

21-22

MÁSTER UNIVERSITARIO EN  
INGENIERÍA AVANZADA DE  
FABRICACIÓN

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## METROLOGÍA INDUSTRIAL AVANZADA

CÓDIGO 28804066

Ambito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada  
mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



FE260664DF3BB7C516AE38E1CA046589



21-22

METROLOGÍA INDUSTRIAL AVANZADA  
CÓDIGO 28804066

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN  
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA  
EQUIPO DOCENTE  
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE  
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE  
RESULTADOS DE APRENDIZAJE  
CONTENIDOS  
METODOLOGÍA  
SISTEMA DE EVALUACIÓN  
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA  
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA  
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



FE260664DF3BB7C516AE38E1CA046589

Nombre de la asignatura	METROLOGÍA INDUSTRIAL AVANZADA
Código	28804066
Curso académico	2021/2022
Título en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AVANZADA DE FABRICACIÓN
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	5
Horas	125.0
Periodo	SEMESTRE 1
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura de *Metrología industrial avanzada* es de interés en el campo de actuación del *Máster Universitario en Ingeniería Avanzada de Fabricación*, ya que completa el ciclo de la actividad tecnológica de obtención de productos conformes a sus especificaciones y, por tanto, acordes con los objetivos productivos.

En esta asignatura se facilitan los conceptos generales de metrología industrial y se analizan y discuten los procedimientos para la asignación de incertidumbres a los procesos de medición, así como la adecuada calibración de patrones y equipos.

Se focaliza en el ámbito de la Metrología Dimensional que es la de mayor interés en las fabricaciones de índole mecánico y se estudian los patrones e instrumentos para la medición de longitudes, ángulos, formas y rugosidad.

También resultan de interés la organización y acreditación de los laboratorios de metrología y las relaciones existentes entre la organización metrológica y los sistemas de la calidad.

La asignatura de *Metrología industrial avanzada* es de carácter obligatorio, tiene una extensión académica de 5 créditos ECTS y se enmarca en el Módulo Común del Máster. Viene a completar los conocimientos adquiridos en otras asignaturas impartidas en el mismo Módulo, como son: “Elementos y Tecnologías de Fabricación”, “Sistemas Productivos Industriales”, “Ingeniería de Procesos de Mecanizado”, “Análisis de Procesos de Deformación Plástica de los Materiales Metálicos” e “Ingeniería de Procesos avanzados de Fabricación”.

Es impartida desde el Departamento de Ingeniería de Construcción y Fabricación de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la UNED y corresponde a materias que se han venido impartiendo en asignaturas de segundo ciclo de los planes anteriores de la titulación de Ingeniero Industrial, así como en los programas de doctorado del Departamento y en el Programa Interuniversitario de Doctorado sobre Ingeniería de Fabricación.

Esta asignatura, por tanto, comprende objetivos y contenidos de interés profesional y también posibilita la realización de actividades doctorales.

Las principales competencias específicas que se pretenden alcanzar son:

- Conocimiento, comprensión y aplicación de los fundamentos científicos de las técnicas de medición dimensional de interés en ingeniería avanzada de fabricación

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



FE260664DF3BB7C516AE38E1CA046589

- Conocimiento, comprensión y aplicación de enfoques, técnicas y sistemas que permiten la planificación, implantación, control y mejora de la calidad

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

No se precisan requisitos especiales para el seguimiento de la asignatura.

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	BEATRIZ DE AGUSTINA TEJERIZO
Correo Electrónico	bdeagustina@ind.uned.es
Teléfono	91398-6448
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA DE CONSTRUCCIÓN Y FABRICACIÓN

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Las actividades de tutorización de la asignatura y de seguimiento de los aprendizajes se realizarán a través del Curso Virtual de la misma, implantado en la plataforma oficial de la UNED para enseñanzas oficiales de posgrado. A dicha plataforma se accede a través de la página principal de la Web de la UNED, mediante el enlace Campus UNED, con las claves que se facilitan al formalizar la matrícula.

