

PROGRAMA DE ESTUDIOS SISTEMAS DE MEDICIÓN

TECNÓLOGO EN DESARROLLO ELECTRÓNICO

SÉPTIMO SEMESTRE
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR





Sistemas de Medición. Programa de Estudios. Tecnólogo en Desarrollo Electrónico. Séptimo 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

08

III. DESCRIPTORES DE LA ASIGNATURA

10

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.

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.

Permite al estudiante aplicar y consolidar conocimientos en el diseño e implementación de soluciones tecnológicas orientadas al control y automatización de procesos mediante el uso de tarjetas de desarrollo programables. A lo largo del curso, el estudiante desarrolla competencias para seleccionar e integrar de manera argumentada tarjetas y módulos adecuados al manejo de motores y actuadores, considerando los requerimientos técnicos de una problemática específica en entornos industriales o de servicio. El trabajo práctico se enfoca en la manipulación de dispositivos mediante protocolos de comunicación alámbrica, promoviendo una actitud responsable, proactiva y comprometida con la seguridad, el medio ambiente y el trabajo colaborativo. Esta asignatura constituye una base clave para el desarrollo de sistemas inteligentes y automatizados, preparando al estudiante para enfrentar desafíos reales con soluciones embebidas funcionales y eficientes.

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

CARRERA:

TECNÓLOGO EN DESARROLLO ELECTRÓNICO

Modalidad	Asignatura	Clave
-----------	------------	-------

Presencial	Sistemas de Medición	
------------	----------------------	--

Semestre	Academia	Línea de Formación
----------	----------	--------------------

Séptimo	Instrumentación	Automatización y control
---------	-----------------	--------------------------

Créditos	Horas Semestre	Horas Semanales
----------	----------------	-----------------

10.8	108	6
------	-----	---

Horas Teoría	Horas Práctica
--------------	----------------

3	3
---	---

Fecha de elaboración	Fecha de última actualización
----------------------	-------------------------------

