



<b>CFGM TÉCNICO EN MECANIZADO</b>
<b>DEPARTAMENTO DE FABRICACIÓN MECÁNICA</b>
<b>RESUMEN DE PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA</b>
<b>MÓDULO 0006 METROLOGÍA Y ENSAYOS</b>
<b>CURSO: 2º - HORAS: 126</b>



## Índice

1. Contenidos .....	15
Agrupamiento por bloques y Unidades Didácticas .....	15
Consideraciones generales y desglose de contenidos en la Orden .....	16
2. Metodología .....	19
Métodos y herramientas .....	19
3. Criterios de evaluación .....	20

## 1. Contenidos

### Agrupamiento por bloques y Unidades Didácticas

Los contenidos del módulo se han agrupado en los siguientes bloques

- B1) Metrología dimensional
- B2) Tolerancias, verificación de productos y formas, calidad superficial
- B3) Control de características de productos y materiales (ensayos)
- B4) Control de procesos y participación en los sistemas de calidad

Debido al carácter procedimental y al cálculo matemático necesario para resolver problemas durante todo el curso se introduce una UD0 de introducción y nivelación a herramientas matemáticas empleadas en Fabricación Mecánica.

Blq.	Nº	Unidad Didáctica
0	0	Herramientas matemáticas en fabricación mecánica
B1	1	Errores típicos en la medición. Incertidumbre y Tolerancia. Calibración
	2	Instrumentación metrológica: Herramientas, técnicas y procedimientos de medición de longitudes y ángulos, útiles y técnicas de verificación.
B2	3	Tolerancias dimensionales y geométricas. Verificación de superficies y formas.
	4	Verificación de roscas y engranajes.
	5	Rugosidad superficial. Equipos de medición.
B3	6	Ensayos no destructivos (E.N.D): Procedimiento, probetas, equipos utilizados e interpretación de resultados.
	7	Ensayos destructivos (E.D): Procedimiento, probetas, equipos utilizados e interpretación de resultados.
	8	Ensayos metalográficos: Procedimiento, probetas, equipos utilizados e interpretación de resultados.
B4	9	Control estadístico de la calidad: Gráficos estadísticos de control por variables y atributos, concepto de capacidad del proceso e interpretación de gráficos de control de procesos.
	10	Fundamentos de la calidad y Sistemas de Gestión de la Calidad: Normas UNE-EN ISO 9000.Herramientas básicas de control de calidad. Sistema de Gestión Ambiental y Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos.

## Consideraciones generales y desglose de contenidos en la Orden

Los contenidos básicos, que han de impartirse en presente Módulo de “Metrología y Ensayos” vienen establecidos en la Orden de 9 de octubre de 2008, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Título de Técnico en Mecanizado.

Sin embargo, estas orientaciones en materia de contenidos, no condicionan ni la organización ni la secuenciación de los mismos, que serán estructurados en función de aspectos tales como disponibilidades de tiempo, recursos, capacidades, motivaciones e intereses del alumnado, así como la interrelación con el resto de los módulos impartidos.

Hay que tener en cuenta que el módulo desarrolla contenidos y resultados de aprendizaje transversales. Los contenidos básicos que determina la orden son:

### Preparación de piezas y medios para la verificación:

- Condiciones para realizar las mediciones y ensayos.
- Influencia de la temperatura, de la humedad y de la limpieza.
- Preparación de piezas para su medición, verificación o ensayo.
- Calibración.
- Infraestructura de calibración. RELE y Laboratorios de Calibración Industrial.
- Necesidades de calibración del instrumental. Calibración interna y externa.
- Documentación asociada a la calibración.
- Rigor en la preparación.

