido
  - Rectificado
  - Afilado y preparado de la herramienta
  - Acabado, limado y desbarbado del conjunto
  - ...

<sup>14</sup> Este es un claro ejemplo de la necesidad de formar equipo y de una respuesta a la interrelación de contenidos.



Por los *materiales*, a modo de ejemplo:

- Aceros
- Aluminio
- Latón
- Cobre
- Plásticos mecanizables
- Acero inoxidable
- ...

No hay que olvidar que la **desagregación** puede responder a una **combinación** de las posibilidades descritas. De hecho, el equipo se ha decidido por una combinación de la primera y la tercera, definiendo las futuras unidades de trabajo en función de la complejidad del *objeto* (productos mecanizados por arranque de viruta), combinado con las *técnicas* a desarrollar en la fabricación y *materiales* que se utilizan (ver anexo II). Así, las unidades serían:

- I. Proyectos (productos) realizados con técnicas sencillas y en materiales habituales
- II. Proyectos (productos) que incluyen técnicas de complejidad media y en materiales habituales
- III. Proyectos (productos) que incluyen técnicas de complejidad elevada y/o en materiales no habituales<sup>15</sup>

En todo caso, las unidades resultantes de dicha desagregación tienen que facilitar situaciones y actividades de enseñanza-aprendizaje posibles, completas y significativas.

3. El siguiente paso será establecer los **objetivos** para cada una de las unidades de trabajo definidas. Para esta definición, se debe acudir, primeramente, al apartado 1b del Perfil y coger aquellas competencias profesionales que hacen referencia al núcleo, adaptándolas a sus características particulares, así obtenemos los objetivos de dicho núcleo, en este caso:

- Preparar útiles, herramientas y equipos para procesos de mecanizado por arranque de viruta con técnicas sencillas y en materiales habituales
- Alimentar y descargar las máquinas y sistemas automáticos para la realización de operaciones de mecanizado con técnicas sencillas y tratamiento en materiales habituales
- Verificar las piezas obtenidas en procesos de mecanizado por arranque de viruta, utilizando los instrumentos básicos de medición
- Montar herramientas y sistemas de amarre de las piezas de acuerdo con el proceso establecido
- Montar los accesorios o dispositivos para mecanizar o alimentar las máquinas
- Utilizar el programa de control numérico por ordenador (CNC) a partir de la orden o proceso de fabricación con técnicas sencillas y en materiales habituales
- Realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones
- Montar las piezas sobre el utillaje, empleando las herramientas y útiles adecuados
- Mecanizar mediante arranque por viruta con técnicas sencillas y en materiales habituales, obteniendo la calidad requerida y cumpliendo las normativas
- Verificar dimensionalmente los productos mecanizados

---

<sup>15</sup> Hay que indicar que cuando hablamos del grado de complejidad éste se haya acotado y contextualizado por la competencia general del perfil, no se habla de complejidades técnicas que corresponden a competencias de mayor grado.



En segundo lugar, estos objetivos (en realidad competencias a lograr) se deben adaptar y distribuir en las unidades de trabajo, a modo de ejemplo para la primera unidad de trabajo y tomado como ejemplo de proyecto o producto la construcción de un motor de aire comprimido, los objetivos serían:

- Preparar útiles, herramientas y equipos para procesos de mecanizado por arranque de viruta para la realización del proyecto de motor de aire comprimido con acero al carbono, aluminio y plástico
  - Alimentar y descargar las máquinas y sistemas automáticos para la realización de las operaciones de mecanizado necesarias para el proyecto de motor de aire comprimido
  - Verificar las piezas obtenidas en procesos de mecanizado por arranque de viruta, utilizando los instrumentos básicos de medición
  - Montar herramientas y sistemas de amarre de las piezas de acuerdo con el proceso establecido
  - Montar los accesorios o dispositivos para mecanizar o alimentar las máquinas
  - Utilizar el programa de control numérico por ordenador (CNC) a partir de la orden o proceso de fabricación de los pistones para el motor de aire comprimido
  - Realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones
  - Montar las piezas sobre el utillaje, empleando las herramientas y útiles adecuados
  - Mecanizar mediante arranque por viruta las piezas que componen el conjunto del proyecto del motor de aire comprimido, obteniendo la calidad requerida y cumpliendo las normativas
  - Verificar dimensionalmente los productos mecanizados<sup>16</sup>
4. El siguiente paso será concretar los **contenidos** que se van a trabajar en las unidades de trabajo. Se debe acudir a la redistribución de contenidos correspondientes (ver anexo III) y coger aquellos que se relacionan con el objetivo a lograr, lógicamente adaptando o completando sus descripciones.
5. Seguidamente se deberán definir las **actividades de enseñanza-aprendizaje** que se vayan a llevar a cabo, complementándolas con otras **actividades** relacionadas con el proceso de **evaluación**.
6. Finalmente se incorporan, si las hubiera, aquellas **actividades de apoyo o soportes**, solicitadas por el profesorado impartidor de los módulos de formación de base

En el anexo IV se amplían las explicaciones relacionadas con la operativa descrita y se presentan las unidades de trabajo con los objetivos y contenidos a trabajar y, en una de ellas se completa con las actividades de enseñanza-aprendizaje, actividades de evaluación y, en su caso, de apoyo o soporte solicitadas por el profesorado de formación de base. Todo ello en un modelo de ficha que recoge los elementos fundamentales de una unidad de trabajo.

<sup>16</sup> Como se puede observar la competencia profesional cogida se ha redactado en los términos utilizados en la denominación de la unidad de trabajo (ver nota anterior).



*Un profesor mandó realizar a sus alumnas y a sus alumnos una redacción que contuviera 4 temas: monarquía, sexo, religión y suspense. De forma reiterada insistió que valoraría mucho la brevedad y concreción. Uno de sus alumnos, al cabo de 10 minutos, le entregó lo siguiente: “La princesa está embarazada, ¡Dios mío! ¡Dios mío! ¿quién habrá sido?”*

*El alumno suspendió y fue llamado al orden... por “listillo”.*

*Esta anécdota tan solo quiere provocar una sonrisa y una ligera reflexión. En ocasiones, y algunos de las colaboradoras y de los colaboradores de este documento lo pueden atestiguar por haberlo sufrido, cuando se caracteriza un centro, por ejemplo, como democrático, tolerante, respetuoso con el medio ambiente... se aceptan, claustros, reuniones, debates interminables... para una correcta interpretación y consenso de dichos conceptos, porque ¿qué es un centro democrático? y... ¿tolerante? y... ¿respetuoso con el medio ambiente?... y...*

*La evaluación, sin duda, es una de las tareas implícita en la intervención educativa-formativa más compleja y difícil de realizar y que mayor diversidad de formas y resultados provocan.*

*En síntesis, la evaluación es un juicio que se hace sobre el trabajo y resultados alcanzados por una alumna o por un alumno y que, dicho juicio, se asienta sobre evidencias (observación diaria, resultados de pruebas, exámenes, controles...) y que se precisa de un referente para valorarlas y que, todo ello, debe estar en conocimiento de la alumna o del alumno.*

*Pues bien, pensemos en hacer una redacción que contenga estos 4 temas: juicio, evidencias, referente y alumna o alumno. Se valorará la presencia de instrumentos de autoevaluación.*

*A trabajar*

## 4. EVALUACIÓN<sup>17</sup>

Es una función clave a la hora de impartir un Programa. Fundamentalmente porque la evaluación, con independencia del cómo, cuándo, con qué... que se decida, es una fuente de información y orientación.

- Información **al profesorado** para obtener, entre otros, datos de la eficiencia de su intervención, de lo acertado de su programación, de los objetivos alcanzados por el alumnado en comparación con los objetivos propuestos, de las debilidades del propio proceso de evaluación que ha definido, en suma, se obtiene una información que **orienta** en la incorporación de medidas correctoras en el tipo de actividades de enseñanza, en metodologías a utilizar, en la ponderación de tiempos, de suma importancia: en actuaciones de refuerzo (o personalizadas) para el alumnado que no progresa adecuadamente y, en definitiva, en cambios que deba hacer en torno al proceso de evaluación.
- Información al **alumnado**, porque **necesita** saber de una forma clara: cuál es su nivel de progreso, qué competencias ha alcanzado, qué grado de suficiencia tienen los aprendizajes

<sup>17</sup> Ver glosario de términos y ampliación de conceptos: evaluación



realizados, qué posibles actividades de enseñanza de refuerzo necesita, y cuándo, cómo y con quién.

Pues bien, la evaluación necesita de unas condiciones ineludibles:

- Hay que informar a la alumna y al alumno del **referente** sobre el que se valorará su progreso. Se debe recordar que, en estos Programas, el objetivo no es alcanzar un nivel de conocimiento, sino aquellos necesarios para, una vez movilizados en contextos profesionales, desempeñar unas actividades. En consecuencia, el referente fundamental de la evaluación del alumnado de sus progresos son las **competencias** establecidas (Perfil profesional).

Por lo tanto, se hace necesario acudir a la “Cualificación Profesional - unidad de competencia<sup>18</sup>” origen del núcleo en cuestión, para obtener aquellos criterios que caracterizan el desempeño. Posteriormente, se seleccionan o se adaptan en relación con las unidades de trabajo que se han definido para el núcleo.

En el ejemplo de núcleo competencial: *Fabricación de productos mecanizados por arranque de viruta*, se ha acudido a las Cualificaciones y unidades de competencia base para su establecimiento, en este caso:

- Cualificación profesional: Mecanizado por arranque de viruta  
Unidad de competencia: Preparar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por arranque de viruta  
Unidad de competencia: Mecanizar los productos por arranque de viruta

De las realizaciones profesionales y criterios que se han establecido en dichas unidades de competencia, para la parte que se corresponde con el núcleo competencial, se han tomado como más significativas y necesarias para la evaluación de los resultados que debe de obtener el alumnado los siguientes:

- Montar herramientas y sistemas de amarre de las piezas de acuerdo con el proceso establecido y la normativa de Prevención de Riesgos Laborales.
- 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.
- Realizar el programa de Control Numérico por Ordenador (CNC), a partir de la orden y proceso de fabricación.
- 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.
- Montar las piezas sobre el utillaje, empleando las herramientas y útiles adecuados, cumpliendo las normativas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.
- Mecanizar con máquinas herramientas por arranque de viruta o líneas de fabricación, obteniendo la calidad requerida y cumpliendo las normativas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.
- Verificar dimensionalmente los productos mecanizados, según las normas y procedimientos establecidos y cumpliendo las normativas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

<sup>20</sup> Pueden ser varias



Como se puede observar en varias de estas realizaciones profesionales aparece repetida la condición de obrar atendiendo a las normas de seguridad y prevención de riesgos laborales y ambientales. A modo de claridad, se obvia este punto en cada uno de los criterios estableciendo uno nuevo, en el que se recoge explícitamente esta condición.

Si les agregamos los criterios (ver apartado 2.b) establecidos como identidad socioprofesional, se obtiene el referente de competencia para evaluar los resultados del alumnado. Dicho de otra forma, el alumnado como resultado de superar la formación asociada al núcleo, debe desempeñar la actividad profesional de acuerdo con los criterios que se establecen en el referente.

<b>Referente para la evaluación</b>	
<b>Núcleo Competencial: <i>Fabricación de productos mecanizados por arranque de viruta</i></b>	
Criterios	Asiste al centro puntualmente y justifica debidamente sus faltas.
	Presenta una higiene corporal adecuada, llevando la ropa laboral apropiada a su trabajo.
	Sigue las consignas y normas de seguridad en el desempeño de las tareas profesionales.
	Cumple los plazos de ejecución de los trabajos, con un margen razonable de variabilidad.
	Planifica las tareas, antes de realizarlas, programando pasos a ejecutar de manera ordenada.
	Utiliza por sí mismo procedimientos para controlar y comprobar la calidad de su trabajo.
	Monta herramientas y sistemas de amarre de las piezas de acuerdo con el proceso establecido.
	Monta los accesorios o dispositivos para mecanizar o alimentar las máquinas en función de la orden de fabricación.
	Realiza el programa de Control Numérico por Ordenador (CNC), a partir de la orden y proceso de fabricación.
	Realiza el mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones, según el manual de instrucciones.
	Monta las piezas sobre el utillaje, empleando las herramientas y útiles adecuados.
	Mecaniza con máquinas herramientas por arranque de viruta o líneas de fabricación, obteniendo la calidad requerida.
	Verifica dimensionalmente los productos mecanizados, según las normas y procedimientos establecidos.

