

PROGRAMA DE ESTUDIOS

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
TECNÓLOGO EN AUTOMATIZACIÓN Y ROBÓTICA

OCTAVO SEMESTRE
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR





Laboratorio de Calibración. Programa de Estudios. Tecnólogo en Automatización y Robótica. Octavo Semestre, fue editado por el Centro de Enseñanza Técnica Industrial de Jalisco.

MARIO DELGADO CARRILLO
Secretario de Educación Pública

TANIA RODRÍGUEZ MORA
Subsecretaria de Educación Media Superior

JUDITH CUÉLLAR ESPARZA
Directora General del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

ÁNGEL EDUARDO ZAMORA ACEVEDO
Director Académico del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

Segunda edición, 2025.

D. R. © CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL. ORGANISMO PÚBLICO
DESCENTRALIZADO FEDERAL.

Nueva Escocia No. 1885, Col. Providencia 5ª sección, C. P. 44638, Guadalajara,
Jalisco.

Distribución gratuita. Prohibida su venta.



ÍNDICE

06

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

07

II. UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

09

III. DESCRIPTORES DE LA ASIGNATURA

11

IV. DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

13

V. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y
OTRAS FUENTES DE CONSULTA

PRESENTACIÓN

El rediseño curricular del modelo educativo del tecnólogo, articula los tres componentes del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior: i) el fundamental; ii) el ampliado; y iii) el profesional, ahora laboral, conservando este último, el enfoque basado en competencias, bajo una nueva propuesta que impulsa al CETI a mantener una estrecha vinculación con el sector productivo. El planteamiento del proceso educativo surge a partir del campo profesional, lo que permite diseñar la situación didáctica desde una problemática que pone en juego e integra las competencias del estudiantado para la transformación laboral y el aprendizaje significativo dejando a un lado, la idea del empleo.

En este sentido, la presente asignatura plantea desde su propia construcción, un proyecto integrador que va orientando el perfil de egreso y que hace explícito los conocimientos, destrezas, habilidades, actitudes y valores que las y los estudiantes aplican en los procedimientos técnicos específicos.

La asignatura de Laboratorio de Calibración pretende ser un cierre de la instrumentación analógica, instrumentación digital, la metrología y como se debe validar la confiabilidad de los sistemas de medición, bajo ciertos estándares y certificaciones derivados de un análisis de resultados, usando la estimación de la incertidumbre, así como la correcta calibración de instrumentos con apoyo de un software calificado, con la finalidad de que siempre exista trazabilidad en la cadena de producción o servicio.



I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

CARRERA: TECNÓLOGO EN AUTOMATIZACIÓN Y ROBÓTICA

Modalidad:
Presencial

Asignatura:
Laboratorio de
calibración

Clave:
-

Semestre:
Octavo

Academia:
Automatización

Línea de Formación:
Automatización

Créditos:
7.2

Horas Semestre:
72

Horas Semanales:
4

Horas Teoría:
2

Horas Práctica:
2

Fecha de elaboración:
Junio 2025

Fecha de última actualización:
Octubre 2025

II. UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

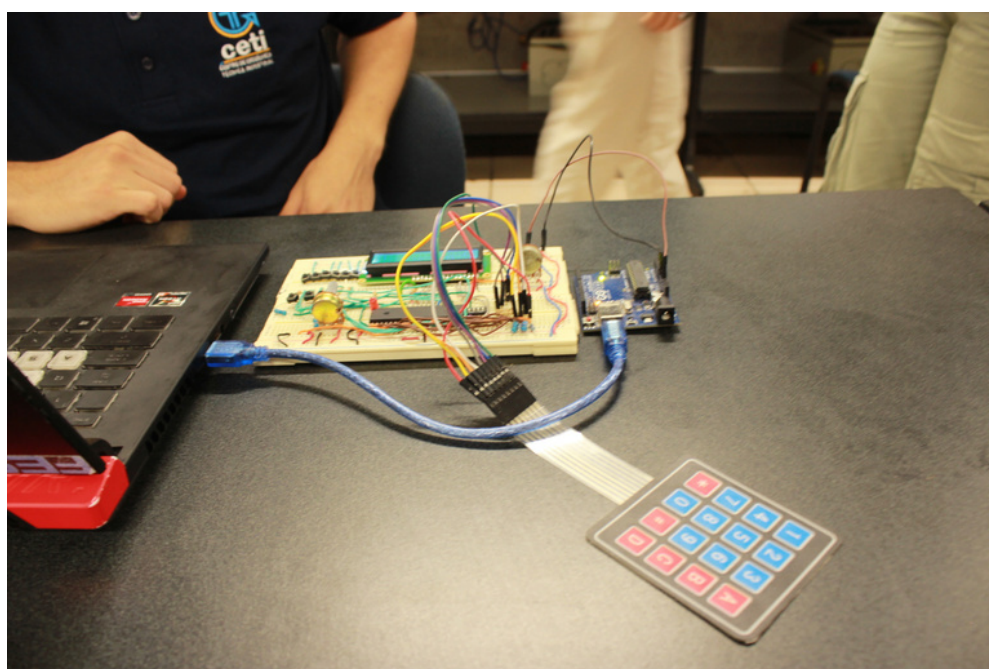
Relación con asignaturas respecto a Marco Curricular Común de Educación Media Superior (MCCEMS), es decir, currículum fundamental y con asignaturas del currículum laboral.