### Verificación dimensional:

- Metrología.
- Instrumentación metrológica.
- Herramientas de medición de longitud: reglas, pies de rey y micrómetros.
- Herramientas de medición angular: transportador universal, goniómetro, regla de senos.
- Herramientas de verificación y comprobación: patrones y calibres.
- Rugosidad superficial y equipos de medición.
- Medición dimensional, geométrica y superficial.
- Medición y comprobación de longitudes.
- Medición y comprobación de ángulos.
- Verificación de superficies planas, de la rectitud, de superficies cilíndricas y cónicas.
- Verificación de roscas y engranajes.
- Medidas de la rugosidad.
- Errores típicos en la medición.
- Error absoluto y error relativo.
- Tipos y causas de los errores.
- Ejecución de las medidas.
- Montaje de piezas y ejecución de la medida.



- Registro de medidas.
- Fichas de toma de datos.
- Rigor en la obtención de valores.

#### Control de características del producto:

- Ensayos no destructivos (END).
- Ensayos visuales macroscópicos.
- Ensayos de líquidos penetrantes.
- Ensayos magnéticos.
- Ensayos de ultrasonidos.
- Ensayos radiológicos.
- Ensayos destructivos (ED).
- Ensayos de dureza.
- Ensayo de tracción.
- Ensayo de compresión.
- Ensayos de pandeo y torsión.
- Ensayo de resistencia al choque.
- Ensayo de fatiga.
- Ensayos tecnológicos.
- Ensayos metalográficos.
- Equipos utilizados en los ensayos.
- Realización de ensayos.
- Calibración y ajuste de equipos de ensayos destructivos (ED) y no destructivos (END).
- Preparación de probetas.
- Aplicación de la normativa de prevención y de protección ambiental.
- Registro de medidas y fichas de toma de datos.
- Interpretación de resultados y determinación de propiedades.

#### Control de procesos automáticos:

- Gráficos estadísticos de control de variables y atributos.
- Estado de control y variabilidad de los procesos.
- Control por variables.
- Control por atributos.
- Introducción al muestreo.
- Concepto de capacidad del proceso e índices que lo valoran.
- Interpretación de gráficos de control de proceso.
- Criterios de interpretación de gráficos de control.
- Interés por dar soluciones técnicas ante la aparición de problemas.

#### Intervención en los sistemas y modelos de gestión de la calidad:

- Conceptos fundamentales de los sistemas de calidad.
- Calidad y competitividad.
- Concepto de calidad y evolución.
- Calidad en diseño, en compras, en productos, en procesos y en el servicio.



- Costes de mala calidad.
- Evaluación de los sistemas de calidad.
- Normas aplicables al proceso inherente a esta figura profesional.
- Infraestructura de la calidad. Normalización, acreditación y certificación.
- Normas UNE-EN ISO 9000.
- Otras normas afines. OSHAS 18000 (seguridad), ISO 14000 (medio ambiente).
- Complimentación de los registros de calidad.
- Manual de calidad, manual de procedimientos y otros documentos asociados.
- Iniciativa personal para aportar ideas y acordar procedimientos.
- Herramientas participativas básicas de calidad. Tormenta de ideas, diagramas causa-efecto y otras.

## 2. Metodología

La metodología es el conjunto de criterios y decisiones que organizan, de forma global, la acción didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Al tratarse de unos estudios de Formación Profesional Inicial esta metodología será activa, participativa, creativa y reflexiva; para que el alumno/a desarrollando autonomía e iniciativa sea protagonista de su propio aprendizaje. Además, será importante hacer ver al alumnado la funcionalidad de los contenidos, de manera que puedan utilizarlos en situaciones reales de la vida cotidiana en relación con sus intereses y motivaciones.

Como orientaciones metodológicas se utilizarán las siguientes:

- Partir del nivel de desarrollo del alumno/a y de los conocimientos previos que posee.
- Favorecer la adquisición de aprendizajes significativos y funcionales, trasladables a las situaciones de trabajo relacionadas con su Ciclo Formativo. De este modo, se crean relaciones entre los nuevos contenidos y lo que ya se sabe.
- Contribuir al desarrollo de la capacidad de “aprender a aprender”, permitiendo que el alumno/a se adapte a nuevas situaciones de aprendizaje.
- Fomentar su autonomía, autoaprendizaje e interés para indagar y profundizar en los diferentes elementos del currículo gracias a la búsqueda y selección de información a través de diferentes medios como puedan ser internet, normativa, catálogos, revistas especializadas, etc.
- Crear un clima de aceptación mutua y cooperación.