En la medida que se es capaz de transmitir con toda claridad al alumnado este referente y el significado de lograr, como resultado de cursar la formación, las competencias de acuerdo con estos criterios se evita subjetividad al proceso de evaluación.

Por último, señalar que cuando se acude a las unidades de competencia, origen del núcleo competencial, la relación de realizaciones profesionales y criterios de realización es exhaustiva. Que solo se tomen aquellas que se entiendan como necesarias para evidenciar el resultado de superar la formación asociada al núcleo, no quiere decir que el resto se desechan. Se debe





pensar que en el proceso de formación se realizarán actividades para las cuales se harán necesarias, ahora bien, se insiste: para las actividades de enseñanza-aprendizaje; en este apartado se describe el referente global para el núcleo.

- Siendo importante informar sobre el referente de evaluación, no lo es menos, informar sobre el cómo se va a evaluar.

Pueden sugerir ideas varias consideraciones:

- Muchos de los criterios establecidos no se pueden evidenciar a través de una prueba práctica, ni examen teórico-práctico y, menos, teórico. Más importante, muchos de los criterios no se cumplen por manifestarlos uno o varios días, sino porque se puedan demostrar que forman parte del comportamiento.

En consecuencia, hay que informar al alumnado que el proceso de evaluación transcurre asociado al proceso de enseñanza-aprendizaje. Por lo tanto los resultados que va obteniendo en el aprendizaje y, en su caso, en las medidas de refuerzo, forman parte (y muy importante) de la evaluación.

Además, es razonable pensar que se puedan establecer controles que complementen los resultados que el alumnado obtiene diariamente. Lógicamente dichos controles formarán parte de las evidencias para la evaluación de la alumna o del alumno en cuestión.

Por otro lado, los controles no deberán soportarse únicamente en “exámenes” que midan el nivel de conocimiento alcanzado, por el contrario, los controles deben de establecerse de acuerdo con pruebas o actividades profesionalizantes similares a las que se estén realizando en el aprendizaje, solicitando el conocimiento que sobre la materia tenga el alumnado a través de preguntas tipo: ¿qué podría suceder, si te modificara o cambiara...? ¿cómo harías para ...? ¿qué pasaría si se incorporase ...? ¿cómo actuarías en caso de ...? complementándose, por parte de la alumna o del alumno, con la argumentación de los porqués.

No se hace necesario un control o prueba final o, decidiendo realizarlo, los resultados que obtenga el alumnado deben, obligatoriamente, ser complementados con los obtenidos a través de las evidencias de resultados obtenidos por la alumna o por el alumno durante el Programa.

- Finalmente hay que transmitir claramente cómo se establece la calificación de los resultados. El propio alumnado, junto con la información del punto anterior, suele demandarlo por lo que, salvo en insistir que tienen que conocerlo de forma clara, no se cree conveniente profundizar en este tema. Es lógico pensar que cada profesora o cada profesor tenga sus “medidas”.

Ahora bien, hay varias cuestiones que pueden reclamar la atención del profesorado.

- El alumnado que acude a estos Programas viene “suspendido”. Con independencia de que su respuesta, probablemente como defensa, es “paso de todo”, “no me importa”, “estudiar es una mierda”... no pueden ocultar un alto nivel de frustración. No se trata de regalar nada, por el contrario, se debe asumir con mucha seriedad esta medida: otorgar al tercer día de iniciarse el Programa un seis (bien) a cada uno de las alumnas y de los alumnos en cada uno de los núcleos competenciales que se estén impartiendo.





Se trata de transmitir al alumnado: que se olvide de su historial académico, **que está en un nuevo proyecto**, que se le quiere recompensar su presencia y que se tiene plena confianza en que lo va a lograr: adquirir la competencia con el nivel de conocimiento necesario para una inclusión social, evitando conflictos y aprovechándose de las oportunidades, entre ellas, las de acceso a trabajar.

Por supuesto, la nota se deberá tener en cuenta junto con otras que vaya obteniendo durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Como se ha citado en párrafos anteriores, la evaluación en estos Programas, tienen como referente la adquisición de una determinada competencia. La puesta de **exámenes** medidores de nivel de conocimientos **pierden su valor** en comparación con pruebas teórico-prácticas donde se pueda evidenciar de forma más lógica y con mayor calidad, los niveles de competencia que se va obteniendo.

Pues bien, una tabla para clasificar los resultados de las pruebas de evidencias podría ser:

- Desempeño de las competencias suficiente: 5
- Desempeño de las competencias con buen dominio: 6
- Desempeño de las competencias de forma autónoma y aportando, a su nivel, respuestas a problemas del proceso: 7 ó 8
- Desempeño de las competencias de forma autónoma, aportando a su nivel, soluciones y asesoramiento técnico a otros: 9 ó 10



## GLOSARIO DE TÉRMINOS Y AMPLIACIÓN DE CONCEPTOS

### CATÁLOGO NACIONAL DE CUALIFICACIONES PROFESIONALES

El Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales se regula por Real Decreto 1128/2003 (B.O.E. nº 223 del 16 de septiembre de 2003, que tiene modificaciones por Real Decreto 1416/2005 (B.O.E. nº 289 de 3 de diciembre de 2005 y se asienta en la ley orgánica 5/2002 de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional.

El **citado** Catálogo, es el instrumento del Sistema Nacional de las Cualificaciones y Formación Profesional que ordena las cualificaciones, susceptibles de reconocimiento y acreditación, identificadas en el sistema productivo en función de las competencias apropiadas para el ejercicio profesional.

**Además**, el Catálogo incluye el contenido de la formación profesional asociada a cada Cualificación, de acuerdo con una estructura de módulos formativos articulados en un catálogo modular de formación profesional.

El proceso que se ha llevado a cabo para la definición del Catálogo, de forma esquemática, ha sido el siguiente:

Acudir al tejido económico-productivo y dividirlo, para su estudio, en **Familias Profesionales** que por real decreto son 26 (ver Real Decreto 1128/2003: anexo I).

**Cada** Familia Profesional se ha caracterizado definiendo las actividades económicas y organizaciones empresariales que cubre para, junto con las ocupaciones, establecer los *procesos productivos estándares* que dichas organizaciones empresariales llevan a cabo. Es importante interpretar correctamente que los procesos productivos se han definido con alto nivel de estandarización, es decir, no están particularizados a un tipo de empresa o ámbito geográfico.

**Posteriormente**, a expertos de los propios sectores, se les ha solicitado el análisis del proceso productivo estándar y responder a la siguiente pregunta: *¿qué realizaciones y comportamientos profesionales deben evidenciar las personas en el proceso productivo, para que éste logre sus objetivos en términos económicos, competitivos, con la calidad deseada...?* las respuestas, junto con los criterios que determinan las realizaciones y comportamientos, conforman los estándares de competencia.

### CUALIFICACIONES PROFESIONALES

**Pues** bien, las **CUALIFICACIONES PROFESIONALES** es una agrupación de estándares, aspiran a recoger las realizaciones y comportamientos profesionales esperados de las personas en una intervención eficiente en los procesos productivos.

Se definen asignándoles un nivel que, aunque no obedece directamente a criterios de ordenación educativa ni laboral, se asume y asocia de la siguiente manera: las Cualificaciones Profesionales definidas de nivel 1 no precisan de formación reglada previa, las de nivel dos la Educación Secundaria Obligatoria y las de nivel 3. el bachillerato.

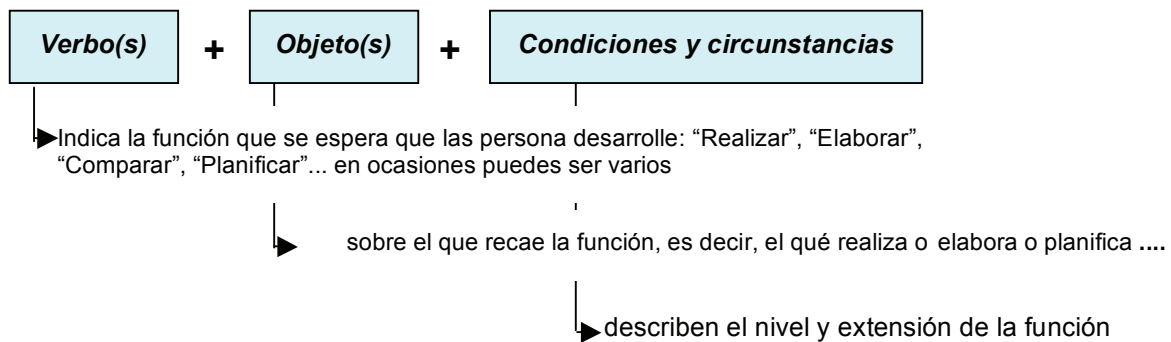


Las Cualificaciones serán el referente para cualquier acción formativa dirigida a obtener competencias y que se desea su certificación.

Además, al estar descritas por medio de realizaciones y comportamientos profesionales, pueden evidenciarse sin que únicamente sea necesario aportar evidencias como resultado de la formación, en consecuencia, será un elemento clave en el futuro Dispositivo para el Reconocimiento y Acreditación de la Competencia

### UNIDADES DE COMPETENCIA

Las **agrupaciones** de realizaciones y comportamientos profesionales recogidos en una Cualificación se organizan en unidades que se denominan: **UNIDADES DE COMPETENCIA** que, entre sus características están el ser una unidad con valor y significado en el empleo y que se permite su capitalización. Se enuncian mediante un



Con ejemplos se observa fácilmente la estructura descrita:

	<b>Verbo(s)</b>	+	<b>Objeto(s)</b>	+	<b>Condiciones y circunstancias</b>
Ejemplo 1:	Praelaborar conservar		toda clase de alimentos		
Ejemplo 2:	Manipular trasladar		productos		en la superficie comercial en el reparto de proximidad utilizando traspalés y carretillas de mano

### CRÉDITO FORMATIVO

Un Perfil profesional de un Programa abarca varias unidades de **competencia** (posiblemente de varias Cualificaciones). En ocasiones, puede ocurrir que, de una de las unidades de competencia solo se incluya en el perfil una parte. Lógicamente no se tendrá que dar todo el módulo formativo en cuestión, sino la parte de formación que responde a las competencias seleccionadas de la unidad. Esta es la función y características de un crédito formativo.

Se podrá observar que los créditos formativos no tienen el referente (parte de la unidad de competencia) descrito. Se recuerda que **los** créditos formativos formarán parte del futuro Catálogo Integrado de Formación y que se realizará cuando se definan los currículos de los Ciclos formativos de grado medio o, en su caso, cuando se definan los currículos de los Certificados de Profesionalidad.



## NÚCLEOS COMPETENCIALES

Es un concepto que se acuñó a mediados de los noventa, cuando se **desarrolló**, en la Comunidad, los currículos de la antigua Iniciación Profesional. Además de ser tributo al esfuerzo y buen trabajo que se realizó, se ha tomado la opción de no querer cambiar toda la terminología entre las anteriores acciones de Iniciación Profesional y los actuales Programas. Se ha creído oportuno mantenerlo porque define eficazmente el resultado de desglosar las unidades de competencia para, en su caso (no necesariamente siempre) establecer unos **nuevos** agregados: los núcleos competenciales.

Su definición será: conjunto de competencias coherentes, asociadas a un rol o actividades profesionales significativas, susceptibles de ser objeto de **enseñanza**-aprendizaje, aportando significatividad y funcionalidad al progreso del alumnado.

