

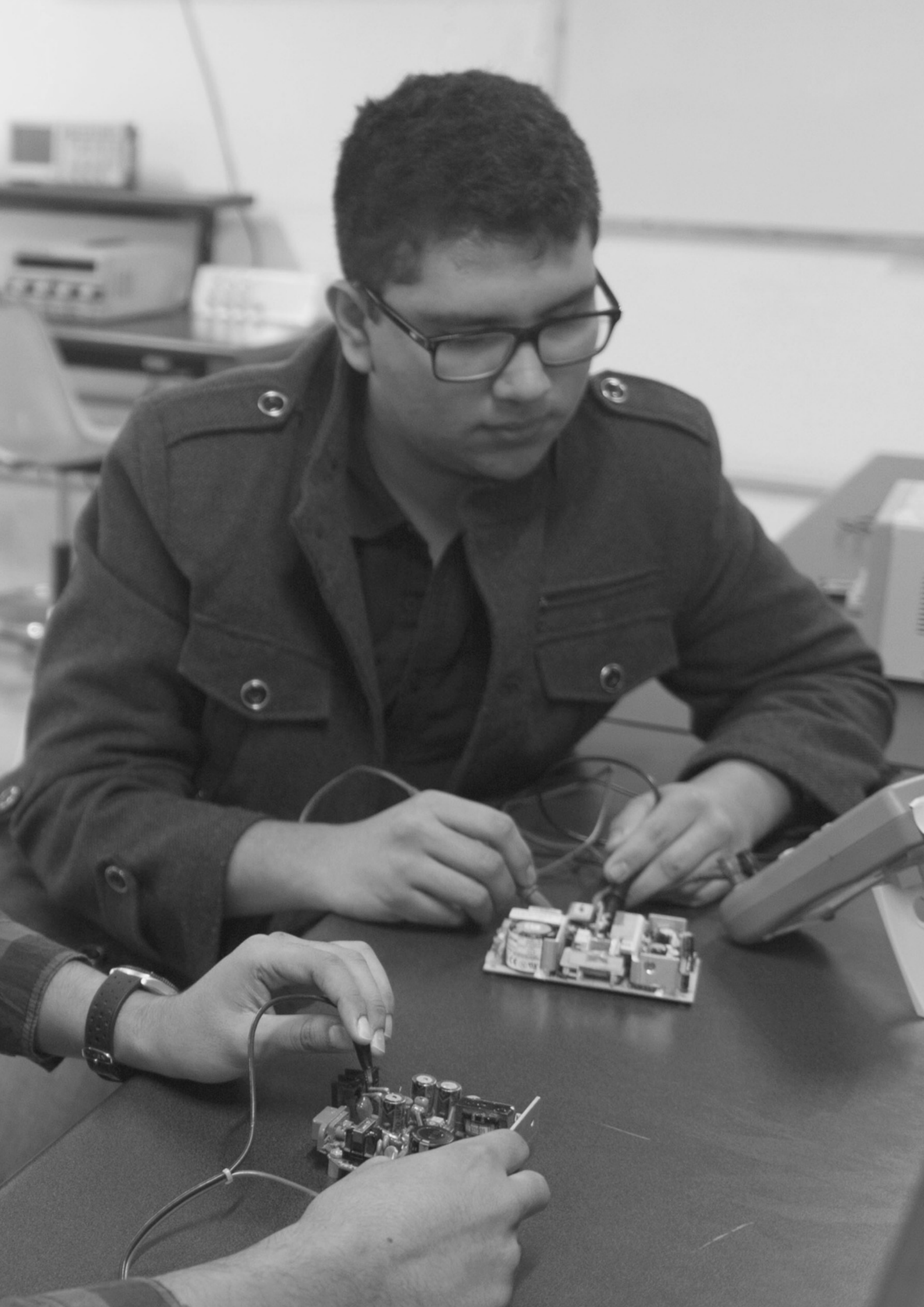


PROGRAMA DE ESTUDIOS

MICROPROCESADORES Y MICROCONTROLADORES

TECNÓLOGO EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS Y
TELECOMUNICACIONES

