

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE MANUFACTURA

ASIGNATURA:	METROLOGÍA DIMENSIONAL
CODIGO:	IMFD22
AREA:	MANUFACTURA Y MATERIALES
REQUISITO:	N .A
HORAS SEMANALES:	3
HORAS TEORICAS:	2
HORAS PRACTICAS:	1
CREDITOS ACADEMICOS:	2
SEMESTRE:	Segundo
FECHA DE REVISION:	Agosto de 2019
PROFESOR:	M.Sc. Carlos Alberto Montilla M. Bloque 4, cubículo 4-218. cmontilla@utp.edu.co Ph.D. Edgar Alonso Salazar Marín. Bloque 4, cubículo 4-2XX edgarsalzar@utp.edu.co M.Sc. Wilson Pérez Castro. Bloque 4, cubículo 4-2XX wperez@utp.edu.co M.Sc. John Alexander Gálvez L. Bloque 4, laboratorio CNC. jaalvarez@utp.edu.co

JUSTIFICACIÓN

Pocas actividades humanas no requieren de la asistencia y regulación de la metrología. Durante casi todas las etapas de los procesos de fabricación se requiere el constante soporte de la metrología: diseño, recepción de materiales, control de los procesos, control de calidad, empaque. El mundo se desenvuelve actualmente en el contexto de la globalización humanística y económica y de nuevos paradigmas como la industria 4.0. Para que las empresas del sector metalmeccánico sean competitivas y sobrevivan, no solamente deben ser rentables, sino que deben innovar y producir con *calidad*, ajustándose a normas y estándares, que les permitan desenvolverse tanto en mercados locales y nacionales, y hacer frente al ingreso de productos internacionales. La capacitación, observación y aplicación de la *metrología dimensional* es vital para producir bajo estándares y normas, facilitando la globalización económica.

TRANSVERSALIDAD DEL CURSO

Este curso es transversal con los cursos de Dibujo I CB152, Dibujo II CB252, Introducción a la ciencia de los materiales IMFA43, Introducción a la Ingeniería de Manufactura IMFA33 y Tecnologías de extracción de materiales IMFB33.

COMPETENCIAS

El estudiante debe mostrar la posesión individual de un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan un buen desempeño en su función productiva acorde al contexto. La combinación de la aplicación de conocimientos, habilidades o destrezas con los objetivos y contenidos del trabajo a realizar, se expresa en el saber, el saber hacer y el saber ser, manifestadas no sólo en la formación sino en la actuación.

El estudiante, apoyado en el proceso de formación, deberá desarrollar y consolidar la siguiente **competencia general**:

Comprender, conocer y aplicar los conceptos para elegir, definir y seleccionar los métodos, instrumentos y herramientas de los *procesos de medición* desarrollados en metrología dimensional (tamaños, formas y acabados superficiales).

Competencias específicas disciplinares

- Asimilar el lenguaje técnico propio de la Ingeniería de Manufactura, en cuanto a Metrología dimensional.
- Asimilar el lenguaje técnico básico impartido y los conceptos y técnicas básicas de metrología dimensional, así como identificar los sistemas de unidades más utilizados.
- Identificar los principales atributos medibles para evaluar la calidad de una pieza mecánica
- Seleccionar acertadamente los instrumentos y los métodos para la medición de los elementos de una pieza mecánica como son sus dimensiones, las desviaciones de posición, de forma y de superficie, así como los acabados superficiales.
- Reconocer que en todo proceso de medición existe incertidumbre, conocer los tipos de incertidumbres y aprender a calcularlas.
- Identificar, comprender e interiorizar la importancia de la metrología en el contexto de la manufactura integrada por computador CIM

Competencias específicas varias

- Capacidad de lectura, análisis, interpretación y síntesis de información para promover el auto-aprendizaje con creatividad, motivación e iniciativa.
- Capacidad de trabajo en grupo bajo las políticas del trabajo cooperativo, el saber escuchar y el saber expresarse en un entorno de respeto, liderazgo y demás valores éticos y morales.
- Capacidad de pensamiento y reflexión para la identificación, así como la toma de decisiones en situaciones problemáticas no contempladas durante la formación.