## TRANSVERSALIDAD DE CONTENIDOS

Está fuera del alcance de este documento tratar el estudio e implicaciones que supone la transversalidad en el currículo de una acción formativa estructurada en módulos formativos, como es el caso de los Programas,.

Los módulos específicos que conforman un Programa tienen un referente a lograr: las unidades de competencia que no dejan de ser parte de un proceso. En consecuencia, habrá contenidos que se “repiten” en los módulos. Además, se debe tener presente que cada módulo puede ofertarse independientemente del resto, es decir, sin condicionamientos de formación previa

En primer lugar, hay que considerar que la mera redacción, aunque sea idéntica, de unos contenidos en diferentes módulos, no necesariamente quiere decir que son transversales. Para poder aseverarlo habría que tener en cuenta el objetivo que persiguen, de ser el mismo, es cuando se puede afirmar que son contenidos transversales.

El ejemplo típico son los contenidos descritos como “Máquinas y **equipamientos**: funciones, mantenimiento...”, pueden estar redactados de forma idéntica en varios módulos, ahora bien, si en cada uno que se repite atiende a contextos distintos, por ejemplo: ámbito cocina y ámbito de comedor, no se les debe de dar el tratamiento de contenidos transversales.

En segundo lugar, lo autores de esta propuesta confiesan que a lo largo de sus años de experiencia no han llegado a conocer a una profesora o a un profesor que no asiente su formación en unos conocimientos previos, normalmente definidos en otro módulo o disciplina. Lo cual conduce a que, de forma natural, se produce el fenómeno de contenidos iguales o transversales (estén o no escritos en el currículo).

En definitiva, la transversalidad de contenidos es una realidad que, y es la idea central de esta ampliación conceptual, simplemente solicita un tratamiento.

De entre los **posibles**, en estos Programas se ha considerado que en el reagrupamiento de competencia del perfil y, por consiguiente, en la nueva redistribución de contenidos, aquellos que son transversales, se incorporen en una de las agrupaciones, para que sea una profesora o un profesor quien asuma la responsabilidad, en el contexto de su núcleo competencial de impartirlos, entendiendo que también el resto



de profesoras y/o de profesores en los módulos donde aparecen o se precisan de dichos contenidos los puedan impartir, eso sí, contextualizados a la competencia a adquirir.

## INTERRELACIÓN DE CONTENIDOS

La búsqueda de metodologías integradoras de módulos, materias o disciplinas es **una** especie de grial de la pedagogía. En realidad, los autores de este documento, también se confiesan como “buscadores”.

En todo caso, en el documento se manifiesta la necesidad y beneficio de lograr un cierto **nivel** de integración de módulos. El motivo, y es una de las ideas clave es la tipología de alumnado que acudirá a estos Programas. Es un alumnado que fácilmente se “pierde” en procesos formativos en donde no encuentra significatividad y utilidad a lo que está aprendiendo.

Por ello se **ha** insistido en formalizar la cadena; Profesorado de formación específica solicita “necesidades” al profesorado de formación base, las necesidades se traducen en “oportunidades” para dar formación de base y a la inversa, el profesorado de formación de base solicita actividades de apoyo o soporte al profesorado de formación específica; todo ello para crear un escenario donde el alumnado ubique fácilmente lo que está aprendiendo y le encuentre utilidad.

Ahora bien, **hay** que tener en cuenta que no todos los conocimientos base se podrán (ni deberán) soportar en actividades de enseñanza profesionalizante. Por codificaciones y terminologías concretas que contienen los módulos base y por el cierto nivel de abstracción que, en ocasiones poseen, habrá conocimientos que se precisarán trabajar no necesariamente asentados en actividades de enseñanza profesionalizante.

Pero hay una razón final, los módulos de formación de base preparan para una prueba de acceso a la Formación Profesional de grado medio o, en su caso, para la obtención del Graduado en Educación Secundaria. Pues bien, sea la prueba o el graduado, se asientan en una tipología de ejercicios para las cuales hay que preparar al alumnado. Todo cual nos lleva a otro debate nunca cerrado: la formación ¿prepara en competencias y capacidades? o ¿es simplemente un instrumento que prepara para superar unos determinados exámenes-ejercicios? Que se debata, pero es inexcusable, preparar al alumnado para la superación de la prueba o, en su caso, obtención del graduado.

## EVALUACIÓN

Se ha tratado, en este apartado, de subrayar la importancia que tiene la evaluación en **los** procesos de enseñanza-aprendizaje y, además, de ser respetuosos con las aportaciones que desde el Diseño Curricular Base de la Educación Secundaria Obligatoria se hace: *Se evalúa no sólo para clasificar a las alumnas y a los alumnos, para compararlos entre sí o con respecto a una norma genérica standard, sino que también se evalúa para orientar.*

En cierta manera, se ha tratado de facilitar reflexiones, instrumentos y procedimientos para lograr el equilibrio entre los dos puntos de vista que deben presidir la evaluación.

El primero, podemos denominar: finalista, quiere decir que la evaluación se fijará **principalmente** en si la alumna o el alumno ha alcanzado o no



los objetivos propuestos para el Programa, se fijará, por lo tanto, en los logros en relación con los objetivos.

El segundo, podemos denominarlo: progreso, quiere decir que la evaluación se **fijará**, tendrá en cuenta, la situación inicial de la alumna o del alumno y su progreso o evolución.

Difícil equilibrio. Las características de este alumnado invitan a pensar que hay que recompensar su progreso, tener en cuenta su inicio y porqués, y lo que ha **alcanzado**. Ahora bien, está incorporado en un Programa que claramente establece un Perfil a lograr (con independencia de que también hay unas competencias básicas como objetivos) y, claro, hay que comunicarle si lo ha logrado o no y en qué grado.

El equilibrio se **puede** asentar en una evaluación personalizada, sobre todo en aquellas situaciones, algo frecuentes, donde la alumna o el alumno claramente ha progresado, ha madurado, ha aprendido... y, sin embargo,,. Pues bien, personalizemos la evaluación: has superado... has llegado hasta... te falta... y te pediré...

Un último apunte para recordar la importancia que tiene el grupo. Hay que evaluar su **funcionamiento**, por lo tanto tener información sobre el ambiente, organización, relaciones... para, en su caso, poder intervenir.

Aunque las **evaluaciones** del alumnado tienen un carácter individual, hay que tener presente la influencia del grupo en el individuo.



## ANEXO I : TRANSVERSALIDAD DE CONTENIDOS: OPERARIO DE MECANIZADO

Módulos formativos			
OPERACIONES DE FABRICACIÓN	OPERACIONES DE MONTAJE	PREPARACIÓN DE MÁQUINAS Y SISTEMAS PARA PROCEDER AL MECANIZADO POR ARRANQUE DE VIRUTA	MECANIZADO POR ARRANQUE DE VIRUTA
Realización de operaciones de fabricación			
Utilización de maquinaria y herramienta del taller	Utilización de maquinaria y herramienta del taller		
Utilización de instrumentos de medición y control	Utilización de instrumentos de medición y control		Utilización de instrumentos de medición y control
Realización e interpretación de diseños gráficos	Realización e interpretación de diseños gráficos		
Implementación de las normas de seguridad y medio ambiente	Implementación de la normativa de prevención de riesgos laborales	Implementación de las normas de seguridad y medio ambiente	Implementación de las normas de seguridad y medio ambiente
	Realización de operaciones de montaje		
	Realización de uniones fijas y desmontables		
		Preparación de máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por arranque de viruta	
		Programación por control numérico CNC	
		Reglaje y puesta a punto de sistemas automatizados	
		Conservación y mantenimiento de primer nivel de la máquina herramienta de arranque de viruta	
		Análisis y uso de los tipos de amarre de piezas y herramientas	





			Mecanizado de los productos por arranque de viruta
			Utilización de las máquinas herramientas de arranque de viruta
			Introducción de programas CNC



## ÁNEXO II: RELACIÓN DE PRODUCTOS Y ESTRUCTURAS DE ACUERDO CON SU COMPLEJIDAD

El equipo ha decidido establecer dos núcleos competenciales en este perfil: uno referido a *operaciones de fabricación y montaje* y otro a *fabricación de productos mecanizados por arranque de viruta*, facilitando así el desarrollo del trabajo de un modo más cercano a la realidad productiva de estos procesos y logrando que estén íntimamente relacionados en función de los productos a mecanizar. Teniendo en cuenta esta decisión y como criterio a la hora de definir las unidades de trabajo del núcleo competencial de *fabricación de productos mecanizados por arranque de viruta*, verdadero eje del perfil, el equipo decide definir una serie de tipos de producto para cada uno de las unidades de trabajo (Ver apartado 3.e, programación) a desarrollar.

Para ello tiene en cuenta las características técnicas de los productos a fabricar, más que el producto en sí, de tal manera que en este anexo se enumeran una serie de características orientativas que podrán poseer cada uno de los proyectos de mecanizado a fabricar; de manera que cualquier proyecto de mecanizado que cumpla las condiciones técnicas descritas y en el que se utilicen los materiales enunciados en el inicio de cada unidad de trabajo puede convertirse en un producto válido para ser utilizado en el aprendizaje de la misma, ya que lo verdaderamente importante no es el aprendizaje de la construcción de uno u otro producto concreto, sino el aprendizaje y la asimilación de las diferentes técnicas constructivas y de las competencias presentes en cada uno de los núcleos.

### NÚCLEO COMPETENCIAL 1: OPERACIONES BÁSICAS DE FABRICACIÓN Y MONTAJE

El principal objetivo de este núcleo es dotar al alumnado de las competencias básicas de fabricación y montaje para poder acometer de manera globalizada, el mecanizado de conjuntos y piezas. Por lo tanto, en este núcleo no habrá tipos de productos, ya que sus contenidos sirven como procesos auxiliares a los procesos de mecanizado y acabado de lo que se fabrique.

### NÚCLEO COMPETENCIAL 2: FABRICACIÓN DE PRODUCTOS MECANIZADOS POR ARRANQUE DE VIRUTA

#### 1. Proyectos (productos) realizados con técnicas sencillas y en materiales habituales

La propiedad de este tipo de unidades de trabajo es que el alumnado desarrolle proyectos mediante los que fabrique productos, bien conjuntos o bien series de piezas por mecanizado por arranque de viruta con las características descritas en el enunciado:

*Para su realización deberá ser necesario aplicar las siguientes técnicas:*

- Sujeción de la pieza
- Sujeción de la herramienta
- Fijado de centros
- Refrentado
- Cilindrado
- Torneado en cono
- Moleteado
- Taladrado en torno
- Fresado
- Planeado
- Ranurado
- Cajeadado
- Rectificado
- Ajuste



Acabados (pulido, endurecido, templado, pavonado, niquelado, pintado/barnizado...) Además de éstas se utilizarán las técnicas auxiliares de fabricación y montaje del núcleo competencial 1, de manera que el eje vertebrador del aprendizaje sea la realización con los parámetros de calidad exigidos del proyecto constructivo a desarrollar.

Asimismo, en su realización se utilizaran los materiales mecanizables más habituales:

- Acero al carbono
- Plásticos
- Latón
- Aluminio
- Cobre
- Otros de características de mecanizado similares

□ Productos tipo:

1. Mordaza.
2. Sargento
3. Martillo
4. Plegadora manual
5. Motor sencillo de aire comprimido.
6. Motor de vapor.
7. ...

## **2. Proyectos (productos) que incluyen técnicas de complejidad media y en materiales habituales**

La propiedad de este tipo de unidades de trabajo es que el alumnado desarrolle proyectos mediante los que fabrique productos, bien conjuntos o bien series de piezas por mecanizado por arranque de viruta con las características descritas en el enunciado:

Para su realización deberá ser necesario aplicar las anteriores técnicas de mecanizado, pero además podrán introducirse dos de mayor complejidad:

- Escariado
- Ranurado en mesa divisora

Además de éstas se utilizarán las técnicas auxiliares de fabricación y montaje del núcleo competencial 1, de manera que el eje vertebrador del aprendizaje sea la realización con los parámetros de calidad exigidos del proyecto constructivo a desarrollar.