SÉPTIMO SEMESTRE
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR





Microprocesadores y Microcontroladores. Programa de Estudios. Tecnólogo en Sistemas Electrónicos y Telecomunicaciones. 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

19

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 Microcontroladores y Microprocesadores introduce al estudiante en el estudio de la arquitectura y funcionamiento de sistemas digitales programables, fundamentales para el desarrollo de sistemas embebidos. El curso se centra en el análisis del balance entre hardware y software en el diseño de sistemas basados en microcontroladores y microprocesadores de 8 bits, promoviendo una evaluación crítica y responsable de los costos, tiempos de ejecución y desempeño, con el fin de seleccionar la arquitectura más adecuada según los requerimientos de una aplicación específica.

Durante la asignatura, el estudiante adquiere habilidades para la configuración y el manejo de periféricos de comunicación en serie y en paralelo, así como de periféricos de control como temporizadores, utilizando la documentación técnica correspondiente para optimizar el desarrollo del software de aplicación. Se enfatiza el uso eficiente de los recursos del sistema, considerando las limitaciones propias de los sistemas embebidos.

Adicionalmente, se aborda el diseño e implementación de un sistema monitor para plataformas basadas en microprocesadores, permitiendo realizar operaciones de lectura, escritura y ejecución en las distintas memorias del sistema mínimo. De esta manera, la asignatura fortalece las competencias técnicas necesarias para el desarrollo, depuración y control de sistemas embebidos básicos, sentando las bases para cursos avanzados en arquitectura y diseño de sistemas electrónicos

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

CARRERA: TECNÓLOGO EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS Y
TELECOMUNICACIONES

Modalidad:
Presencial

Asignatura:
Microprocesadores y
Microcontroladores

Clave:
-

Semestre:
Séptimo

Academia:
Sistemas digitales

Línea de Formación:
Electrónica digital

Créditos:
14.4

Horas Semestre:
144

Horas Semanales:
8

Horas Teoría:
3

Horas Práctica:
5

Fecha de elaboración:
Julio 2025

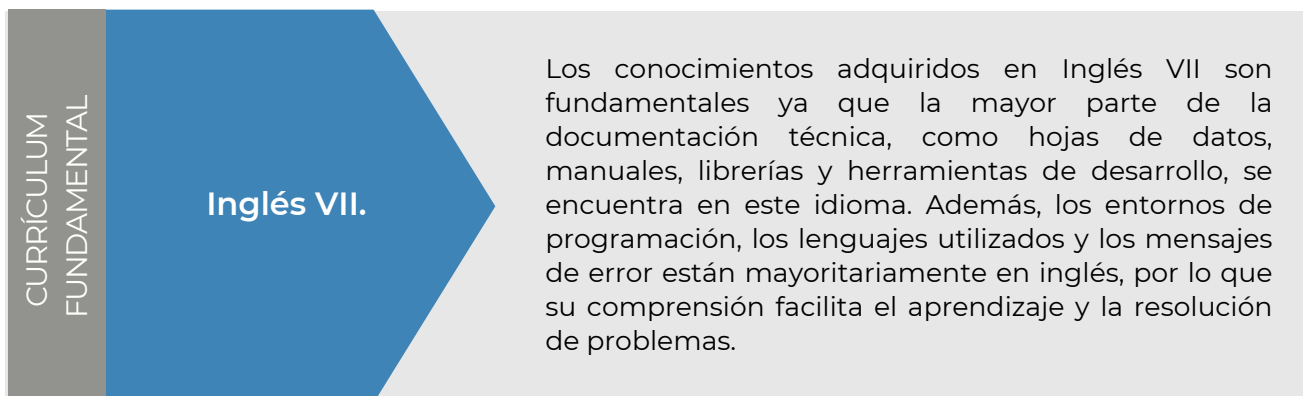
Fecha de última actualización:

II. UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

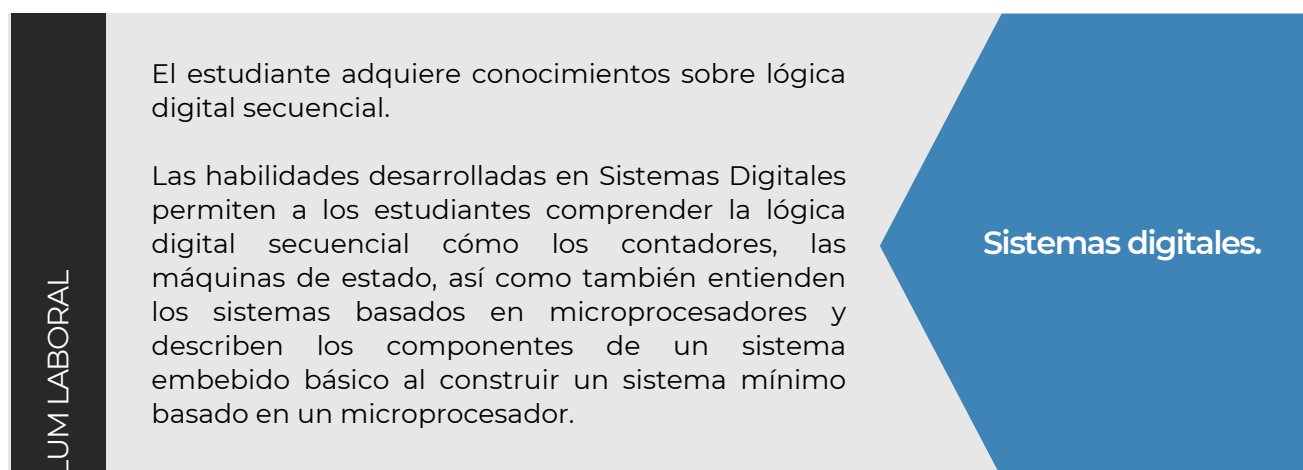
ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

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

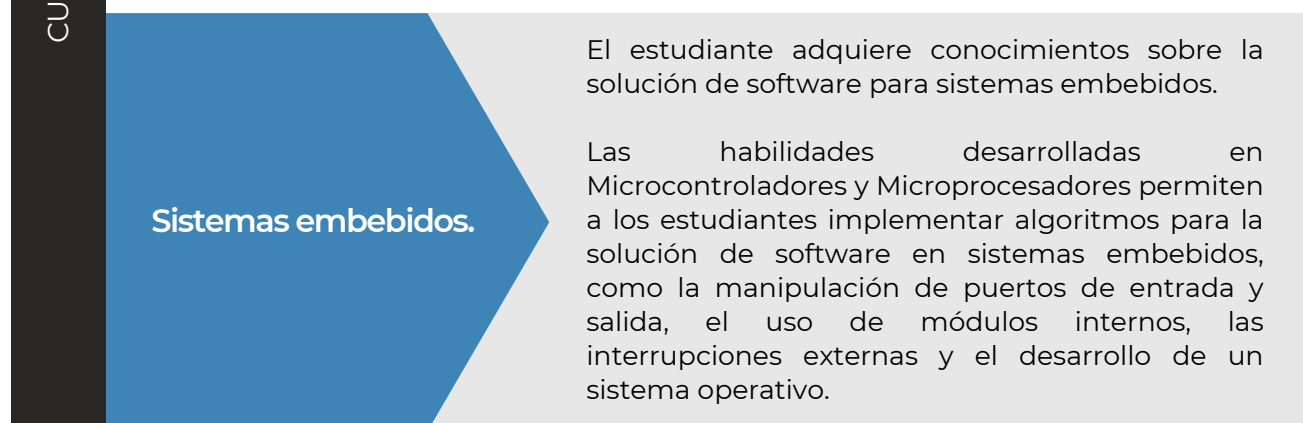
Asignaturas vinculadas / Séptimo semestre



Asignatura previa / Sexto semestre



Asignatura posterior / Octavo semestre



III. DESCRIPTORES DE LA ASIGNATURA

1. META DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Integra soluciones de hardware y software mediante la programación de microprocesadores de 8 bits en lenguajes ensamblador y C, evaluando las características de los sistemas operativos y periféricos para desarrollar un sistema monitor funcional sobre un sistema mínimo.