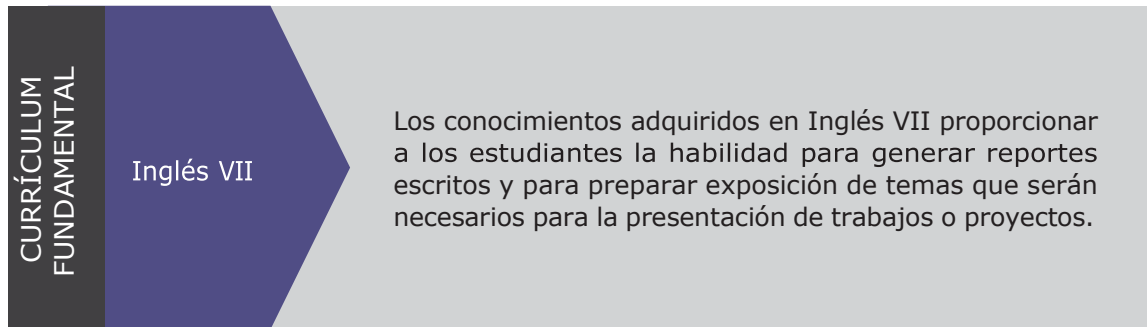
Noviembre 2025	-
----------------	---

II. UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

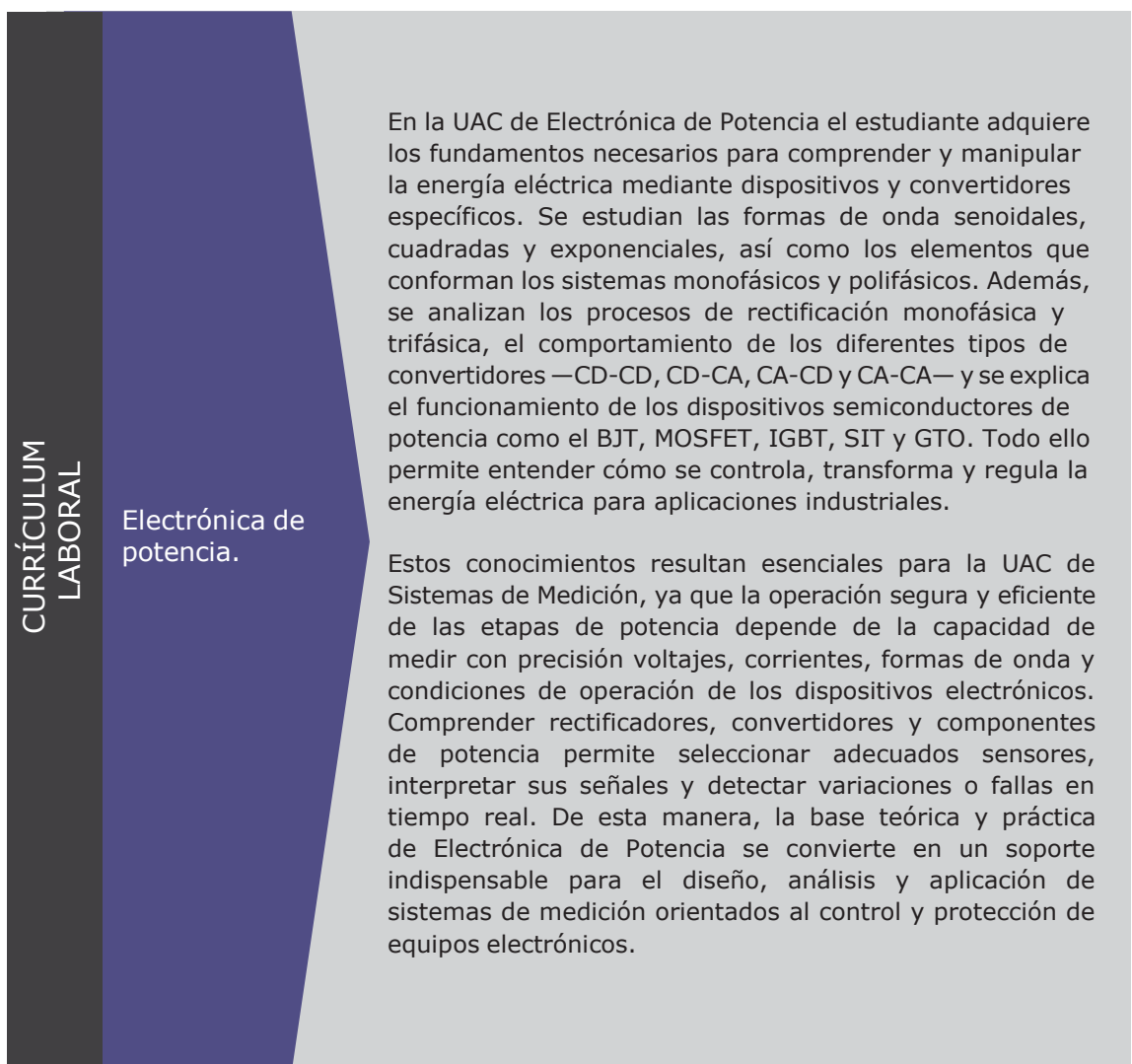
ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

Relación con asignaturas respecto a Marco Curricular Común de Educación Media Superior (MCCEMS).

Asignaturas vinculadas / Sexto semestre



Asignatura previa / Quinto semestre



En la UAC de Sistemas de Medición el estudiante adquiere los conocimientos necesarios para identificar, comprender y utilizar diversos sensores y transductores empleados para obtener información física del entorno. Se estudian los principios de operación, características, acondicionamiento y procesamiento de las señales que generan estos dispositivos, así como los métodos para medir variables eléctricas, mecánicas y térmicas dentro de un proceso. Además, se revisan los sistemas de medición analógicos y digitales, junto con las técnicas para integrar la información capturada en plataformas de supervisión y control. Todo esto proporciona una base sólida para la correcta interpretación de la información proveniente de los procesos industriales.