Asimismo, en su realización, al igual que en el tipo se utilizaran los materiales mecanizables más habituales:

- Acero al carbono
- Plásticos
- Latón
- Aluminio
- Cobre
- Otros de características de mecanizado similares



□ Productos tipo:

1. Productos en los que haya que fabricar piezas utilizando la mesa divisora
2. Productos en los que haya que fabricar piezas con interiores cilíndricos huecos pulidos y de precisión
3. ...

**3. Proyectos (productos) que incluyen técnicas de complejidad elevada y/o en materiales no habituales**

La propiedad de este tipo de unidades de trabajo es que el alumnado desarrolle proyectos mediante los que fabrique productos, bien conjuntos o bien series de piezas por mecanizado por arranque de viruta con las características descritas en el enunciado:

Para su realización deberá ser necesario aplicar las anteriores técnicas de mecanizado, pero además podrán introducirse tres de mayor complejidad:

- Afilado y preparado de la herramienta
- Roscado en avance con torno
- Ranurado con plato divisor

Además de éstas se utilizarán las técnicas auxiliares de fabricación y montaje del núcleo competencial 1, de manera que el eje vertebrador del aprendizaje sea la realización con los parámetros de calidad exigidos del proyecto constructivo a desarrollar.

Asimismo, en su realización, se utilizarán además de los materiales anteriormente mencionados, otros menos habituales en los procesos de mecanizado y con ciertas características particulares en sus procesos de mecanizado, debido principalmente a sus propiedades físicas (dureza, rigidez, ...):

- Aceros endurecidos
- Acero inoxidable
- Otros de características de mecanizado similares

□ Productos tipo:

1. Elementos de un conjunto o series de piezas en los que haya roscas interiores y exteriores, que se realizarán en torno en avance.
2. Motores en los que haya volantes de inercia con ranurado
3. ...



## ÁNEXO III: REDISTRIBUCIÓN DE CONTENIDOS

Redistribución de contenidos como resultado del desglose de las unidades de competencia que conforman el Perfil profesional, definiendo los núcleos competenciales e incluyendo el tratamiento de la transversalidad (apartado 3.b)

### NÚCLEO COMPETENCIAL: OPERACIONES BÁSICAS DE FABRICACIÓN Y MONTAJE

#### **Realización de operaciones de fabricación**

- Preparación de materiales y maquinaria para los procesos básicos de fabricación
- Realización de operaciones básicas tales como: taladrar, roscar con macho o terraja, desbarbar, limar, cortar...
- Utilización de los instrumentos básicos de medida y control para verificar y garantizar la calidad de los productos obtenidos
- Realización del análisis de los procedimientos de alimentación y descarga de los procesos automáticos de fabricación mecánica, así como los procesos auxiliares de mecanizado, soldadura, calderería, etc

#### **Utilización de maquinaria y herramienta del taller**

- Utilización de maquinas manuales: taladros, roscadoras...
- Utilización de herramienta auxiliar: llaves, destornilladores, martillos, herramientas para cortar, girar y golpear, etc

#### **Utilización de los instrumentos de medición y control**

- Utilización de instrumentos de verificación: metro, calibre, micrómetro, goniómetros...
- Ejecución de los procesos de verificación

#### **Realización e interpretación de diseños gráficos**

- Realización de dibujo industrial: líneas normalizadas, vistas, cortes, secciones, roturas, acotaciones y croquizado
- Interpretación de dibujo industrial
- Normalización, tolerancias y acabados superficiales

#### **Realización de operaciones de montaje**

- Preparación de materiales, maquinas y elementos.
- Ejecución del montaje de conjuntos o estructuras metálicas mediante uniones fijas o desmontables
- Utilización de los instrumentos básicos de medida y control para verificar y garantizar la calidad de los productos montados

#### **Realización de uniones fijas y desmontables**

- Realización de uniones fijas: uniones prensadas, pegamentos y anclajes
- Realización de uniones desmontables: tornillos y tuercas, pernos, arandelas, pasadores, chavetas, etc
- Análisis de las técnicas de unión y montaje

#### **Implementación de las normas de seguridad y medio ambiente**

- Ejecución de las operaciones auxiliares de montaje según las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente



## NÚCLEO COMPETENCIAL: FABRICACIÓN DE PRODUCTOS MECANIZADOS POR ARRANQUE DE VIRUTA

### **Preparación de máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por arranque de viruta**

- Utilización de las técnicas que permiten preparar y poner a punto las máquinas, equipos y herramientas para la realización del mecanizado
- Elaboración de programas CNC para la fabricación de piezas por arranque de viruta
- Utilización correcta de los diferentes órganos que intervienen en la manipulación, transporte... , actuando sobre los elementos de regulación
- Realización del control de respuesta de un sistema automatizado, comprobando las trayectorias así como el sincronismo de movimientos y realizando las mediciones necesarias
- Relación de los procesos auxiliares de fabricación con las técnicas y medios, tanto manuales como automáticos
- Adaptación de programas de control para sistemas automáticos de alimentación de piezas y operaciones auxiliares de fabricación

### **Programación por control numérico CNC**

- Realización de la carga de programas en la máquina
- Simulación de programas
- Estudio de los tipos de lenguajes
- Conocimiento de la programación

### **Reglaje y puesta a punto de sistemas automatizados**

- Uso de los útiles de verificación: cronómetro, manómetro, caudalímetro
- Análisis de los elementos de regulación: neumáticos, hidráulicos, eléctricos ...
- Estudio de los parámetros de control: velocidad, recorrido, tiempo ...

### **Conservación y mantenimiento de primer nivel de la máquina herramienta de arranque de viruta**

- Realización de ajustes de las máquinas
- Realización del engrase de la maquinaria
- Comprobación de los niveles de líquidos
- Comprobación de la liberación de residuos

### **Análisis y uso de los tipos de amarre de piezas y herramientas**

- Centrado y/o toma de referencias en los procesos de mecanizado por arranque de viruta
- Prerreglaje de herramientas de corte y utillaje

### **Mecanizado de los productos por arranque de viruta**

- Utilización de la máquina herramienta (taladradora, torno, fresadora...) para mecanizar por arranque de viruta
- Adaptación de los programas de CNC para la fabricación de piezas mecánicas, modificando "a pie de máquina" las variables tecnológicas
- Aplicación de los procedimientos de medición y verificación para el control de piezas mecanizadas
- Realización de todos los procedimientos para mecanizar por arranque de viruta siguiendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente
- Valoración de los riesgos derivados de la ejecución de las operaciones de mecanizado a fin de adoptar las medidas preventivas necesarias

### **Utilización de las máquinas herramientas de arranque de viruta**

- Realización de la secuenciación de los procedimientos de uso
- Estudio del desgaste de las herramientas de corte

### **Introducción de programas CNC**

- Uso de los periféricos de programación y transferencia de programas
- Transferencia y carga de programas



OPERARIO  
DE MECANIZADO



Material  
Curricular



### **Implementación de las normas de seguridad y medio ambiente**

- Ejecución de las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente en la preparación de las máquinas y en el mecanizado





## ANEXO IV: INTERRELACIÓN DE CONTENIDOS

### A. NECESIDADES significativas de los módulos específicos de dominar determinados conocimientos de los módulos de carácter general

No se debe interpretar, pues no es el objetivo de este anexo, establecer TODAS las necesidades o, en su caso, oportunidades, de formación de base para cursar con aprovechamiento la formación específica. Se aportan aquellas necesidades que se entienden significativas porque forman parte de la competencia profesional.

En definitiva, que aparezcan cuadros sin rellenar simplemente significa que serán las profesoras y/o los profesores en equipo quienes los irán rellenando con su experiencia y día a día en la impartición del Programa.

Por último, las necesidades de formación de base se han asociado al conjunto de unidades de competencia, excepto cuando alguna de ellas precise una formación de base concreta.

	Matemáticas	Ciencias naturales	Tecnología
<b>Operaciones básicas de fabricación y montaje</b>	<p>Capacidad en: CÁLCULO NUMÉRICO Y ALGEBRAICO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar cálculos con números enteros</li> <li>- Realizar cálculos con números fraccionarios y decimales.</li> <li>- Relacionar y comparar los números decimales, fracciones y porcentajes.</li> </ul>	<p>Capacidad en: LA ENERGÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocer las distintas formas en que se presenta la energía y sus transformaciones.</li> <li>- Conocer las ventajas e inconvenientes más acusados de las principales fuentes de energía: carbón, petróleo, gas natural, uranio, sol, viento, agua, mar, biomasa,...</li> <li>- Conocer los principales impactos ambientales relacionados con la producción de energía y su uso.</li> <li>- Calcular la energía cinética y potencial a partir de sus formas</li> <li>- Resolver ejercicios de aplicación del principio de conservación de energía.</li> </ul>	<p>Capacidad en: LA ACTIVIDAD TÉCNICA Y SUS MATERIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Enumerar ventajas e inconvenientes de los productos tecnológicos.</li> <li>- Identificar objetos, procedimientos y entornos tecnológicos, que permiten crear productos tecnológicos.</li> <li>- Conocer las propiedades mecánicas, eléctricas y térmicas de los distintos materiales y establecer diferencias entre ellos.</li> <li>- Relacionar dichas propiedades con la aplicación de cada material en la fabricación de objetos comunes.</li> </ul>
<b>Fabricación de productos mecanizados por arranque de viruta</b>	<p>Resolución de problemas de proporcionalidad directa y de proporcionalidad inversa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Expresar en lenguaje algebraico frases del lenguaje de construcciones metálicas, del lenguaje aritmético y del lenguaje geométrico.</li> <li>- Resolver ecuaciones y sistemas de ecuaciones de primer grado.</li> <li>- Plantear y resolver problemas mediante ecuaciones de primer grado.</li> <li>- Resolver problemas, aplicando las estrategias más adecuadas.</li> </ul> <p>GEOMETRÍA Y MEDIDA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar las fórmulas pertinentes para calcular la medida de longitudes, áreas y volúmenes de figuras y cuerpos geométricos.</li> <li>- Resolver problemas geométricos relativos a triángulos y cuadriláteros.</li> <li>- Resolver problemas geométricos mediante el</li> </ul>	<p>CALOR Y TEMPERATURA (aplicación a procesos de mecanizado)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diferenciar entre calor y temperatura.</li> <li>- Conocer qué factores influyen en el calor absorbido o emitido por un cuerpo y aplicar sus fórmulas.</li> <li>- Resolver ejercicios de aplicación del equilibrio térmico.</li> <li>- Establecer diferencias entre los distintos efectos del calor.</li> <li>- Conocer las características básicas de las</li> </ul>	<p>REPRESENTACIÓN E INTERPRETACIÓN GRÁFICA DE PRODUCTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Representación de objetos cotidianos, realizando un croquis acotado.</li> <li>- Dibujar tres vistas acotadas de una figura.</li> <li>- Dibujar la perspectiva isométrica o caballera de una pieza sin curvas.</li> <li>- Explicar las características formales (forma) de un objeto, a partir de 3 vistas dadas.</li> <li>- Dadas una o dos vista de un objeto y su perspectiva, completar las vistas.</li> <li>- Dadas las vista, incompletas, de una pieza u objeto, completarlas.</li> </ul>