METODOLOGÍA
Introducción y explicación de los conceptos básicos, por parte del profesor. Ejecución de prácticas para aplicar algunos de los conceptos vistos en clase. Complemento de los conceptos vistos, mediante visitas a instalaciones de la Universidad, discusiones, talleres grupales, talleres en PC.
<i>Aplicación de conceptos durante la ejecución de un trabajo final.</i>

1. Nociones introductorias Horas teóricas: 2 – Horas prácticas: 1 – Acumulado horas: 3
Contenido Teórico
1.1 Organización de las actividades económicas en el mercado internacional y la industria. Contexto de globalización económica.
1.2 Conceptos básicos de estandarización e intercambiabilidad. Definiciones. Importancia del lenguaje común para las prácticas internacionales
1.3 Breve reseña de la Organización internacional para la estandarización – ISO. Sistema Internacional de unidades
1.4 Ejemplos de normas empleadas en el programa de Ingeniería
1.5 Sistema nacional de estandarización. Normas Técnicas Icontec. Estructura del sistema metrológico colombiano
1.6 Panorama de la metrología en la Manufactura
Contenido Práctico
Práctica 1. Taller de sistema internacional de unidades

2. Panorama de la metrología dimensional Horas teóricas: 10 -- Horas prácticas: 5 -- Acumulado horas: 18
Contenido Teórico
2.1 Definiciones: metrología, metrología dimensional, procesos de medición, unidad, medir.
2.2 Breve reseña histórica de la metrología
2.3 Principios generales de construcción y operación de los instrumentos de medición, control y verificación
2.4 Dimensión nominal, dimensión efectiva o real, tolerancia dimensiona. Instrumentos para la medición de longitudes: flexómetros, calibradores, micrómetros, comparadores de carátula
2.5 Instrumentos para la medición de ángulos: transportador, escuadras, falsa escuadra, goniómetros y regla de senos
2.6 Patrones. Escalas lineales y angulares. Pirámide de la trazabilidad
2.7 Desviaciones de forma, definición y clases. Instrumentos para la medición de desviaciones de forma: utillajes manuales, máquina de medición de coordenadas MMC, proyectores de perfiles, interferómetros.
2.8 Rugosidad. Instrumentos para la medición de acabados superficiales
Contenido Práctico
Práctica 2. Uso de calibradores
Práctica 3. Uso de micrómetros
Práctica 4. Uso de goniómetros
Práctica 5. Utilización de MMC y rugosímetro
Práctica 6. Análisis de un plano de una pieza tipo. Determinación de los elementos a medir y selección de los instrumentos requeridos para efectuar su metrología

PRIMER PARCIAL 20%. Horas : 2 – Acumulado horas: 21
Contenido: Capítulos 1 y 2
Práctica 7. Verificación de tolerancias geométricas con utillajes manuales

3. Errores e incertidumbres en los procesos de medición Horas teóricas: 6 – Horas prácticas: 3 – Acumulado horas: 30
Contenido Teórico
3.1 Error. Definición. Fuentes de errores. Cuantificación del error.
3.2 Incertidumbre. Definición. Fuentes de incertidumbre. Tipos de incertidumbre. Pirámide de Trazabilidad. Cálculo o estimación de las incertidumbres.
3.3 Elección de la exactitud del instrumento. Principio de inversión, principios de correspondencia entre las funciones de control con las funciones de dirección de los procesos tecnológicos
3.4 Metrología dimensional a lotes de producción. Determinación de tamaños de muestra. Métodos de muestreo. Criterios de aceptación o rechazo
3.5 Dispositivos automáticos de medición. Automatización del procesamiento de los resultados de las mediciones
Contenido Práctico
Práctica 8. Calibración básica de un instrumento de medición.
Práctica 9. Familiarización con el proceso de certificación de un calibrador pie de rey, tornillo micrométrico y comparador de carátula en el laboratorio de metrología de la Universidad.
Práctica 10. Cálculo, selección y para una producción tipo