Estos conocimientos son fundamentales en la UAC de Sistemas de Control, ya que la retroalimentación que utilizan los controladores depende directamente de la calidad y precisión de las señales medidas. La capacidad para seleccionar sensores adecuados, acondicionar sus señales y comprender su respuesta dinámica permite implementar sistemas de control retroalimentados de manera correcta. Con esta base, el estudiante puede diferenciar los distintos tipos de sistemas de control, aplicar modos de control en lazos cerrados, desarrollar aplicaciones con servomotores y motores a pasos, e integrar sistemas de medición y control mediante controladores digitales para regular una o varias variables de proceso. En conjunto, la formación en medición se convierte en un componente esencial para el diseño, implementación y ajuste de sistemas de control eficientes y confiables.

Sistemas de control.

III. DESCRIPTORES DE LA ASIGNATURA

1. META DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Diseña sistemas electrónicos analógicos de aplicación específica a través de la selección de circuitos integrados comerciales y componentes discretos, con el propósito de resolver una problemática de automatización o acondicionamiento de señales reales.

2. COMPETENCIAS LABORALES DE LA ASIGNATURA

- Desarrolla prototipos o modelos para generar soluciones innovadoras a problemas del entorno, a partir del análisis de datos experimentales en el ámbito de la industria, considerando criterios de viabilidad e impacto.
- Aplica técnicas de medición y análisis de señales utilizando sensores, transductores y equipos de instrumentación para obtener información válida sobre las variables de un proceso, bajo criterios establecidos de precisión y confiabilidad.
- Interpreta el funcionamiento de sistemas de control empleando esquemas, modelos y herramientas de simulación para diagnosticar el comportamiento dinámico del proceso y detectar posibles fallas en el ámbito industrial, de manera crítica.

3. PRODUCTO INTEGRADOR

Sistema de medición para un proceso.
Reporte del proceso de elaboración y prueba del sistema.



3.1 Descripción del Producto Integrador

Características del producto:

- Medir al menos cuatro variables en un proceso a través de la implementación de un microcontrolador.
- Incluye: Cuatro sensores y un microcontrolador.
- Usa: un interfaz para visualizar en computadora.

Elementos del reporte:

- Proceso de elaboración.
- Cálculos realizados.
- Diagrama.
- Conclusiones.

3.2 Formato de entrega

*Proyecto en protoboard.
Reporte en formato PDF.*

IV. DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

UNIDAD 1. ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE MEDICIÓN Y CONTROL.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Comprende los conceptos básicos de los sistemas de medición y control para aplicar adecuadamente las variables, señales, dispositivos y mecanismos involucrados en la supervisión y regulación de procesos industriales.	- Sistemas de medición y control. -Definición. -Características generales. - Definición del entorno y presentación de las variables de proceso.	- Marcadores. - Pintarrón. - Computadora. - Pantalla. Práctica: - Protoboard. - Resistencias. - Generador de funciones. - Osciloscopio.	- Resumen acerca de las características generales de los sistemas de medición y control. - Resumen acerca de las características generales de las variables de proceso.	- Lista de cotejo para los diferentes productos.
Identifica las características de las variables involucradas en los procesos para configurar correctamente los sensores y métodos de medición que permitan la obtención de información precisa para el análisis y control del sistema.	- Sistemas de medición y control. -Definición. -Características generales. - Definición del entorno y presentación de las variables de proceso.	- Marcadores. - Pintarrón. - Computadora. - Pantalla. Práctica: - Protoboard. - Resistencias. - Generador de funciones. - Osciloscopio.	- Resumen acerca de las características generales de los sistemas de medición y control. - Resumen acerca de las características generales de las variables de proceso.	- Lista de cotejo para los diferentes productos.

UNIDAD 2. TIPOS DE SENSORES Y TRANSDUCTORES.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Clasifica los tipos de sensores y transductores mediante el análisis comparativo de sus características técnicas, para seleccionar el componente más adecuado según los requisitos de aplicación.	- Características de los sensores para las siguientes variables de proceso: - Medición de posición. - Medición de temperatura. - Medición de nivel. - Medición de presión. - Medición de caudal. - Medición de distancia. - Medición de fuerza. - Medición de intensidad de luz.	- Marcadores. - Pintarrón. - Computadora. - Pantalla. Práctica: - Protoboard. - Resistencias. - Capacitores. - Sensores de temperatura, de presión, de nivel, de flujo, de intensidad de luz. - Osciloscopio. - Fuente de alimentación.	- Reporte de las prácticas: 1. Medición posición. 2. Medición de temperatura. 3. Medición de nivel. 4. Medición de presión. 5. Medición de caudal. 6. Medición de distancia. 7. Medición de fuerza. 8. Medición de intensidad de luz. - Examen de los temas abordados en el parcial 1.	- Guía de observación. - Lista de cotejo. - Clave de respuestas del examen parcial.