Asignatura previa / Séptimo semestre

CURRÍCULUM
LABORAL

El alumno desarrolló la habilidad para el manejo preciso de instrumentos de medición de distintas variables.

Metrología.



III. DESCRIPTORES DE LA ASIGNATURA

1. META DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Validar la confiabilidad metrológica de los sistemas de medición, mediante el análisis de resultados de calibración y la estimación de incertidumbre con software especializado, para dictaminar su conformidad con especificaciones normativas y asegurar la integridad de la trazabilidad en la cadena de producción.

2. COMPETENCIAS LABORALES DE LA ASIGNATURA

- Manipula la funcionalidad de los sistemas de instrumentación y control automático (a través de su configuración, instalación y calibración) con el fin de minimizar desviaciones y errores en los procesos industriales, demostrando iniciativa para la resolución de problemas.
- Propone mejoras en los procesos con instrumentación industrial para optimizar la utilización de recursos y reducir desperdicios o defectos en el ámbito de fabricación o prestación de servicios, demostrando creatividad y enfoque en la eficiencia.
- Comprende los principios de incertidumbre y calibración al analizar el desempeño de instrumentos de medición industrial, en contextos de variables físicas y analíticas, para fundamentar decisiones técnicas en el ámbito industrial, demostrando capacidad de análisis crítico.

3. PRODUCTO INTEGRADOR

- Manual de prácticas.
- Certificación en software.

3.1

Descripción del Producto Integrador

- El alumno desarrolla un portafolio de prácticas y tareas durante el semestre, una a una de manera individual y en equipo, desde las mediciones con vernier hasta la calibración de equipo espectrofotométrico. El alumno se certifica en un software especializado para calibraciones industriales llamado "GAGETRAK" por CYBERMETRICS, aprobando al simular un etiquetado de una calibración a un equipo en planta.

3.2

Formato de Entrega

- Manual en formato PDF.
- Certificado digital.



IV. DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

UNIDAD 1. IMPORTANCIA DE LAS MEDICIONES.