2. COMPETENCIAS LABORALES DE LA ASIGNATURA

-Evalúa de manera crítica y responsable el balance software-hardware en el diseño de periféricos, mediante el análisis sistemático de costos y tiempos de ejecución, tomando decisiones fundamentadas para optimizar la selección de la arquitectura más eficiente según los requerimientos de una aplicación específica.

-Configura los periféricos de comunicación (serie / paralelo) y control (timer) en microprocesadores y microcontroladores de 8 bits, con el fin de optimizar el desarrollo del software de aplicación en sistemas embebidos, siguiendo documentación técnica.

-Implementa un sistema monitor para sistemas basados en microprocesadores, actuando con precisión y criterio técnico, con el propósito de realizar funciones de lectura, escritura y ejecución en las memorias disponibles del sistema mínimo.

3. PRODUCTO INTEGRADOR

Portafolio de prácticas.

3.1

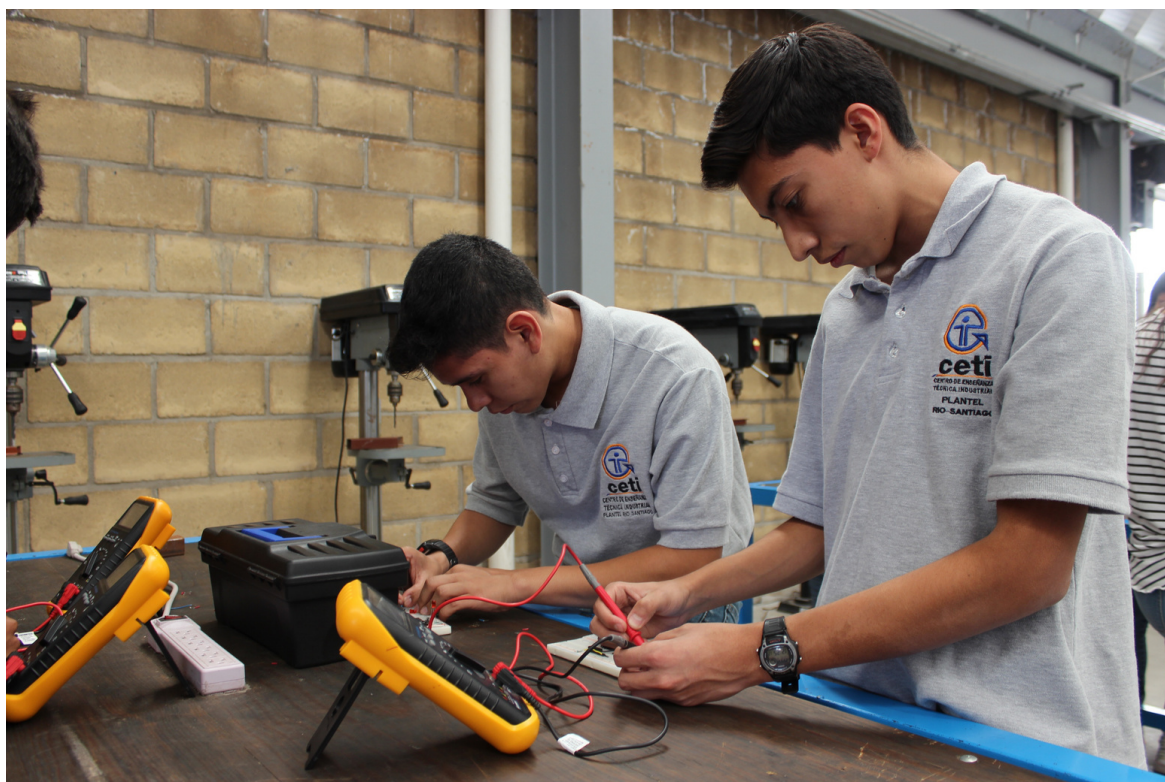
Descripción del Producto Integrador

El o la estudiante entrega un compendio de los reportes de práctica, elaborados y evaluados a lo largo del curso.