4. Instrumentos, métodos y medios de control en las uniones cilíndricas Horas teóricas: 4 – Horas prácticas: 2 – Total horas: 36
Contenido Teórico y práctico
4.1 Sistema ISO de tolerancias y ajustes.
4.2 Principios de construcción de sistemas de tolerancias y ajustes en los sistemas de agujero único y eje único.
4.3 Nomenclatura ISO para Tolerancias dimensionales.
4.4 Ajustes. Definición. Selección de los ajustes. Tabla de ajustes preferentes.
4.2 Sistemas de tolerancias y ajustes para los rodamientos, chavetas y otras aplicaciones tecnológicas.
Contenido Práctico
Práctica 11. Selección de ajustes, acorde a una necesidad específica. Uso del PC para el cálculo de ajustes
Práctica 12. Estudio del plano de un conjunto eje-agujero. Desmontaje del conjunto y verificación de dimensiones reales y ajustes

SEGUNDO PARCIAL 20%. Horas : 2 – Acumulado horas: 39
Contenido: Capítulos 3 y 4
Continuación de Práctica 12. Estudio del plano de un conjunto eje-agujero. Desmontaje del conjunto y verificación de dimensiones reales y ajustes

5. Instrumentos, métodos y medios de control en las uniones cónicas Horas teóricas: 3 – Horas prácticas: 3 – Total horas: 42
Contenido Teórico
6.1 Principio operativo de las uniones roscadas y aplicaciones principales
6.2 Nomenclatura de las uniones roscadas
6.3 Calibres e instrumentos de medición para la verificación de las uniones roscadas
Contenido Práctico
Práctica 13. Identificación y designación de juegos de conos del taller de máquinas-herramienta

7. Instrumentación electrodigital y Metrología inteligente Horas teóricas: 2 – Horas prácticas: 1 – Total horas: 45
Contenido Teórico
7.1 Interferometría
7.2 Metrología dimensional con haz láser
Contenido Práctico
Práctica 14. Uso de algunos instrumentos básicos basados en láser (cuenta-revoluciones, detector óptico)

11. Integración de la metrología en procesos CAD/CAE/CAM Horas teóricas: 2 – Horas prácticas: 1 – Total horas: 48
Contenido Teórico
8.1 Concepto de manufactura integrada por computador CIM, y la metrología
8.2 Concepto de ingeniería inversa y escaneo bidimensional y tridimensional
Contenido Práctico
Práctica 15. Uso de un escáner tridimensional

BIBLIOGRAFÍA
☐ Metrología. González, Carlos González. Zeleny, Ramón. Ed. Mc Graw Hill. 1995. ISBN 970-10-0370-5. 389 G643 ☐ Prontuario de ajustes y tolerancias ☐ Llamosa, Luis E. Meza, Luis G. Rodríguez, Diana L. Aspectos metrológicos fundamentales para la acreditación de un laboratorio de patronamiento eléctrico. Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira 2005. CDR 621.37 LL791A E.1 y E.2 ☐ Montilla, M. Carlos A. Curso de Metrología dimensional. Notas de clase. 2019 ☐ Direct Industry. El salón online d ela industria. Disponible en: http://www.directindustry.es/

EVALUACION
La asistencia y participación en las clases y talleres deberá ser evaluada. Materia teórico-práctica, la cual se pierde con la inasistencia al 20% de la parte práctica. La evaluación del curso está compuesta de los siguientes aspectos:
1. Primera Evaluación parcial [20%]: se llevará a cabo aproximadamente en la séptima semana de clase.
2. Segunda Evaluación Parcial [20%]: se llevará a cabo aproximadamente en la doceava semana de clase.
3. Evaluación final [20%]: se llevará a cabo de acuerdo a la programación oficial de los exámenes finales. Se evaluará el contenido de <u>todo el curso</u> .
4. Seguimientos [20%]: contempla evaluaciones en clase, talleres, trabajos, quices.
5. Trabajo final [20%]: Sobre la 6ª semana se iniciará su desarrollo.
☐ Las evaluaciones deben medir el logro de las competencias planteadas.