	<p>Teorema de Pitágoras.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocer figuras y cuerpos geométricos, así como sus elementos más importantes.</li> <li>- Resolver problemas relacionados con el Sistema Métrico Decimal.</li> <li>- Resolver problemas geométricos relacionados con la semejanza.</li> <li>- Utilizar la calculadora para resolver problemas trigonométricos (con triángulos rectángulos)</li> </ul> <p><b>FUNCIONES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relacionar el lenguaje gráfico con el lenguaje algebraico (en casos sencillos).</li> <li>- Dibujar gráficas lineales y algunos de sus puntos notables.</li> <li>- Analizar las características globales de una gráfica.</li> <li>- Interpretar funciones en un contexto real.</li> </ul> <p><b>ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar tablas estadísticas y sacar conclusiones de las mismas.</li> <li>- Construir tablas y gráficas estadísticas a partir de unos datos.</li> <li>- Interpretar gráficas estadísticas y sacar conclusiones de las mismas.</li> <li>- Calcular los parámetros estadísticos: moda, media, mediana y desviación típica.</li> <li>- Resolver problemas sencillos de probabilidad mediante la ley de Laplace.</li> </ul>	<p>distintas formas de propagación del calor.</p> <p><b>LOS SERES VIVOS Y SU ENTORNO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Enumerar los componentes de los seres vivos.</li> <li>- Comprender las principales funciones que realizan los compuestos bioquímicos en los seres vivos.</li> <li>- Explicar las funciones de los seres vivos.</li> <li>- Explicar la influencia de los factores abióticos y el biotopo en un ecosistema.</li> <li>- Describir los intercambios de materia y energía en un ecosistema.</li> <li>- Explicar los cambios en los ecosistemas a lo largo del tiempo.</li> <li>- Describir la influencia de las personas y sus actividades en el entorno.</li> </ul> <p><b>LOS SERES HUMANOS Y LA SALUD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir los mecanismos de la defensa inmunológica.</li> <li>- Describir el mecanismo de las vacunas.</li> <li>- Relacionar la salud con la forma de vida de las personas.</li> </ul>	<p><b>¿CÓMO FUNCIONAN LAS COSAS? ANÁLISIS TÉCNICO DE OBJETOS, MÁQUINAS E INSTALACIONES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicar el funcionamiento de sistemas mecánicos sencillos.</li> <li>- Realización de cálculos sencillos de desplazamientos, puntos de aplicación de fuerzas y relaciones de velocidad.</li> <li>- Interpretar esquemas eléctricos sencillos.</li> <li>- Realizar cálculos eléctricos sencillos de V ; I y P.</li> <li>- Análisis de productos eléctricos, interpretando los datos técnicos que se indiquen y explicado su funcionamiento.</li> </ul>
--	--	--	---



	Comunicación Lingüística	Ciencias sociales	Educación para la ciudadanía
Operaciones básicas de fabricación y montaje	Dominio en: LA LENGUA EN LAS RELACIONES INTERPERSONALES	Dominio en: HISTORIA (EDAD CONTEMPORÁNEA)	Dominio en: SOCIEDAD Y CONVIVENCIA
Fabricación de productos mecanizados por arranque de viruta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocer las características lingüísticas y el formato de textos propios de este ámbito.</li> <li>- Redactar textos propios de este ámbito (notas, avisos, correo electrónico...) adecuados a su finalidad.</li> <li>- Participar en una entrevista de trabajo respetando las convenciones (turnos de palabra, selección de datos aportados, registro, gesticulación...) propias de esta situación comunicativa.</li> <li>- Utilizar en discusiones de trabajo procedimientos lingüísticos adecuados para la expresión y defensa de la propia opinión.</li> </ul> <p>EN LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN SOCIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocer las características lingüísticas y el formato de textos propios de este ámbito</li> <li>- Comprender textos informativos orales o escritos propios de este bloque reconociendo su intención y finalidad.</li> <li>- Analizar textos procedentes de diferentes medios diferenciando información - opinión.</li> <li>- Interpretar en textos orales o escritos propios de este bloque las informaciones pertinentes para el trabajo.</li> </ul> <p>EN EL APRENDIZAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocer las características lingüísticas y el formato de textos propios de este ámbito</li> <li>- Buscar y seleccionar información pertinente para el ámbito profesional utilizando tanto nuevas tecnologías (internet, multimedia...) como fuentes tradicionales de información.</li> <li>- Distinguir en textos informativos relacionados con el ámbito profesional (revistas profesionales, folletos, catálogos, textos digitales...) ideas principales de secundarias.</li> <li>- Resumir el sentido global de textos informativos relacionados con el ámbito profesional (revistas profesionales, folletos, catálogos, textos digitales, ...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar e interpretar los procesos históricos más relevantes de época contemporánea a distintas escalas, atendiendo a los múltiples factores que los configuran y estableciendo relaciones causales entre ellos.</li> <li>- Localizar en el espacio y en el tiempo acontecimientos y fenómenos históricos característicos de la época contemporánea en los ámbitos español, vasco, europeo y mundial.</li> <li>- Situar cronológicamente los acontecimientos más relevantes de época contemporánea a distintas escalas, identificando hechos y estructuras de diferente duración y fenómenos de cambio y permanencia.</li> <li>- Analizar estructuralmente textos, mapas y gráficos de carácter histórico de época contemporánea, comprendiendo e interpretando críticamente las circunstancias y factores a que se refieren, así como el contexto en el que se producen.</li> </ul> <p>GEOGRAFÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer las características físicas y humanas de las regiones naturales españolas y vascas y la organización político-administrativa del Estado Español y de la Comunidad Autónoma del País Vasco.</li> <li>- Localizar y conocer las características básicas de las principales áreas económicas vascas, españolas y europeas.</li> <li>- Conocer las características generales del fenómeno urbano en los distintos ámbitos: español, vasco y europeo. Reconocer los problemas medioambientales más relevantes en los distintos ámbitos espaciales.</li> <li>- Conocer las características más destacables sobre la población española, vasca y europea, haciendo hincapié en la incidencia de los movimientos migratorios.</li> <li>- Interpretar distintos mapas, croquis, gráficos y tablas como fuentes de información sobre la</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expone las características más destacables de nuestra sociedad. Interpreta el fenómeno de la convergencia cultural de la sociedad mundial.</li> </ul> <p>LA SOCIEDAD DEMOCRÁTICA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Distingue derechos de deberes.</li> <li>- Enumera algunos derechos y obligaciones básicas</li> <li>- Describe las características fundamentales de las instituciones democráticas.</li> <li>- Explica la idea de desarrollo sostenible.</li> <li>- Relaciona la democracia con el concepto de desarrollo sostenible.</li> <li>- Define el concepto de ciudadanía global en sus diferentes dimensiones.</li> <li>- Enumera los principios básicos y los valores de las declaraciones internacionales sobre Derechos Humanos y otros pactos y convenios.</li> <li>- Propone acciones para evitar la conculcación de derechos.</li> <li>- Valora en función de esas declaraciones los aspectos básicos de la Constitución, Estatuto de autonomía y de las instituciones europeas.</li> </ul>



	<p>EN LAS RELACIONES INSTITUCIONALES</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Reconocer las características lingüísticas y el formato de textos propios de este ámbito (carta de empleo, acta, instancia,...).</li><li>- Redactar textos propios de este ámbito (carta de empleo, instancia, currículum...) con coherencia y corrección.</li><li>- Participar en debates o discusiones de trabajo utilizando los recursos necesarios para manifestar las propias opiniones.</li></ul>	<p>realidad geográfica de España, el País Vasco y Europa.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Elaborar esquemas, mapas, cuadros, gráficos, etc. que representen fenómenos geográficos localizados en los ámbitos español, vasco y europeo.</li></ul>	
--	--	--	--



## B. ACTIVIDADES de enseñanza-aprendizaje de formación de base CONTEXTUALIZADAS

Para el profesorado impartidor de los módulos de formación de base las necesidades de estas materias por el profesorado de formación específica es una oportunidad para contextualizar sus explicaciones, problemas y ejercicios, es decir, sus actividades de enseñanza-aprendizaje, pues el alumnado identifica su significado y funcionalidad (El para qué sirve)

Como en el apartado anterior se aportan solamente unos ejemplos.

	Matemáticas	Ciencias naturales	Tecnología
<b>Operaciones básicas de fabricación y montaje</b>	Realización de operaciones de medida y cálculos numéricos Ejercicio matemáticas 1	Propiedades de los materiales utilizados en construcciones metálicas. Propiedades físicas Ejercicio naturales 1	
<b>Fabricación de productos mecanizados por arranque de viruta</b>	Realización de cálculos para recogida de datos en planos a escala Ejercicio matemáticas 2	Identificación del tipo de energía utilizada para el funcionamiento del motor de vapor, sus características y su utilización Ejercicio naturales 2	

	Comunicación Lingüística	Ciencias sociales	Educación para la ciudadanía
<b>Operaciones básicas de fabricación y montaje</b>		Localización geográfica de centrales eléctricas más cercanas y su tipo de materia prima Ejercicio sociales 1	
<b>Fabricación de productos mecanizados por arranque de viruta</b>	Redacción de partes de trabajo en este proceso Ejercicio comunicación lingüística 1  Redacción de una hoja de proceso de trabajo para realización de los pistones para el proyecto del motor de aire comprimido Ejercicio comunicación lingüística 2	Estudio geográfico de la procedencia de los materiales utilizados en el taller Ejercicio sociales 2	

### Ejercicio matemáticas 1

Toma medidas de 5 elementos presentes en el taller, p. ej.: dimensiones de mesas de trabajo, cuchillas, brocas cilíndricas, tornillos, ...  
Pasa todas las dimensiones a mm, y a décimas de milímetro

### Ejercicio matemáticas 2

Toma el plano acotado parcialmente y a escala 1:10 de los volantes de inercia a fabricar y calcula las medidas de los elementos que no están indicados



### Ejercicio comunicación lingüística 1

Completa el parte de trabajo correspondiente a la realización de la mordaza. Recuerda que debes enumerar los materiales utilizados, los procedimientos realizados, las personas que habéis intervenido, los tiempos dedicados a su realización, las máquinas utilizadas y las horas de trabajo en cada una, y el cumplimiento de los parámetros de calidad y las observaciones relevantes.

### Ejercicio comunicación lingüística 2

Escribe de modo ordenado y sistemático en una hoja de proceso de trabajo para la realización de los pistones para motores de aire comprimido. Enumera la secuencia de los pasos a seguir y las máquinas y operaciones de mecanizado a realizar.

### Ejercicio naturales 1

Analiza los siguientes materiales enumerando y comparando las principales características físicas de cada uno de ellos: acero al carbono, plástico, acero inoxidable, aluminio, cobre, bronce y acero para herramienta

### Ejercicio naturales 2

Explica cómo se transforma la energía en el proceso de funcionamiento del motor de vapor.

Pon en funcionamiento el motor de vapor construido y calcula el rendimiento que obtienes de 10 cl., de 20 y de 25 cl. de agua para su funcionamiento. Haz una gráfica interrelacionando la cantidad de agua utilizada y el tiempo de funcionamiento que proporciona, analízalo y explica lo más relevante.

### Ejercicio sociales 1

Busca en Internet o con los medios que te facilite tu profesor las principales centrales eléctricas que abastecen a tu provincia y ubícalas en el mapa que se te facilita, indicando, mediante una leyenda en el mismo de qué tipo son (eólicas, térmicas, hidráulicas, nucleares, ...)

### Ejercicio sociales 2

Busca mediante la información de los proveedores de acero, la procedencia del mismo, su lugar de fabricación y su itinerario aproximado hasta nuestro taller. Sitúa estas informaciones en el mapamundi.

Piensa en al menos 3 razones por las que todo el acero adquirido por nuestro taller no procede de nuestro entorno cercano y da tu opinión al respecto.

Busca las empresas de producción de acero más cercanas y sitúalas en el mapa.

Prepara con un grupo de otros 2 compañeros una solicitud de información telefónica o por correo electrónico acerca de los productos elaborados en una de las factorías de acero más cercana y sus principales destinos geográficos. Prepara una tabla para recoger los datos, piensa en cómo hacerlo adecuadamente y con respeto, planifícalo y realízalo, para presentarlo a vuestros compañeros posteriormente.