3.2

Formato de Entrega

Entrega en archivo PDF.



IV. DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

UNIDAD 1. LA PROGRAMACIÓN DE UN MICROPROCESADOR.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Identifica los diferentes lenguajes de programación del microprocesador / microcontrolador y la aplicación en su sistema mínimo.	- Tipos de lenguajes de programación. - Características distintivas entre los diferentes lenguajes de programación.	-Material audiovisual. -Presentaciones.	-Resumen sobre los tipos de lenguajes de programación y sus características distintivas.	-Reporte escrito: Se evaluará mediante guía de observación, rúbrica, lista de cotejo o el instrumento pertinente.
Implementa programas mediante el set de instrucciones del microprocesador / microcontrolador utilizado en el sistema mínimo determinando las fases de programación: - Algoritmo de solución. - Diagrama de flujo. - Codificación. - Corrida de prueba. - Correcciones al programa. - Documentación.	- Conjunto de instrucciones del microprocesador. - Definición y uso de los mnemónicos, códigos de operación, longitud y duración de la instrucción y códigos post-byte. - Propósito de los modos de direccionamiento y las instrucciones para usar los modos: inherente, por registro, inmediato, directo, indirecto, bit a bit, extendido e indexado. - Fases de programación; algoritmo de solución, diagrama de flujo, codificación, corrida de prueba, correcciones de programa y la documentación. - Técnicas de programación; independencia de posición, programas re – entrantes y recursivos.	-Material audiovisual. -Presentaciones.	-Reportes de práctica de laboratorio del conjunto de instrucciones y los modos de direccionamiento del microprocesador / microcontrolador.	-Prácticas de Laboratorio: Observación directa del desempeño del estudiante con el uso del conjunto de instrucciones y los modos de direccionamiento del microprocesador / microcontrolador, se evaluará mediante guía de observación, rúbrica, lista de cotejo o el instrumento pertinente.

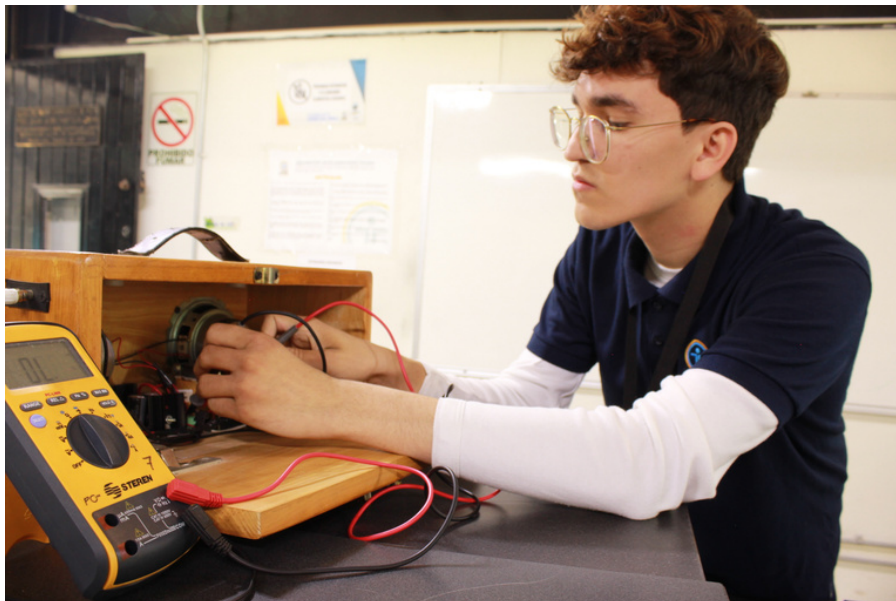
Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Implementa programas mediante recurso a subrutinas en lenguaje ensamblador.	- Implementación de una programación elemental en precisión simple en lenguaje máquina y ensamblador. - Implementación de subrutinas en lenguaje máquina y ensamblador.	-Material audiovisual. -Presentaciones.	-Reportes de práctica de laboratorio sobre la implementación de subrutinas en lenguaje máquina y ensamblador del microprocesador / microcontrolador.	-Prácticas de Laboratorio: Observación directa del desempeño del estudiante con la implementación de subrutinas en lenguaje máquina y ensamblador del microprocesador / microcontrolador, se evaluará mediante guía de observación, rúbrica, lista de cotejo o el instrumento pertinente.
Implementa soluciones de software aplicando el lenguaje ensamblador.	- Características de una programación de ciclos en lenguaje máquina y ensamblador. - Características de una conversión de código en lenguaje de máquina, ensamblador.	-Material audiovisual. -Presentaciones.	-Reportes de práctica de laboratorio sobre la implementación de ciclos y conversiones en lenguaje máquina y ensamblador del microprocesador / microcontrolador.	-Prácticas de Laboratorio: Observación directa del desempeño del estudiante con la implementación de ciclos y conversiones en lenguaje máquina y ensamblador del microprocesador / microcontrolador, se evaluará mediante guía de observación, rúbrica, lista de cotejo o el instrumento pertinente.