### Métodos y herramientas

Se va a fundamentar en los siguientes elementos, métodos y herramientas:

- **Se partirá del nivel inicial** de cada alumno, de sus intereses y de cómo encaja el ciclo formativo en el entorno.
- Se deben identificar aquellos conceptos que los alumnos pueden tener dificultades de comprender por si mismos desde una manera individualizada como requisito previo a los trabajos que se realicen en el horario lectivo.
- Se fomentará el uso **de TIC como canal prioritario de acceso a la información y comunicación con el docente y los compañeros**. Se ayudará en lo posible a los alumnos que tengan dificultades para emplear dichas técnicas mediante la realización de pequeños tutoriales que se colgarán en la web de la clase. El uso de las TIC supone un aporte para conseguir interés, motivación interactividad, autonomía, iniciativa y creatividad.
- Se permitirán el uso de ordenadores personales y tabletas siempre que no se contravengan las normas especificadas en el ROF. para consultar apuntes, ejemplos, ejercicios resueltos, videos y resto de documentación que provea el profesor o cualquier otra. Se promoverá una filosofía de uso reducido de papel. Así mismo se permitirá el uso de software para realizar cálculos, tomar notas, realizar consultas de información técnica...
- Se articulará la **comunicación del grupo y las tutorías** mediante una plataforma sencilla que esté disponible para todo tipo de dispositivos y que sirva para realizar un seguimiento y comunicación online básica. Se ha puesto a disposición del centro

educativo la posibilidad de usar la plataforma Google Classroom, donde el alumnado podrá acceder de manera independiente y que le permitirá descargarse la documentación necesaria además de propiciar la comunicación bidireccional entre los componentes del grupo y el docente.

- Las **clases presenciales tendrán un mayor peso en la resolución de aspectos matemático-procedimentales** que se irán exponiendo en orden creciente de dificultad para favorecer el aprendizaje y el desarrollo del autoestima de los alumnos conforme van resolviendo adecuadamente los diferentes desafíos que se proponen.
- Las clases telemáticas, articuladas a través de classroom, tendrán carácter procedimental empleando recursos digitales como simuladores, pizarras digitales o cualquier software que permita una mayor claridad de los contenidos mediante la opción “compartir pantalla”. Además se avanzará en aquellos contenidos más teóricos mediante exposición audiovisual y se propondrán lecturas breves previas, presentaciones y videos para revisar antes de las clases mientras que en clase se dedicará más tiempo a los contenidos procedimentales.

### 3. Criterios de evaluación

Se realizará una evaluación criterial tomando como referencia la adquisición de cada uno de los Resultados de Aprendizajes establecidos en el currículo. Estos RA, que a su vez se concretan en Criterios de Evaluación, se desarrollarán a lo largo de todas las Unidades Didácticas impartidas durante el curso, por dicha razón será necesario superar todas las unidades de forma positiva para así poder adquirir todos los RA implicados en ellas.

Las recuperaciones de los RA (implicados en una o varias UD) se realizarán utilizando los mismos criterios de calificación y se realizarán en el período extraordinario en junio definido para tal fin. Quedará a discreción del profesor la posibilidad de realizar una recuperación extra después de finalizar cada evaluación.

En caso de no recuperar algún RA, o parte del mismo concretado en algún CE, estos quedarán pendientes para ser recuperados tras finalizar la segunda evaluación (al tratarse de un módulo de 2º curso), en el período extraordinario mediante el plan personalizado de clases y actividades de recuperación que se establezca para cada alumno. Estos agruparán los contenidos de forma global de cara a asegurar que al alumno alcanza todos los RA del módulo.