### C. Actividades de enseñanza-aprendizaje de APOYO – SOPORTE a la formación de base

De indudable valor es solicitar, por parte de los impartidores de formación de base, actividades concretas para que apoyen sus explicaciones a los profesores de formación específica. A modo de ejemplos:

	<b>Operaciones básicas de fabricación y montaje</b>	<b>Fabricación de productos mecanizados por arranque de viruta</b>
<b>Matemáticas</b>	Como soporte para explicar magnitudes, dimensiones de materiales (longitudes lineales en perfiles, superficies en chapas)	Como soporte para realizar cálculos de divisibilidad en el reparto de barrotes en estructura de reja sencilla o similar
<b>Ciencias naturales</b>	Como soporte para explicar cuestiones sobre calor y temperatura en los procesos de corte, taladrado y mecanizado (calentamiento y enfriamiento de material, utilización de líquidos refrigerantes, ...)	Como soporte para estudiar los efectos de los procesos de soldeo en la salud humana y sus medios de prevención para minimizar sus riesgos
<b>Tecnología</b>		
<b>Comunicación lingüística</b>	Como soporte para trabajar las diferentes situaciones de comunicación a realizar en el entorno de trabajo, en función de los diferentes roles de las personas con quien se interrelacione (superior/profesor; administración/secretaría; compañeros; ...)	Como soporte para recepcionar en comunicación oral un encargo de un trabajo, recogiendo por escrito sus características clave
<b>Ciencias sociales</b>	Como soporte para trabajar cuestiones de demografía por sectores de trabajo en la población, con especial atención para el oficio de este perfil profesional	Como soporte para tratar la cuestión de la evolución social y laboral de las condiciones de los obreros del metal, desde la revolución industrial hasta la actualidad
<b>Educación para la ciudadanía</b>	Como soporte para trabajar los conceptos de globalización e interculturalidad en la actualidad, aprovechando las relaciones comerciales y económicas en el ámbito de la fabricación mecánica	Como soporte para tratar las cuestiones de derechos y deberes laborales





## ANEXO V: APUNTES PARA UNA PROGRAMACIÓN

### NÚCLEO COMPETENCIAL: FABRICACIÓN DE PRODUCTOS MECANIZADOS POR ARRANQUE DE VIRUTA

Entre los criterios que se pueden utilizar, se han definido las unidades de trabajo en función de la complejidad del *objeto* (productos mecanizados por arranque de viruta), combinado con las *técnicas* a desarrollar en la fabricación y *materiales* que se utilizan (ver anexo II). Así, las unidades serán:

- I. Proyectos (productos) realizados con técnicas sencillas y en materiales habituales
- II. Proyectos (productos) que incluyen técnicas de complejidad media y en materiales habituales
- III. Proyectos (productos) que incluyen técnicas de complejidad elevada y/o en materiales no habituales

En todo caso, las unidades resultantes de dicha desagregación tienen que facilitar situaciones y actividades de enseñanza-aprendizaje posibles, completas y significativas.

El siguiente paso será establecer los **objetivos** para cada una de las unidades de trabajo definidas. Para esta definición, se debe acudir, primeramente, al apartado 1b del Perfil y coger aquellas competencias profesionales que hacen referencia al núcleo, adaptándolas a sus características particulares, así obtenemos los objetivos de dicho núcleo, en este caso:

- Preparar útiles, herramientas y equipos para procesos de mecanizado por arranque de viruta con técnicas sencillas y en materiales habituales
- Alimentar y descargar las máquinas y sistemas automáticos para la realización de operaciones de mecanizado con técnicas sencillas y tratamiento en materiales habituales
- Verificar las piezas obtenidas en procesos de mecanizado por arranque de viruta, utilizando los instrumentos básicos de medición
- Montar herramientas y sistemas de amarre de las piezas de acuerdo con el proceso establecido
- Montar los accesorios o dispositivos para mecanizar o alimentar las máquinas
- Utilizar el programa de control numérico por ordenador (CNC) a partir de la orden o proceso de fabricación con técnicas sencillas y en materiales habituales
- Realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones
- Montar las piezas sobre el utillaje, empleando las herramientas y útiles adecuados
- Mecanizar mediante arranque por viruta con técnicas sencillas y en materiales habituales, obteniendo la calidad requerida y cumpliendo las normativas
- Verificar dimensionalmente los productos mecanizados

En segundo lugar, estos objetivos (en realidad competencias a lograr) se deben adaptar y distribuir en las unidades de trabajo, lógicamente de acuerdo con los proyectos (productos) que se decidan abordar, a modo de ejemplo y para la primera unidad, siendo el proyecto a realizar: Realización de motor de aire comprimido

- Preparar útiles, herramientas y equipos para procesos de mecanizado por arranque de viruta para la realización del proyecto de motor de aire comprimido con acero al carbono, aluminio y plástico
- Alimentar y descargar las máquinas y sistemas automáticos para la realización de las operaciones de mecanizado necesarias para el proyecto de motor de aire comprimido
- Verificar las piezas obtenidas en procesos de mecanizado por arranque de viruta, utilizando los instrumentos básicos de medición



- Preparar útiles, herramientas y equipos para procesos de mecanizado por arranque de viruta para la realización del proyecto de motor de aire comprimido con acero al carbono, aluminio y plástico
- Alimentar y descargar las máquinas y sistemas automáticos para la realización de las operaciones de mecanizado necesarias para el proyecto de motor de aire comprimido
- Verificar las piezas obtenidas en procesos de mecanizado por arranque de viruta, utilizando los instrumentos básicos de medición
- Montar herramientas y sistemas de amarre de las piezas de acuerdo con el proceso establecido
- Montar los accesorios o dispositivos para mecanizar o alimentar las máquinas
- Utilizar el programa de control numérico por ordenador (CNC) a partir de la orden o proceso de fabricación de los pistones para el motor de aire comprimido
- Realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones
- Montar las piezas sobre el utillaje, empleando las herramientas y útiles adecuados
- Mecanizar mediante arranque por viruta las piezas que componen el conjunto del proyecto del motor de aire comprimido, obteniendo la calidad requerida y cumpliendo las normativas
- Verificar dimensionalmente los productos mecanizados<sup>20</sup>

El siguiente paso ha sido la concreción de los contenidos que se van a trabajar en esta unidad. Se ha acudido a la redistribución de contenidos correspondientes (ver anexo III) y tomado aquellos que se relacionan con el objetivo a lograr, lógicamente adaptando o completando sus descripciones. Así pues, para la unidad de trabajo de ejemplo:

#### **Preparación de máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por arranque de viruta**

- Utilización de las técnicas que permiten preparar y poner a punto las máquinas, equipos y herramientas para la realización del mecanizado de los distintos elementos
- Utilización de programas CNC para la fabricación de los pistones para el motor de aire comprimido
- Utilización correcta de los diferentes órganos que intervienen en la manipulación, transporte... , actuando sobre los elementos de regulación
- Realización del control de respuesta de un sistema automatizado, comprobando las trayectorias así como el sincronismo de movimientos y realizando las mediciones necesarias
- Relación de los procesos auxiliares de fabricación con las técnicas y medios, tanto manuales como automáticos
- Adaptación de programas de control para sistemas automáticos de alimentación de piezas y operaciones auxiliares de fabricación

#### **Programación por control numérico CNC**

- Realización de la carga de programas en la máquina para la fabricación de los pistones para el motor de aire comprimido
- Simulación de programas
- Conocimiento de la programación

#### **Reglaje y puesta a punto de sistemas automatizados**

- Uso de los útiles de verificación: cronómetro, manómetro, caudalímetro
- Análisis de los elementos de regulación: neumáticos, hidráulicos, eléctricos ...
- Estudio de los parámetros de control: velocidad, recorrido, tiempo ...

#### **Conservación y mantenimiento de primer nivel de la máquina herramienta de arranque de viruta**

- Realización de ajustes de las máquinas para la fabricación del motor de aire comprimido
- Realización del engrase de la maquinaria
- Comprobación de los niveles de líquidos
- Comprobación de la liberación de residuos



### **Análisis y uso de los tipos de amarre de piezas y herramientas**

- Centrado y/o toma de referencias en los procesos de mecanizado por arranque de viruta de los distintos elementos del motor de aire comprimido

### **Mecanizado de los productos por arranque de viruta**

- Utilización de la máquina herramienta (taladradora, torno, fresadora...) para mecanizar por arranque de viruta los distintos elementos del motor de aire comprimido
- Adaptación de los programas de CNC para la fabricación los pistones para el motor, modificando “a pie de máquina” las variables tecnológicas
- Aplicación de los procedimientos de medición y verificación para el control de las piezas mecanizadas
- Realización de todos los procedimientos para mecanizar por arranque de viruta siguiendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente
- Valoración de los riesgos derivados de la ejecución de las operaciones de mecanizado a fin de adoptar las medidas preventivas necesarias

### **Utilización de las máquinas herramientas de arranque de viruta**

- Realización de la secuenciación de los procedimientos de uso en el proyecto de fabricación del motor de aire comprimido
- Estudio del desgaste de las herramientas de corte utilizadas en la fabricación

### **Introducción de programas CNC**

- Uso de los periféricos de programación y transferencia de programas
- Transferencia y carga de programas

### **Implementación de las normas de seguridad y medio ambiente**

- Ejecución de las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente en la preparación de las máquinas y en el mecanizado

Se presentan en el **apartado A** de este anexo, modelos de tipos de unidades de trabajo con sus objetivos y contenidos.

Para completar las unidades de trabajo quedan varias operaciones por realizar: definir las actividades de enseñanza-aprendizaje que se quieren establecer para desarrollar los contenidos y que, el alumnado, con su dominio, adquiera las competencias establecidas como objetivos de la unidad, también, incorporar en la unidad de trabajo que corresponda actividades de apoyo que desde la formación de base se demanden y, finalmente, actividades de evaluación cuando proceda.

Se presentan en el **apartado B** de este anexo, la unidad de trabajo: realización de motor de aire comprimido, definida con actividades de enseñanza-aprendizaje, de apoyo-soporte y de evaluación.

A continuación se presenta un modelo de la unidad de trabajo con sus objetivos, contenidos y actividades de enseñanza-aprendizaje, de soporte-base y de evaluación. Varias consideraciones:

- El modelo seleccionado tiene 3 apartados:
  - Actividad: se describe qué va a realizar la profesora o el profesor y qué va a hacer el alumnado.
  - Metodología: en dos apartados, cómo se va a hacer la actividad y para qué.
  - Actividades de apoyo a la formación de base
- No es una relación de actividades cerrada, ni aspira a convertirse en que éstas sean las mejores. Su función es la de aportar un ejemplo de actividades de enseñanza-aprendizaje para la



impartición de los contenidos y convertirse en fuente privilegiada para que el profesorado pueda tomar ideas e incorporarlas a su intervención.

- No es una relación de actividades secuenciada. El ritmo de progreso del alumnado y las oportunidades de implementación de las actividades serán los principios que establezcan la secuenciación.

de



## APARTADO A: RELACIÓN DE LAS UNIDADES DE TRABAJO – OBJETIVOS – CONTENIDOS

### UNIDAD DE TRABAJO: PROYECTOS (PRODUCTOS) REALIZADOS CON TÉCNICAS SENCILLAS Y EN MATERIALES HABITUALES

#### OBJETIVOS (RESULTADOS) DE APRENDIZAJE

- Preparar útiles, herramientas y equipos para procesos de mecanizado por arranque de viruta con técnicas sencillas y en materiales habituales
- Alimentar y descargar las máquinas y sistemas automáticos para la realización de operaciones de mecanizado con técnicas sencillas y tratamiento en materiales habituales
- Verificar las piezas obtenidas en procesos de mecanizado por arranque de viruta, utilizando los instrumentos básicos de medición
- Montar herramientas y sistemas de amarre de las piezas de acuerdo con el proceso establecido
- Montar los accesorios o dispositivos para mecanizar o alimentar las máquinas
- Utilizar el programa de control numérico por ordenador (CNC) a partir de la orden o proceso de fabricación con técnicas sencillas y en materiales habituales
- Realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones
- Montar las piezas sobre el utillaje, empleando las herramientas y útiles adecuados
- Mecanizar mediante arranque por viruta con técnicas sencillas y en materiales habituales, obteniendo la calidad requerida y cumpliendo las normativas
- Verificar dimensionalmente los productos mecanizados

#### CONTENIDOS

##### **Preparación de máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por arranque de viruta con técnicas sencillas y en materiales habituales**

- Utilización de las técnicas que permiten preparar y poner a punto las máquinas, equipos y herramientas para la realización del mecanizado
- Utilización de programas CNC para la fabricación de piezas por arranque de viruta
- Utilización correcta de los diferentes órganos que intervienen en la manipulación, transporte... , actuando sobre los elementos de regulación
- Utilización del control de respuesta de un sistema automatizado, comprobando las trayectorias así como el sincronismo de movimientos y realizando las mediciones necesarias
- Relación de los procesos auxiliares de fabricación con las técnicas y medios, tanto manuales como automáticos

##### **Programación por control numérico CNC**

- Realización de la carga de programas en la máquina
- Simulación de programas



### **Reglaje y puesta a punto de sistemas automatizados**

- Uso de los útiles de verificación: cronómetro, manómetro, caudalímetro
- Análisis de los elementos de regulación: neumáticos, hidráulicos, eléctricos ...
- Estudio de los parámetros de control: velocidad, recorrido, tiempo ...