UNIDAD 2. LAS TÉCNICAS DE INTERCONEXIÓN Y EL MANEJO DE PERIFÉRICOS.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Analiza los principales tipos de interfaces programables para la comunicación en paralelo y en serie y los periféricos más utilizados en sistemas basados en microcontroladores.	- Definición y ejemplos de los principales tipos de interfaces programables para la comunicación en serie y en paralelo. - Identificación de los periféricos más utilizados en sistemas basados en microcontrolado -res.	-Material audiovisual. -Presentaciones.	-Resumen sobre los tipos de interfaces programables para la comunicación en paralelo y en serie.	-Reporte escrito: Se evaluará mediante guía de observación, rúbrica, lista de cotejo o el instrumento pertinente.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Implementa interfaces para microcontroladores de 8 bits.	- Implementación de programas para el uso de interfaces en microcontroladores de 8 bits.	-Material audiovisual. -Presentaciones.	-Reportes de práctica de laboratorio sobre la implementación de programas para el uso de interfaces en lenguaje ensamblador en microprocesador / microcontrolador de 8 bits.	-Prácticas de Laboratorio: Observación directa del desempeño del estudiante con la implementación de programas para el uso de interfaces en lenguaje ensamblador en microprocesador / microcontrolador de 8 bits, se evaluará mediante guía de observación, rúbrica, lista de cotejo o el instrumento pertinente.
Formula soluciones hardware-software utilizando el lenguaje ensamblador	- Diferencias, ventajas y desventajas de una solución por hardware y una solución por software. - Análisis de la relación tiempo - costo.	-Material audiovisual. -Presentaciones.	-Resumen sobre las diferencias, ventajas y desventajas de una solución por hardware y una solución por software.	-Reporte escrito: Se evaluará mediante guía de observación, rúbrica, lista de cotejo o el instrumento pertinente.

PP1: Portafolio de evidencias correspondiente a las actividades y reportes de prácticas realizadas durante el primer parcial.