Durante el curso, la atención al estudiante la realizará:

D.<sup>a</sup> Beatriz de Agustina Tejerizo los miércoles lectivos de 10:00 a 14:00 horas (en el despacho 0.30, por teléfono 913986448 o por correo electrónico bdeagustina@ind.uned.es)

Las consultas o envíos postales deberán dirigirse a:

Metrología Industrial Avanzada (Beatriz de Agustina Tejerizo)

Dpto. de Ingeniería de Construcción y Fabricación

E.T.S. de Ingenieros Industriales-UNED

C/ Juan del Rosal, 12

Ciudad Universitaria

(28040-MADRID)

Nota: A pesar de la existencia de varios conductos para el establecimiento de contacto con el profesorado, se recomienda canalizar toda consulta y petición de información a través de las herramientas de comunicación disponibles en el Curso Virtual de la asignatura.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



FE260664DF3BB7C516AE38E1CA046589

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

### Competencias Básicas:

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### Competencias Generales:

CG1 - Planificar y organizar

CG2 - Analizar y sintetizar

CG3 - Ser capaz de tomar decisiones y resolver problemas

CG4 - Ser capaz de razonar de forma crítica

CG5 - Comprender y expresar de forma escrita en lengua española en el ámbito de la ingeniería avanzada de fabricación

CG7 - Ser capaz de comprender los textos técnicos en lengua inglesa

CG8 - Saber comunicar y expresar de forma matemática, científica y tecnológica

CG9 - Adquirir los conocimientos necesarios para manejar las tecnologías de información y comunicación

CG10 - Ser capaz de gestionar información

### Competencias Específicas:

CE08 - Ser capaz de conocer, comprender y aplicar los fundamentos científicos de las técnicas de medición dimensional de interés en ingeniería avanzada de fabricación

CE10 - Ser capaz de conocer, comprender y aplicar enfoques, técnicas y sistemas que permiten la planificación, implantación, control y mejora de la calidad

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



FE260664DF3BB7C516AE38E1CA046589

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los principales resultados del aprendizaje son:

- Conocimiento sobre la cuestión metroológica en sus diversos aspectos y en especial en el industrial.
- Conocimientos sobre trazabilidad en el campo metroológico y valoración de su importancia en el aseguramiento de la exactitud de los procesos de medición.
- Identificación y utilización de patrones e instrumentos, así como de métodos de medición.
- Conocimientos y destrezas en la selección de equipos de medición y en la determinación de las incertidumbres asociadas a los métodos de medición.
- Conocimientos y destrezas en los procedimientos de calibración de patrones y equipos.
- Conocimiento y desarrollo de capacidades de organización y gestión de planes de calibración.
- Capacidades de organización y gestión de laboratorios de metrología.
- Conocimientos sobre certificación y acreditación de laboratorios de metrología.
- Capacidad de identificación de criterios y de procedimientos de gestión para la integración de los sistemas metroológico y de la calidad en empresas industriales.

## CONTENIDOS

Tema 1. Fundamentos y ámbito de la metrología. Metrología dimensional

Tema 2. Normalización. Sistema ISO de tolerancias

Tema 3. Variabilidad de las mediciones. Incertidumbre

Tema 4. Instrumentos y métodos de medida

Tema 5. Patrones de longitud

Tema 6. Instrumentos para la medición absoluta de longitudes

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



FE260664DF3BB7C516AE38E1CA046589

Tema 7. Medición de longitudes por comparación

Tema 8. Patrones de ángulo

Tema 9. Medición de ángulos

Tema 10. Métodos indirectos de medida

Tema 11. Medición de formas

Tema 12. Medición de rugosidad

Tema 13. El laboratorio de Metrología

Tema 14. La acreditación de laboratorios

Tema 15. La Metrología en los sistemas de calidad

## METODOLOGÍA

La asignatura *Metrología Industrial avanzada* tiene las siguientes características generales:

- Es una asignatura "a distancia" según modelo metodológico implantado en la UNED. Los recursos didácticos y actividades a realizar durante el desarrollo e impartición de la asignatura se pondrán de manera secuencial a disposición del estudiante en el Curso Virtual al que se accede a través del enlace *Campus UNED* de la página principal del sitio Web de la UNED.
- Es flexible en lo que se refiere a la distribución del tiempo para su seguimiento, lo que permite su realización a estudiantes con muy diversas circunstancias personales y laborales. No obstante, en este sentido, suele ser aconsejable que en la medida de sus posibilidades, cada estudiante establezca su propio modelo de estudio y seguimiento lo más regular y constante posible.
- Se fomenta el trabajo autónomo mediante la propuesta de actividades de diversa índole, aprovechando el potencial que nos ofrecen algunas de las herramientas de comunicación del Curso Virtual, tales como foros.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