### **Conservación y mantenimiento de primer nivel de la máquina herramienta de arranque de viruta**

- Realización de ajustes de las máquinas
- Realización del engrase de la maquinaria
- Comprobación de los niveles de líquidos
- Comprobación de la liberación de residuos

### **Análisis y uso de los tipos de amarre de piezas y herramientas**

- Centrado y/o toma de referencias en los procesos de mecanizado por arranque de viruta

### **Mecanizado de los productos por arranque de viruta con técnicas sencillas y en materiales habituales**

- Utilización de la máquina herramienta (taladradora, torno, fresadora...) para mecanizar por arranque de viruta
- Utilización de los programas de CNC para la fabricación de piezas mecánicas, modificando “a pie de máquina” las variables tecnológicas
- Aplicación de los procedimientos de medición y verificación para el control de piezas mecanizadas
- Realización de todos los procedimientos para mecanizar por arranque de viruta siguiendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente
- Valoración de los riesgos derivados de la ejecución de las operaciones de mecanizado a fin de adoptar las medidas preventivas necesarias

### **Utilización de las máquinas herramientas de arranque de viruta con técnicas sencillas y en materiales habituales**

- Realización de la secuenciación de los procedimientos de uso
- Estudio del desgaste de las herramientas de corte

### **Introducción de programas CNC**

- Uso de los periféricos de programación y transferencia de programas
- Transferencia y carga de programas

### **Implementación de las normas de seguridad y medio ambiente**

- Ejecución de las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente en la preparación de las máquinas y en el mecanizado



## UNIDAD DE TRABAJO: PROYECTOS (PRODUCTOS) QUE INCLUYEN TÉCNICAS DE COMPLEJIDAD MEDIA Y EN MATERIALES HABITUALES

### OBJETIVOS (RESULTADOS) DE APRENDIZAJE

- Preparar útiles, herramientas y equipos para procesos de mecanizado por arranque de viruta que impliquen técnicas de complejidad media y en materiales habituales
- Alimentar y descargar las máquinas y sistemas automáticos para la realización de operaciones de mecanizado con técnicas de complejidad media y tratamiento en materiales habituales
- Verificar las piezas obtenidas en procesos de mecanizado por arranque de viruta, utilizando los instrumentos básicos de medición
- Montar herramientas y sistemas de amarre de las piezas de acuerdo con el proceso establecido
- Montar los accesorios o dispositivos para mecanizar o alimentar las máquinas
- Utilizar el programa de control numérico por ordenador (CNC) a partir de la orden o proceso de fabricación de proyectos que incluyen técnicas de complejidad media y en materiales habituales
- Realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones
- Montar las piezas sobre el utillaje, empleando las herramientas y útiles adecuados
- Mecanizar mediante arranque por viruta con técnicas de complejidad media y en materiales habituales, obteniendo la calidad requerida y cumpliendo las normativas
- Verificar dimensionalmente los productos mecanizados

### CONTENIDOS

#### **Preparación de máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por arranque de viruta con técnicas de complejidad media y en materiales habituales**

- Utilización de las técnicas que permiten preparar y poner a punto las máquinas, equipos y herramientas para la realización del mecanizado
- Utilización de programas CNC para la fabricación de piezas por arranque de viruta
- Utilización correcta de los diferentes órganos que intervienen en la manipulación, transporte... , actuando sobre los elementos de regulación
- Realización del control de respuesta de un sistema automatizado, comprobando las trayectorias así como el sincronismo de movimientos y realizando las mediciones necesarias
- Relación de los procesos auxiliares de fabricación con las técnicas y medios, tanto manuales como automáticos
- Adaptación de programas de control para sistemas automáticos de alimentación de piezas y operaciones auxiliares de fabricación

#### **Programación por control numérico CNC**

- Realización de la carga de programas en la máquina
- Simulación de programas

#### **Reglaje y puesta a punto de sistemas automatizados**

- Uso de los útiles de verificación: cronómetro, manómetro, caudalímetro





- Análisis de los elementos de regulación: neumáticos, hidráulicos, eléctricos ...

#### **Conservación y mantenimiento de primer nivel de la máquina herramienta de arranque de viruta**

- Realización de ajustes de las máquinas
- Realización del engrase de la maquinaria
- Comprobación de los niveles de líquidos
- Comprobación de la liberación de residuos

#### **Análisis y uso de los tipos de amarre de piezas y herramientas**

- Centrado y/o toma de referencias en los procesos de mecanizado por arranque de viruta
- Prerreglaje de herramientas de corte y utillaje

#### **Mecanizado de los productos por arranque de viruta con técnicas de complejidad media y en materiales habituales**

- Utilización de la máquina herramienta (taladradora, torno, fresadora...) para mecanizar por arranque de viruta
- Utilización de los programas de CNC para la fabricación de piezas mecánicas, modificando “a pie de máquina” las variables tecnológicas
- Aplicación de los procedimientos de medición y verificación para el control de piezas mecanizadas
- Realización de todos los procedimientos para mecanizar por arranque de viruta siguiendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente
- Valoración de los riesgos derivados de la ejecución de las operaciones de mecanizado a fin de adoptar las medidas preventivas necesarias

#### **Utilización de las máquinas herramientas de arranque de viruta con técnicas de complejidad media y en materiales habituales**

- Realización de la secuenciación de los procedimientos de uso
- Estudio del desgaste de las herramientas de corte

#### **Introducción de programas CNC**

- Uso de los periféricos de programación y transferencia de programas
- Transferencia y carga de programas

#### **Implementación de las normas de seguridad y medio ambiente**

- Ejecución de las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente en la preparación de las máquinas y en el mecanizado



## UNIDAD DE TRABAJO: PROYECTOS (PRODUCTOS) QUE INCLUYEN TÉCNICAS DE COMPLEJIDAD ELEVADA Y/O EN MATERIALES NO HABITUALES

### OBJETIVOS (RESULTADOS) DE APRENDIZAJE

- Preparar útiles, herramientas y equipos para procesos de mecanizado por arranque de viruta con técnicas de complejidad elevada y/o en materiales no habituales
- Alimentar y descargar las máquinas y sistemas automáticos para la realización de operaciones de mecanizado con técnicas de complejidad elevada y tratamiento en materiales no habituales
- Verificar las piezas obtenidas en procesos de mecanizado por arranque de viruta, utilizando los instrumentos básicos de medición
- Montar herramientas y sistemas de amarre de las piezas de acuerdo con el proceso establecido
- Montar los accesorios o dispositivos para mecanizar o alimentar las máquinas
- Realizar el programa de control numérico por ordenador (CNC) a partir de la orden o proceso de fabricación con técnicas de complejidad elevada y/o en materiales no habituales
- Realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones
- Montar las piezas sobre el utillaje, empleando las herramientas y útiles adecuados
- Mecanizar mediante arranque por viruta con técnicas de complejidad elevada y/o en materiales no habituales, obteniendo la calidad requerida y cumpliendo las normativas
- Verificar dimensionalmente los productos mecanizados

### CONTENIDOS

#### **Preparación de máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por arranque de viruta con técnicas de complejidad elevada y/o en materiales no habituales**

- Utilización de las técnicas que permiten preparar y poner a punto las máquinas, equipos y herramientas para la realización del mecanizado
- Elaboración de programas CNC para la fabricación de piezas por arranque de viruta
- Utilización correcta de los diferentes órganos que intervienen en la manipulación, transporte... , actuando sobre los elementos de regulación
- Realización del control de respuesta de un sistema automatizado, comprobando las trayectorias así como el sincronismo de movimientos y realizando las mediciones necesarias
- Relación de los procesos auxiliares de fabricación con las técnicas y medios, tanto manuales como automáticos
- Adaptación de programas de control para sistemas automáticos de alimentación de piezas y operaciones auxiliares de fabricación

#### **Programación por control numérico CNC**

- Realización de la carga de programas en la máquina
- Simulación de programas
- Estudio de los tipos de lenguajes
- Conocimiento de la programación



#### **Reglaje y puesta a punto de sistemas automatizados**

- Uso de los útiles de verificación: cronómetro, manómetro, caudalímetro
- Análisis de los elementos de regulación: neumáticos, hidráulicos, eléctricos ...

#### **Conservación y mantenimiento de primer nivel de la máquina herramienta de arranque de viruta**

- Realización de ajustes de las máquinas
- Realización del engrase de la maquinaria
- Comprobación de los niveles de líquidos
- Comprobación de la liberación de residuos

#### **Análisis y uso de los tipos de amarre de piezas y herramientas**

- Centrado y/o toma de referencias en los procesos de mecanizado por arranque de viruta
- Prerreglaje de herramientas de corte y utillaje

#### **Mecanizado de los productos por arranque de viruta con técnicas de complejidad elevada y/o en materiales no habituales**

- Utilización de la máquina herramienta (taladradora, torno, fresadora...) para mecanizar por arranque de viruta
- Adaptación de los programas de CNC para la fabricación de piezas mecánicas, modificando "a pie de máquina" las variables tecnológicas
- Aplicación de los procedimientos de medición y verificación para el control de piezas mecanizadas
- Realización de todos los procedimientos para mecanizar por arranque de viruta siguiendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente
- Valoración de los riesgos derivados de la ejecución de las operaciones de mecanizado a fin de adoptar las medidas preventivas necesarias

#### **Utilización de las máquinas herramientas de arranque de viruta con técnicas de complejidad elevada y/o en materiales no habituales**

- Realización de la secuenciación de los procedimientos de uso
- Estudio del desgaste de las herramientas de corte

#### **Introducción de programas CNC**

- Uso de los periféricos de programación y transferencia de programas
- Transferencia y carga de programas

#### **Implementación de las normas de seguridad y medio ambiente**

- Ejecución de las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente en la preparación de las máquinas y en el mecanizado



## APARTADO B: UNIDAD DE TRABAJO CON ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE, DE EVALUACIÓN Y, EN SU CASO, DE APOYO A LA FORMACIÓN DE BASE

### UNIDAD DE TRABAJO: MOTOR DE AIRE COMPRIMIDO EN ACERO AL CARBONO, ALUMINIO Y PLÁSTICO

#### OBJETIVOS (RESULTADOS) DE APRENDIZAJE

- Preparar útiles, herramientas y equipos para procesos de mecanizado por arranque de viruta de los distintos elementos del motor de aire comprimido en acero al carbono, aluminio y plástico
- Alimentar y descargar las máquinas y sistemas automáticos para la realización de operaciones de mecanizado necesarias en el proyecto
- Verificar las piezas obtenidas en procesos de mecanizado por arranque de viruta, utilizando los instrumentos básicos de medición
- Montar herramientas y sistemas de amarre de las piezas de acuerdo con el proceso establecido
- Montar los accesorios o dispositivos para mecanizar o alimentar las máquinas
- Utilizar el programa de control numérico por ordenador (CNC) a partir de la orden o proceso de fabricación de los pistones de los motores a fabricar
- Realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones
- Montar las piezas sobre el utillaje, empleando las herramientas y útiles adecuados
- Mecanizar mediante arranque por viruta los distintos elementos del motor de aire comprimido en acero al carbono, aluminio y plástico, obteniendo la calidad requerida y cumpliendo las normativas
- Verificar dimensionalmente los productos mecanizados

#### CONTENIDOS

##### **Preparación de máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por arranque de viruta los distintos elementos del motor de aire comprimido en acero al carbono, aluminio y plástico**

- Utilización de las técnicas que permiten preparar y poner a punto las máquinas, equipos y herramientas para la realización del mecanizado
- Utilización de programas CNC para la fabricación por arranque de viruta de los pistones del proyecto
- Utilización correcta de los diferentes órganos que intervienen en la manipulación, transporte... , actuando sobre los elementos de regulación
- Utilización del control de respuesta de un sistema automatizado, comprobando las trayectorias así como el sincronismo de movimientos y realizando las mediciones necesarias
- Relación de los procesos auxiliares de fabricación con las técnicas y medios, tanto manuales como automáticos

##### **Programación por control numérico CNC**

- Realización de la carga del programa requerido en el proyecto en la máquina
- Simulación del programa



### **Reglaje y puesta a punto de sistemas automatizados**

- Uso de los útiles de verificación: cronómetro, manómetro, caudalímetro
- Análisis de los elementos de regulación: neumáticos, hidráulicos, eléctricos ...
- Estudio de los parámetros de control: velocidad, recorrido, tiempo ...