PP1. Protoboard con los circuitos de medición de algunas variables de proceso (temperatura, nivel, presión, flujo, etc.).

UNIDAD 3. ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTOS DE SEÑALES.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Selecciona el tipo de acondicionamiento de señal mediante el análisis de los requisitos de la señal de entrada y salida, para garantizar la precisión y compatibilidad en sistemas de medición y control. acondicionamiento de señales.	Puente Wheastone, -Definición -Características -Aplicaciones Amplificador de instrumentación. - Características. -Aplicaciones. Implementación con amplificadores operacionales y en circuito integrado de aplicación específica. Convertidor de analógico a digital. -Definición. -Tipos de convertidores. -Características. -Aplicaciones. Convertidor de digital a analógico. -Definición. -Características. -Aplicaciones .	- Marcadores. - Pintarrón. - Computadora. - Pantalla. Práctica: - Protoboard. - Resistencias. - Capacitores. - Generador de funciones. - Osciloscopio. - Multímetro digital	- Reporte de las prácticas: 1. Implementación del puente Wheastone en un circuito usando un sensor de temperatura. 2. Implementación de un circuito con el amplificador de instrumentación. 3. Implementación de un circuito convertidor de analógico a digital. 4. Implementación un circuito convertidor de digital a analógico. - Examen de los temas abordados en el parcial 2.	- Guía de observación. - Lista de cotejo. - Clave de respuestas del examen parcial.

PP2. Protoboard con el circuito de medición implementando el amplificador de instrumentación con el sensor de intensidad de luz.

UNIDAD 4. INTERFASES DE PROCESAMIENTO DE SEÑALES.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Identifica la interfase del control de procesos mediante el análisis comparativo de protocolos de comunicación, para garantizar la interoperabilidad entre dispositivos y sistemas.	Interfase de procesamiento. -Definición. -Características. -Aplicaciones. -Implementación. Puerto serial. -Configuraciones. -Características. -Aplicaciones. Proceso de medición de variables vía controlador digital. -Definición. -Características. -Implementación.	- Marcadores. - Pintarrón. - Computadora. - Pantalla. Práctica: - Protoboard. - Resistencias. - Multímetro. - Osciloscopio.	- Reporte de las prácticas: 1. Circuito de medición de temperatura usando un microcontrolador y un programa de computadora para visualizar la variable medida. Resumen acerca de las características de los diferentes tipos de interfaces para comunicarse con microcontroladores. - Examen de los temas abordados en el parcial 3.	- Guía de observación. - Lista de cotejo. - Clave de respuestas del examen parcial.

**PF: Sistema de medición para un proceso.
Reporte del proceso de elaboración y prueba del sistema.**

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

Recursos Básicos

- Pallás, R. (2003). Sensores y acondicionadores de señal. España. Marcombo.
- Pallás, R. y Webster, J. (1999). Analog Signal Processing. E. U. Wiley-interscience.
- Microchip Technology Inc., "Analog-to-Digital Converter Design Guide", 2004.
- Creus, A. (1998). Instrumentación Industrial. España. Alfaomega.

Recursos Complementarios

- Automatización industrial. (2023). Como funciona un sensor de nivel. Argentina. <https://www.youtube.com/watch?v=4wZTbAvr3Ks>
- SICEA Industrial. (2020). Curso instrumentación industrial. México. https://www.youtube.com/watch?v=bO_KCeF-7Vk&list=PLT64XtOtrAbsiU_LCLJY8XghOKmqn0CEq

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:

Francisco Javier Gutiérrez Flores.

Alejandro Mondragón Mora.

