

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero en Nanotecnología
3. **Plan de Estudios:** 2019-2
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Metrología y Normalización
5. **Clave:** 33580
6. **HC:** 01 **HL:** 03 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 07
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Guillermo Amaya Parra
Julián Israel Aguilar Duque
José Luis Javier Sánchez González

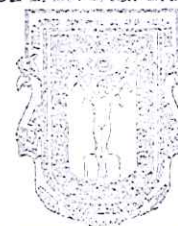
[Handwritten signatures of Guillermo Amaya Parra, Julián Israel Aguilar Duque, and José Luis Javier Sánchez González]

Firma

Vo.Bo. de subdirector de Unidad Académica

Humberto Cervantes de Ávila

DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE INGENIERÍA,
ARQUITECTURA Y DISEÑO
ENSENADA, B.C.

Firma

[Handwritten signature]

Fecha: 04 de septiembre de 2018

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje Metrología y Normalización y contribuye a la formación del estudiante en el área de la metrología con incidencia en la calidad y su repercusión dentro del marco normativo nacional e internacional por lo cual permitirá conocer y entender la Ley Federal de Metrología y Normalización, así como su reglamento, las normas mexicanas que se involucran en el reconocimiento y la certificación de los sistemas de metrológicos, así como la declaración de la incertidumbre en las mediciones de un proceso productivo y la realización de buenas prácticas de laboratorio. Se imparte en la etapa disciplinaria, es de carácter optativo y pertenece al área de conocimiento de Ciencias de la Ingeniería y no tiene requisito previo la unidad de aprendizaje.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar las normativas metrológicas y de calidad en un proceso y la guía para la estimación de la incertidumbre, para su comparación con respecto a la incertidumbre requerida de un proceso de medición y de apoyo en busca del establecimiento de un sistema de calidad, mediante la implementación de procedimientos, guías y normas para el uso de equipos o sistemas de medición en el sector productivo, con responsabilidad, honestidad y trabajo en equipo.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora portafolio de evidencias que contenga el manual de prácticas que incluya el planteamiento del problema, las técnicas de solución y comprobación para un sistema de calidad metrológica basado en la normativa, además de las evidencias de aplicación y evaluación de cuestionarios

Diseña un proyecto de aplicación que integre definiciones metrológicas, planteamiento de un sistema de gestión de calidad para las mediciones, equipo o sistema de medición a utilizar, plan de mantenimiento y comparativo con el patrón de referencia correspondiente.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción a la metrología

Competencia:

Conocer la función que desempeña la metrología relacionada con la calidad de un proceso productivo, para interpretar las variables que influyen en una medición correcta, a través de la identificación de los instrumentos y sus unidades de medida, con responsabilidad.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 1.1 Introducción y Conceptos básicos
- 1.2 Marco jurídico y normativo
 - 1.2.1 Ley Federal de Metrología y Normalización
 - 1.2.2 Reglamento de Metrología y Normalización
- 1.3 Aseguramiento de la calidad en un proceso y el control en las mediciones
- 1.4 Reflexiones para obtener una correcta medición
- 1.5 Calidad de las mediciones en un laboratorio
- 1.6 Carta de control en un proceso y su interpretación en la calidad
 - 1.6.1 Conceptos estadísticos para la medición
 - 1.6.2 Tipos de errores
 - 1.6.3 Estudio $\bar{r}$ y R
 - 1.6.4 Guía para la estimación de la incertidumbre

UNIDAD II. Sistemas de gestión para calidad metrológica

Competencia:

Interpretar los sistemas de gestión de la calidad y las normas enfocadas a los laboratorios de prueba, ensayos y calibración, para determinar el cumplimiento y el grado de confianza que se presta en un servicio o proceso de medición, a través del análisis y aplicación de la normatividad correspondiente, con honestidad y buena comunicación.

Contenido:

Duración: 4 horas

2.1 Reconocimiento interno y externo de las mediciones

2.2 Incidencia metrológica en normas de calidad

2.2.1 Norma ISO 9001

2.2.2 Norma ISO 17025

2.2.3 Norma ISO 10012

2.2.4 Norma ISO 14001

2.3 Involucramiento de la metrología en el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC), ISO 9001

2.4 Requisitos generales para la competencia (técnica) de los laboratorios de prueba (ensayos) y calibración, ISO/IEC 17025

2.5 Requisitos generales para el aseguramiento de la calidad para equipos de medición, ISO 10012

UNIDAD III. Instrumentos para medición

Competencia:

Identificar los instrumentos y su unidad de medida, para poder conocer su funcionamiento, mantenimiento y trazabilidad a los patrones de referencia, a través del uso de los equipos o sistemas de medición, con iniciativa y responsabilidad.