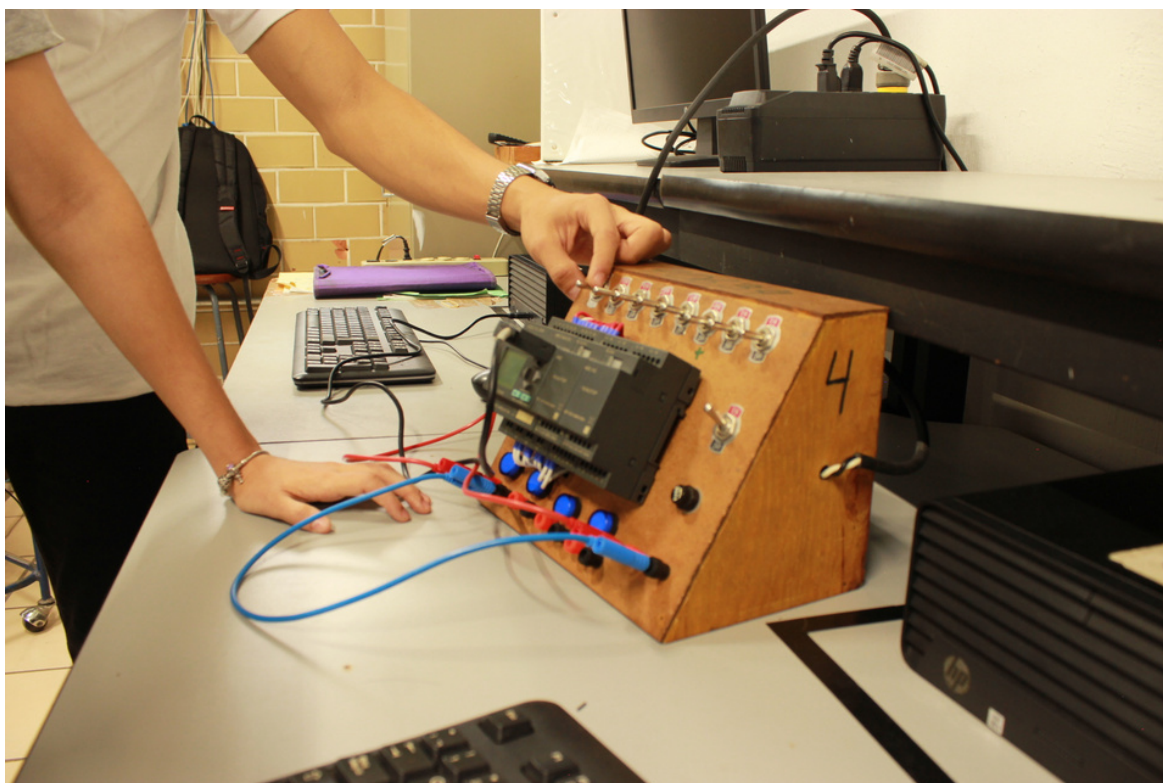
Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Recupera los conocimientos previos sobre los principios de medición para su aplicación en instrumentos industriales.	- ¿Qué es medir?	- Material audiovisual. - Presentaciones con diapositivas. - Internet.	- Cuestionario sobre conceptos básicos de metrología.	- Lista de cotejo para la verificación de los ciclos de medida, así como sus respectivas gráficas representativas. - Observación de cómo utilizan el instrumento y su correcta medición para evitar fallos.
Aplicar conceptos metrológicos básicos, en la estimación de incertidumbre para control y registro estadístico de diferentes mediciones o ciclos.	- La importancia de las buenas prácticas de medición.	- Material audiovisual. - Presentaciones con diapositivas. - Internet.	- Resumen acerca de la importancia de las mediciones en la industria.	- Guía de observación que permita verificar que el alumno efectúa correctamente sus mediciones.



UNIDAD 2. TRAZABILIDAD Y PATRONES DE MEDICIÓN.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Reconoce los diferentes tipos de patrones de medida para aplicar los ideales según la norma.	- ¿Qué es la trazabilidad? - ¿Qué es un patrón de medida? - Los patrones de medida, sus características y tipos. - Los materiales de referencia.	- Presentaciones con diapositivas. - Internet.	- Organizador gráfico donde se especifican patrones de medición nacionales e internacionales. - Organizador gráfico de cartas de trazabilidad.	- Lista de cotejo, donde el alumno demuestra que realizó la secuencia de pasos según la norma.
Identifica los elementos que integran una carta de trazabilidad, para verificar si es correcta o no.				

PPI: Desarrollo del portafolio individual parcialmente.



UNIDAD 3. GUÍA PARA ESTIMAR LA INCERTIDUMBRE DE LAS MEDICIONES.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Identifica los procedimientos para estimar la incertidumbre de calibración según la GUM. Realiza prácticas utilizando instrumentos analógicos y digitales para determinar su incertidumbre de calibración.	- ¿Cuál es la incertidumbre en la medición? - Las fuentes y tipos de incertidumbre en la medición. - ¿Cómo estimar la incertidumbre de medición? - La estimación de incertidumbre estándar, combinada y expandida.	- Presentaciones con diapositivas. - Internet.	- Ejercicios estadísticos de distribución. - Organizador gráfico para estimar la incertidumbre de calibración según la GUM. - Ejercicios para estimar la incertidumbre en la medición de instrumentos analógicos y digitales. - Reporte de prácticas del manual de Laboratorio de Calibración.	- Lista de cotejo que de muestra de que siguió los pasos adecuadamente según la GUM.

UNIDAD 4. NORMAS DE ALBORATORIO Y CALIBRACIÓN.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Aplica la normatividad pertinente para cumplir con los requisitos y competencias de un laboratorio de calibración.	- ¿Qué normativa rige los requisitos y competencias de un laboratorio de calibración? - La Norma NMX-EC-17025-IMNC-2006.	- Material audiovisual. - Presentaciones con diapositivas. - Internet.	- Organizador gráfico de los institutos metrológicos nacionales e internacionales en la evaluación de conformidad de medición y sus normas pertinentes.	- Lista de cotejo para verificación del cumplimiento de la norma NMX.