Las estrategias de aprendizaje que se recomiendan son las siguientes:

- Planificación del estudio: lectura de la guía de estudio y orientaciones específicas por cada tema en el curso virtual, bibliografía básica y complementaria.
- Participación y uso de las herramientas del entorno virtual de aprendizaje: foros, tablón de noticias, entrega de tareas, etc
- Trabajo individual: lectura analítica del material de cada tema, elaboración de esquemas, realización de las actividades de aprendizaje propuestas.
- Realización de los ejercicios de autoevaluación.
- Realización de la Prueba de Evaluación Continua (PEC) y del Trabajo Final.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen No hay prueba presencial

### CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad No

#### Descripción

El Trabajo Final consistirá en la realización de un ejercicio práctico que incluirá varias actividades sobre los distintos contenidos de la asignatura. Las indicaciones para su realización y entrega se publicarán en el Curso Virtual.

#### Criterios de evaluación

Se valorará el planteamiento, el cálculo, la discusión de resultados y establecimiento de conclusiones; además de la justificación de las hipótesis realizadas durante la resolución de las actividades.

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final 80%

Fecha aproximada de entrega Febrero (20/01/2022) - Septiembre (01/09/2022)

Comentarios y observaciones

### PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si, PEC no presencial

#### Descripción

La Prueba de Evaluación Continua (PEC) consistirá en la realización de varias tareas de carácter práctico. Las indicaciones para su realización y entrega se publicarán en el Curso Virtual. La entrega de la PEC es voluntaria.

#### Criterios de evaluación

En la evaluación de la PEC se tendrá especialmente en cuenta el planteamiento, el cálculo, la discusión de resultados; además de la justificación de las hipótesis realizadas en su resolución.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



FE260664DF3BB7C516AE38E1CA046589

Ponderación de la PEC en la nota final 10%  
 Fecha aproximada de entrega (PEC/15/12/2021)  
 Comentarios y observaciones

#### OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? Si, no presencial  
 Descripción

El Trabajo Voluntario consistirá en el desarrollo de un tema propuesto por el Equipo Docente. Las indicaciones para su realización y entrega se publicarán en el Curso Virtual.

#### Criterios de evaluación

Se valorará la búsqueda de información, así como la claridad y la capacidad de síntesis de las ideas que se plasmen en el trabajo.

Ponderación en la nota final 10%  
 Fecha aproximada de entrega Febrero (20/01/2022) - Septiembre (01/09/2022)

Comentarios y observaciones

#### ¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La calificación final de la asignatura se obtiene del siguiente modo:

**Nota final = 0,8 · Nota del Trabajo Final + 0,1 · Nota de la PEC + 0,1 · Nota del Trabajo Voluntario**

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Los materiales básicos para el seguimiento y estudio de la asignatura constan, básicamente, de apuntes específicos preparados por el Equipo Docente. Dichos apuntes -así como cualquier otra indicación relativa a la bibliografía recomendada- serán puestos a disposición de los estudiantes en el *Curso Virtual* según se vayan requiriendo de acuerdo con la planificación y desarrollo del curso.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Como obras de consulta, así como para la ampliación de temas concretos, se recomiendan las siguientes:

Carro, J.: *Curso de Metrología Dimensional*, Servicio de Publicaciones de la ETS de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, 1978

Sánchez Pérez, A.M.: *Fundamentos de Metrología*, Servicio de Publicaciones de la ETS de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, 1999.  
 ISBN:9788474841381.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



FE260664DF3BB7C516AE38E1CA046589

Sebastián, M.A.; González, C.; Gómez, E.; Viejo, R.: *Metrología Dimensional: Calibración de instrumentos*, UNED, ISBN: 9788436253634. DVD.

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

**Curso Virtual:** Como ya ha sido indicado, los materiales básicos para el seguimiento y estudio de los contenidos serán puestos a disposición de los estudiantes en el *Curso Virtual* de la asignatura. También se emplearán los restantes recursos que contiene la plataforma del Curso Virtual para la comunicación con los estudiantes, así como para la transmisión de contenidos, indicaciones y para el seguimiento del estudio y del aprendizaje.

**Videoconferencia:** En función del número de estudiantes matriculados y de su distribución territorial se prevé la posibilidad de desarrollar actividades de videoconferencia.

**Otros:** Se indicarán, en su caso, a través del *Curso Virtual* de la asignatura.

---

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



FE260664DF3BB7C516AE38E1CA046589