Contenido:**Duración:** 8 horas

- 3.1 Tipos de instrumentos para longitud
- 3.2 Tipos de instrumentos para masa
- 3.3 Tipos de instrumentos para mediciones eléctricas
- 3.4 Tipos de instrumentos para temperatura
- 3.5 Tipos de instrumentos de medición ópticos
- 3.6 Tipos de instrumentos de medición nanométricos
 - 3.6.1 Tipos de espectroscópicos (fotónica y electrónica)
 - 3.6.2 Electrónicos
 - 3.6.3 Gravimétrico
 - 3.6.4 Eléctrico
 - 3.6.5 Térmico

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Contextualizar las leyes y la normatividad de la metrología y su relación con la calidad del producto o servicio, para verificar la existencia de sistemas de medición en procesos productivos, mediante el análisis del marco jurídico y casos de estudio, con entusiasmo y honestidad	Conoce las leyes y reglamentos referentes a la metrología y la normalización, así como sus requerimientos de cumplimiento. Para hacer una presentación y documento digital que contenga un análisis de la ley y su reglamento.	Leyes y Reglamento de metrología y normalización Computadora Proyector Acceso a internet	8 hora
UNIDAD II				
2	Analizar los sistemas de gestión de calidad, para conocer el sistema metrológico que aplica según el proceso de medición existente, mediante el estudio de casos prácticos y la diferenciación de los sistemas, con disciplina e iniciativa.	Integra un reporte comparativo de los sistemas de gestión identificando para que y cuando se utiliza cada uno de estos, que incluya los alcances de cumplimiento de cada sistema y sus requisitos de acreditación.	Norma ISO 9001 Norma ISO 17025 Norma ISO 10012 Norma ISO 14001 Computadora Proyector Acceso a internet	8 hora
UNIDAD III				
3	Diferenciar los instrumentos de medición y sus unidades, mediante el conocimiento de operación, obtención e interpretación de datos recabados, para determinar su funcionamiento y conformidad en base a patrones establecidos, con asertividad y compromiso.	Formule una hoja de verificación de los instrumentos de medición y sus requerimientos de mantenimiento y calibración que incluya su informe técnico respectivo.	Manual de operación del instrumento Equipo o sistema de medición Computadora Proyector Acceso a internet	16 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Estructurar un sistema de medición con impacto a la calidad de productos y servicios, mediante la aplicación de la ley y su reglamento federal de metrología y normalización, para asegurar que los sistemas se encuentran estandarizados, con interés y respeto.	Aplica la relación correcta entre la calidad y metrología en un laboratorio acreditado o de reconocimiento interno para su aseguramiento en las mediciones.	Carpeta de calidad de un laboratorio acreditado. Computadora Equipo o sistema de medición Computadora Proyector Acceso a internet	10 horas
2	Aplicar un sistema de gestión de calidad, para asegurar los procedimientos y su sistema de medición, a través de la aplicación del marco normativo, de una manera asertiva y proactiva	Obtiene y relaciona los componentes de un sistema de calidad con los métodos de medición, a través del análisis y estudio exploratorio, entregando un reporte en base a lo solicitado por la norma ISO.	Computadora Equipo o sistema de medición Computadora Proyector Acceso a internet	15 horas
3	Manejar los instrumentos de medición de las magnitudes básicas y específicas, para conocer, interpretar las unidades de medida involucrados en su diseño y su trazabilidad a los patrones de referencia, mediante la manipulación y revisión de manuales de operación, con responsabilidad y honestidad.	Manipula los equipos o sistemas de medición y establece los parámetros de trazabilidad a los patrones de referencia en un periodo de tiempo determinado así como su mantenimiento periódico. Desarrollando un informe que contenga los parámetros de medición y los periodos de mantenimiento y demuestre su trazabilidad a patrones de referencia.	Computadora Equipo o sistema de medición Computadora Proyector Acceso a internet	23 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

Los temas se desarrollarán mediante exposiciones por parte del maestro.

Grupos de discusión, debates, análisis de casos y simulación de sistemas de gestión.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

Análisis de materiales propuestos por el docente, investigación de literatura por vía electrónica y trabajo en forma colaborativa.

Debate sobre los materiales impresos.

Exposición en clase.

Elaboración de plan de calibración en forma escrita y electrónica

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 70% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 71 y 72.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Examen Ordinario (4).....40%
- Proyecto de aplicación.....25%
- Portafolio de prácticas.....15%
- Trabajos de investigación.....10%
- Tareas.....10%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Centro Nacional de Metrología. (2012). Boletín de Metrología 2013. Obtenido de CENAM: <http://www.cenam.mx/boletin/boletin102013.aspx> [clásica]

Congreso de la Unión. (2014). Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Obtenido de: http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1129/1/ley_federal_sobre_metrologia_y_normalizacion.pdf

Entidad Mexicana de Acreditación. (2013). Catálogo de Acreditados. Obtenido de EMA: http://www.ema.org.mx/portal_v3/index.php/catalogo-de-acreditados [clásica]

García, G. (2001). Generalidades sobre las Medidas. México: Limusa. [clásica]

González, C. y Zeleny, R. (1998). Metrología. México: McGraw-Hill. [clásica]

Complementarias

Instituto Mexicano de Normalización y Certificación. (2013). Obtenido de IMNC: <https://www.imnc.org.mx/> [clásica]

Morris, A. (2002). Principios de Medición e Instrumentación. Prentice Hall. [clásica]

Pennella, R. (2002). Metrología Manual de Implementación, México: Limusa. [clásica]

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente debe tener un grado de ingeniería o afín a la unidad de aprendizaje, de preferencia contar con un posgrado. Experiencia docente con el proceso de calibración de equipos de laboratorio. Ser tolerante, empático, prudente, poseer habilidad en el manejo de grupos, en el establecimiento climas favorables al aprendizaje y motivar al estudio al razonamiento y a la investigación. Finalmente tener habilidad en el manejo de: material didáctico, equipo de laboratorio y software especializado en la materia