Equipo Técnico Pedagógico:

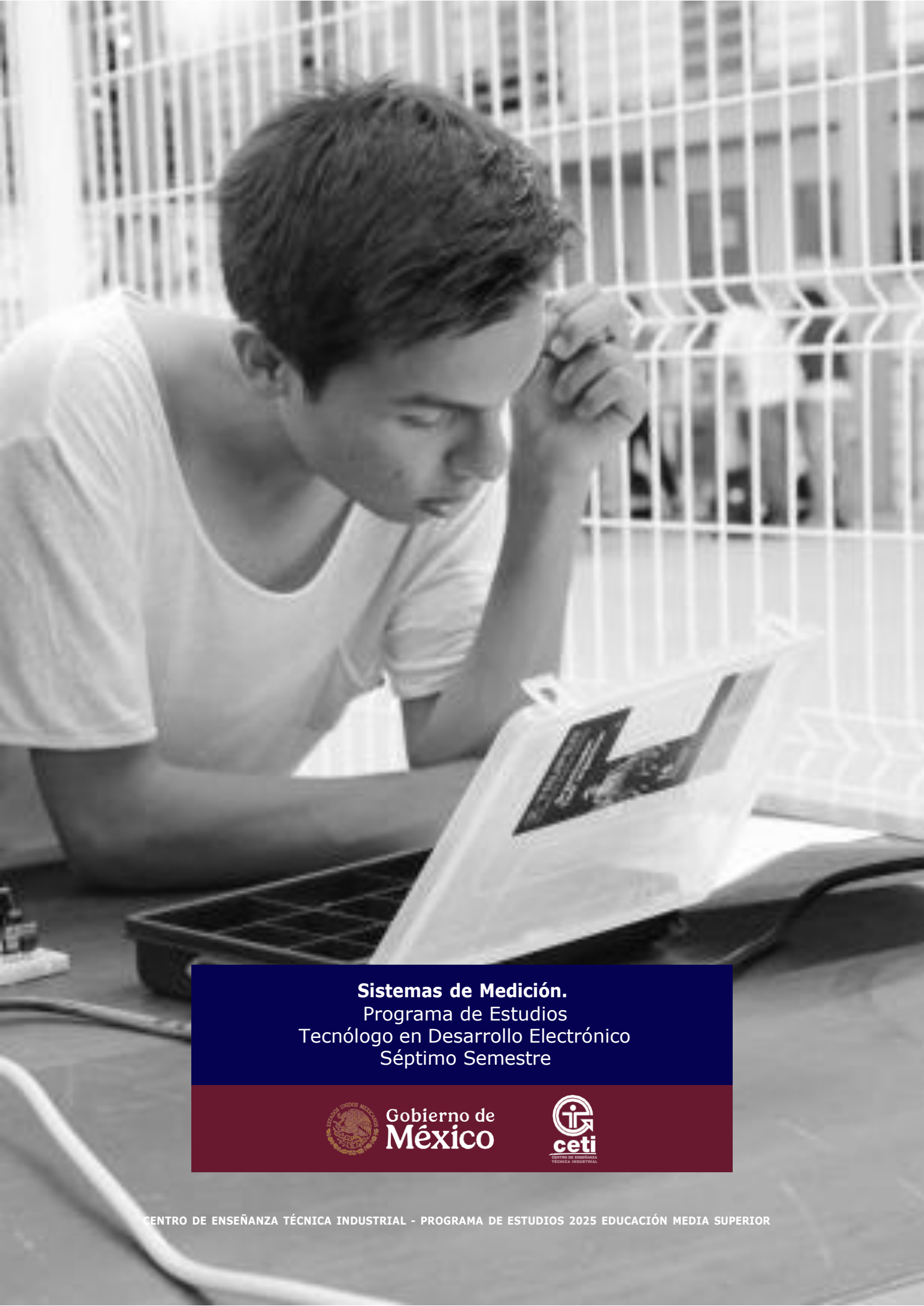
Armando Arana Valdez.

Cynthia Isabel Zatarain Bastidas.

Ciara Hurtado Arellano.

Enrique García Tovar.

Rodolfo Alberto Sánchez Ramos.



Sistemas de Medición.
Programa de Estudios
Tecnólogo en Desarrollo Electrónico
Séptimo Semestre



Gobierno de
México