PP2: Portafolio individual de apuntes y tareas.

UNIDAD 5. CALIBRACIÓN Y DETERMINACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE EN LA MEDICIÓN DE PRESIÓN.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Identificar la calibración y estimación de incertidumbre de manómetros Bourdon tipo C con balanza de pesos muertos, para la optimización en la medición de presión.	- ¿En qué consiste la calibración de instrumentos en la medición de presión?, ¿Cuál es el procedimiento para estimar la calibración en manómetros Bourdon tipo C, a través de balanzas de pesos muertos? - Diferentes alternativas de calibración de elementos de medición de presión.	- Manual de prácticas de la materia.	- Reporte de práctica en la estimación de incertidumbre de calibración de manómetros.	- Lista de cotejo.

UNIDAD 6. CALIBRACIÓN Y DETERMINACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE EN LA MEDICIÓN DE TEMPERATURA.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Identifica la calibración en diferentes tipos de termómetros con la secuencia adecuada para optimizar las mediciones de temperatura en la industria.	- ¿En qué consiste la calibración de instrumentos en la medición de temperatura? - Diferentes alternativas de calibración de elementos de medición de temperatura.	- Manual de prácticas de la materia.	- Reporte de práctica de calibración de termómetros.	- Lista de cotejo.

UNIDAD 7. CALIBRACIÓN Y DETERMINACIÓN DE INCERTIDUMBRE EN LA MEDICIÓN DE CAUDAL

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Identifica la calibración en diferentes tipos de caudalímetros para mediciones de flujo de fluidos y disminuir el error en la medición de caudal.	- ¿En qué consiste la calibración de instrumentos en la medición de temperatura? - Diferentes alternativas de calibración de elementos de medición de temperatura.	- Manual de prácticas de la materia.	- Reporte de práctica de calibración de caudalímetros.	- Lista de cotejo.

UNIDAD 8. CALIBRACIÓN Y DETERMINACIÓN DE INCERTIDUMBRE EN MEDICIONES ANALÍTICAS.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Identifica la calibración en diferentes tipos de instrumentos para variables analíticas, para disminuir los errores de mediciones fisicoquímicas.	- ¿En qué consiste la calibración de instrumentos de variables analíticas? - Diferentes alternativas de calibración de instrumentos o equipos que miden variables analíticas.	- Manual de prácticas de la materia.	- Reporte de práctica de calibración de Instrumentos o equipos analíticos.	- Lista de cotejo.

PF: Manual de prácticas terminado por equipos y certificación individual.

V. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y OTRAS FUENTES DE CONSULTA DE LA UAC

Recursos Básicos

- Creus, Antonio. (2009). Instrumentos Industriales. Su ajuste y Calibración. España, Barcelona: Marcombo.

Recursos Complementarios

- Recopilación de taller INTRODUCCIÓN A LA METROLOGÍA Y A LA INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN.
- Información del Centro Nacional de Metrología CENAM (2006).

Fuentes de Consulta Utilizadas

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (30 de septiembre de 2019). Ley General de Educación.
<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE.pdf>
- Diario Oficial de la Federación. (20 de septiembre de 2023). Acuerdo secretarial 17/08/22 y 09/08/23.
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5699835&fecha=25/08/2023
- Gobierno de México. (7 de septiembre de 2023). Propuesta del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior.
<https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/propuestaMCCEMS>

AGRADECIMIENTOS

El Centro de Enseñanza Técnica Industrial agradece al cuerpo docente por su participación en el diseño curricular:

Armando Arana Valdez.

Luis Antonio Yañez Martinez.

Daniel Cervantes Ortiz.

Héctor Godínez Santillán.

Juan Carlos Plascencia Cárdenas.

Cesar Ernesto González Vázquez.

Equipo Técnico Pedagógico

Miguel Ángel Romo Martínez.

Cynthia Isabel Zatarain Bastidas.

Ciara Hurtado Arellano.

Rodolfo Alberto Sánchez Ramos.

Janeth Poleth Álvarez Duarte.

Raquel Abigail Díaz Díaz.



Laboratorio de calibración

Programa de estudios
Tecnólogo en Automatización y Robótica
Octavo Semestre



**GOBIERNO DE
MÉXICO**