### **Conservación y mantenimiento de primer nivel de la máquina herramienta de arranque de viruta**

- Realización de ajustes de las máquinas
- Realización del engrase de la maquinaria
- Comprobación de los niveles de líquidos
- Comprobación de la liberación de residuos

### **Análisis y uso de los tipos de amarre de piezas y herramientas:**

- Centrado y/o toma de referencias en los procesos de mecanizado por arranque de viruta

### **Mecanizado de los productos por arranque de viruta de los distintos elementos del motor de aire comprimido en acero al carbono, aluminio y plástico**

- Utilización de la máquina herramienta (taladradora, torno, fresadora...) para mecanizar por arranque de viruta
- Utilización de los programas de CNC para la fabricación de pistones, modificando "a pie de máquina" las variables tecnológicas
- Aplicación de los procedimientos de medición y verificación para el control de piezas mecanizadas
- Realización de todos los procedimientos para mecanizar por arranque de viruta siguiendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente
- Valoración de los riesgos derivados de la ejecución de las operaciones de mecanizado a fin de adoptar las medidas preventivas necesarias

### **Utilización de las máquinas herramientas de arranque de viruta**

- Realización de la secuenciación de los procedimientos de uso
- Estudio del desgaste de las herramientas de corte

### **Introducción de programas CNC**

- Uso de los periféricos de programación y transferencia de programas
- Transferencia y carga de programas

### **Implementación de las normas de seguridad y medio ambiente**

Ejecución de las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente en la preparación de las máquinas y en el mecanizado



ACTIVIDAD	METODOLOGÍA		ACTIVIDADES APOYO o NECESIDADES de Formación de base
	QUÉ voy o van a hacer	CÓMO se va a hacer	
<b>A1. Presentación del producto a realizar</b>	Descripción verbal e iconográfica del motor de aire comprimido, sus características más importantes, los elementos que lo componen y como se unen unos a otros para formar el conjunto	Identificar el producto a realizar y la generalización del mismo	
<b>A2. Análisis de características críticas del mismo</b>	Enumeración de elementos del motor y de la función de cada uno de ellos	Interpretar el funcionamiento mecánico del motor.	Necesidades en contenidos de sistemas de medida y unidades
<b>A3. Análisis de los tipos de movimiento y su transmisión en el producto a fabricar</b>  <b>E1. Comprobar por parte del profesor/a que el alumnado comprende las características, entiende el funcionamiento mecánico del conjunto y las medidas críticas del producto a realizar</b>	Análisis mediante esquemas y planos del funcionamiento del motor. De los tipos de movimiento que se dan en él y de la transmisión del mismo	Identificar medidas críticas y tolerancias en la construcción de cada uno de los elementos del conjunto	
<b>A4. Cálculos a realizar sobre las velocidades de giro de la manivela, la longitud de carrera y la velocidad media del pistón</b>  <b>E2 Comprobar que los cálculos están resueltos de modo correcto</b>	Resolución de problemas sobre las velocidades de giro de la manivela, la longitud de carrera y la velocidad media del pistón	Resolución de ecuaciones de primer grado Cálculos matemáticos	Necesidades en contenidos de matemáticas y de ciencias naturales
<b>A5 Diseño del producto, realizando croquización</b>  <b>E3 Comprobar que el diseño expresado en el croquis se ajusta a las características del producto a realizar y al propio formato de una representación gráfica de estas características</b>	Realización de croquis del conjunto a construir	Realizar croquis de elementos del conjunto	Necesidades en contenidos de tecnología en cuanto a representación e interpretación de croquis, bocetos y perspectivas



<p><b>A6 Planificación de pasos constructivos a realizar</b></p> <p><b>A7. Elaboración de tabla de preparación de elementos</b></p> <p><b>E4. Comprobar que la secuencia de pasos planteada por el alumno guarda una lógica de operaciones constructivas adecuada</b></p> <p><b>E5. Revisar el profesor/a la tabla de corte las hojas de proceso asegurándose de que presentan una planificación correcta</b></p>	<p>Enumeración de pasos a realizar y preparación de la hoja de proceso de mecanizado de cada uno de los elementos</p> <p>Desagregación de elementos y realización de tabla de corte</p>	<p>Planificar tareas</p> <p>Preparar el trabajo a realizar</p> <p>Elaborar documentación técnica sobre el producto</p>	<p>Necesidades en contenidos de matemáticas sobre estrategias de resolución de problemas</p> <p>Necesidades en contenidos de lengua sobre el reconocimiento y la redacción de textos propios de este ámbito</p>
<p><b>A8. Corte de piezas comerciales necesarias para la mecanización de elementos</b></p>	<p>Corte de piezas comerciales</p>	<p>Disponer materiales para mecanización de los distintos elementos para la construcción del conjunto</p>	
<p><b>A9. Mecanización de los distintos elementos del conjunto</b></p> <p><b>E6. Comprobar que las propiedades y las magnitudes de los elementos mecanizados por el alumnado corresponden a las características definidas en el proyecto</b></p>	<p>Mecanizar los distintos elementos del conjunto, siguiendo las hojas de proceso y comprobando las medidas requeridas</p>	<p>Fabricar mediante procesos mecánicos por arranque de viruta diferentes elementos con técnicas sencillas y en materiales habituales</p>	
<p><b>A10. Mecanización de pistones para el motor de aire comprimido en máquina con CNC, utilizando programa de mecanizado</b></p>	<p>Mecanizar los pistones del conjunto en máquina de CNC, siguiendo las hojas de proceso, cargando el programa suministrado en la máquina y comprobando la secuencia de operaciones definida</p>	<p>Fabricar mediante procesos mecánicos por arranque de viruta diferentes elementos, utilizando programas sencillos de CNC y en materiales habituales</p>	





<p><b>A11. Comprobación de medidas críticas y tolerancias</b></p> <p><b>E7. Comprobar junto con el alumnado que las propiedades y las magnitudes del los pistones mecanizados por el alumnado corresponden a las características definidas en el proyecto</b></p>	<p>Utilización de equipos de medida en medidas críticas y comparación con plano constructivo</p>	<p>Asegurar los parámetros de calidad del proceso</p>	
<p><b>A12. Montaje y comprobación del funcionamiento del conjunto</b></p> <p><b>E8. Revisar junto con el alumno/a que el proyecto cumple con la finalidad para la que está diseñado</b></p>	<p>Realización del montaje del conjunto y puesta en marcha del motor</p>	<p>Montar diferentes elementos mecanizados que conforman un conjunto, mediante las uniones definidas en el proyecto</p>	
<p><b>A13. Operaciones de acabado del producto</b></p> <p><b>E9. Revisar junto con el alumno/a el conjunto una vez terminado y listo para su posible entrega a un hipotético cliente</b></p>	<p>Limpieza de los distintos elementos, engrase de las partes de rozamiento y pulido de las partes de aluminio</p>	<p>Realizar terminados del producto para una entrega de calidad</p>	
<p><b>A14. Cálculos de coste de materiales y mano de obra</b></p>	<p>Realización de cálculos de materiales utilizados y su precio, costes constructivos y mano de obra según tiempos estándares para producto</p>	<p>Calcular costes de producción</p>	<p>Necesidades en contenidos de matemáticas acerca de cálculos</p>
<p><b>A15. Elaboración de factura con IVA del producto</b></p> <p><b>E10. Comprobar que los cálculos expresados en la factura corresponden correctamente con el producto realizado, dentro de parámetros del contexto profesional, así como que el formato en que están expresados es adecuado</b></p>	<p>Realización de factura para producto realizado, con cálculo diferenciado de IVA</p>	<p>Elaborar documentación administrativa sobre el producto</p>	<p>Necesidades en contenidos de matemáticas sobre porcentajes y ecuaciones de primer grado aplicado al IVA</p> <p>Necesidades en contenidos de lengua sobre redacción de textos y comunicaciones propias de este ámbito (facturas, ...)</p>



<p><b>A16. Estudio de características físicas del acero al carbono, del aluminio y del plástico a utilizar en el proyecto</b></p> <p><b>E11. Comprobar que el alumno/a analiza y comprende las propiedades físicas del acero al carbono, el aluminio y el plástico utilizado en el proyecto mediante preguntas directas en la actividad y otros indicadores que el profesor/a considere oportunos</b></p>	<p>Realización de experimentaciones sobre propiedades físicas del acero al carbono, el aluminio y el plástico, recogiendo datos y analizándolos</p>	<p>Conocer y analizar propiedades físicas de los materiales a utilizar</p>	<p>Necesidades en contenidos de tecnología sobre la actividad técnica y sus materiales</p>
<p><b>A17. Localización geográfica de procedencia de materiales utilizados</b></p> <p><b>E12. Comprobar mediante la presentación ante el grupo del estudio realizado, la consistencia de los datos recogidos en el mismo, así como la calidad en la expresión de los mismos</b></p>	<p>Realización de trabajo de estudio sobre procedencia de los materiales suministrados, características geográficas y socioeconómicas básicas del entorno</p>	<p>Comprender mecanismos socioeconómicos y funcionamiento de la economía de mercado</p>	<p>Necesidades en contenidos de lengua en el aprendizaje para buscar y seleccionar información, distinguiendo lo relevante de aquello que no lo es en diferentes tipos de texto.</p> <p>Necesidades en contenidos de geografía sobre mapas, croquis, gráficos y tablas como fuentes de información; así como sobre las características básicas de las principales áreas económicas del entorno</p>
<p><b>OBSERVACIONES:</b> NOTAS.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El orden en que se han establecido las actividades no es prescriptivo. Muchas de las actividades definidas hay que coordinarlas con el resto de unidades de trabajo del núcleo.</li> <li>▪ Que la unidad de trabajo sea la realización de un motor de aire comprimido concreto es una decisión circunstancial, lo realmente importante es que realicen proyectos de estas características y para las que sea preciso aplicar técnicas de planificación y fabricación similares y con el mismo nivel de complejidad y materiales que para este proyecto.</li> </ul>			



Lehendakari Agirre, 184 • 48015 BILBAO  
Tfno.: 94 447 40 37 • Fax: 94 447 38 62  
e-mail: kei.ivac@euskalnet.net  
www.kei-ivac.com



**EUSKO JAURLARITZA**  
**GOBIERNO VASCO**

**LANBIDE HEZIKETAKO ETA ETENGABEKO  
IKASKUNTZAKO SAILBURUORDETZA**  
**VICECONSEJERIA DE FORMACION  
PROFESIONAL Y APRENDIZAJE PERMANENTE**