UNIDAD 3. LA APLICACIÓN DE PERIFÉRICOS.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Identifica los diferentes tipos de contactos de los teclados y emplear algoritmos de software para la eliminación del ruido de contacto.	- Tipos de contactos y teclados. - Características de un teclado matricial y sus principales ventajas. - Modos de eliminación, tanto por software como por hardware, de ruido de contacto (debounce).	-Material audiovisual. -Presentaciones.	-Resumen sobre los tipos de contactos y teclados, las características de un teclado matricial y los modos de eliminación de ruido de contacto (debounce).	-Reporte escrito: Se evaluará mediante guía de observación, rúbrica, lista de cotejo o el instrumento pertinente.
Implementa un algoritmo para controlar un teclado matricial de mínimo 16 caracteres en el sistema mínimo.	- Algoritmo de interpretación y decodificación de un teclado matricial.	-Material audiovisual. -Presentaciones.	-Reporte de práctica de laboratorio sobre el algoritmo de interpretación y decodificación de un teclado matricial en lenguaje ensamblador del microprocesador / microcontrolador.	-Práctica de Laboratorio: Observación directa del desempeño del estudiante con el algoritmo de interpretación y decodificación de un teclado matricial en lenguaje ensamblador del microprocesador / microcontrolador, se evaluará mediante guía de observación, rúbrica, lista de cotejo o el instrumento pertinente.
Implementa un algoritmo para controlar una pantalla de cristal líquido de texto en el sistema mínimo.	- Tipos y clasificación de los visualizadores digitales. - Funcionamiento e implementación de los visualizadores digitales. - Instrucciones y conexiones necesarias para controlar una pantalla de cristal líquido haciendo uso del sistema mínimo.	-Material audiovisual. -Presentaciones.	-Reporte de práctica de laboratorio sobre las instrucciones y conexiones necesarias para controlar una pantalla de cristal líquido en lenguaje ensamblador del microprocesador / microcontrolador.	-Práctica de Laboratorio: Observación directa del desempeño del estudiante con las instrucciones y conexiones necesarias para controlar una pantalla de cristal líquido en lenguaje ensamblador del microprocesador / microcontrolador, se evaluará mediante guía de observación, rúbrica, lista de cotejo o el instrumento pertinente.

UNIDAD 4. MICROPROCESADORES CON LENGUAJE C.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Identifica las partes de un programa para configurar un microprocesador en lenguaje C.	- Introducción a la programación para el uso de variables, constantes, tipos de datos y endianness en lenguaje C para microprocesadores / microcontroladores.	-Material audiovisual. -Presentaciones.	-Reporte de práctica de laboratorio sobre el uso de variables, constantes, tipos de datos y endianness en lenguaje C del microprocesador / microcontrolador.	-Prácticas de Laboratorio: Observación directa del desempeño del estudiante con el uso de variables, constantes, tipos de datos y endianness en lenguaje C del microprocesador / microcontrolador, se evaluará mediante guía de observación, rúbrica, lista de cotejo o el instrumento pertinente.
Implementa estructuras de decisión para la aplicación en un microprocesador en lenguaje C.	- Uso de estructuras de decisión simple, doble y múltiple en lenguaje C para microprocesadores / microcontroladores.	-Material audiovisual. -Presentaciones.	-Reporte de práctica de laboratorio sobre el uso de estructuras de decisión en lenguaje C del microprocesador / microcontrolador.	-Prácticas de Laboratorio: Observación directa del desempeño del estudiante con el uso de estructuras de decisión en lenguaje C del microprocesador / microcontrolador, se evaluará mediante guía de observación, rúbrica, lista de cotejo o el instrumento pertinente.
Implementa estructuras de iteración para su aplicación en un microprocesador en lenguaje C.	- Uso de estructuras de iteración para (for), mientras (while) y hacer mientras (do - while) en lenguaje C para microprocesadores / microcontroladores.	-Material audiovisual. -Presentaciones.	-Reporte de práctica de laboratorio sobre el uso de estructuras de iteración en lenguaje C del microprocesador / microcontrolador.	-Prácticas de Laboratorio: Observación directa del desempeño del estudiante con el uso de estructuras de iteración en lenguaje C del microprocesador / microcontrolador, se evaluará mediante guía de observación, rúbrica, lista de cotejo o el instrumento pertinente.
Implementa enmascaramientos y su aplicación en un microprocesador en lenguaje C.	- Uso de enmascaramientos AND y OR en bits y nibbles en lenguaje C para microprocesadores / microcontroladores.	-Material audiovisual. -Presentaciones.	-Reporte de práctica de laboratorio sobre el uso de enmascaramientos AND y OR en lenguaje C del microprocesador / microcontrolador.	-Prácticas de Laboratorio: Observación directa del desempeño del estudiante con el uso de enmascaramiento AND y OR en lenguaje C del microprocesador / microcontrolador, se evaluará mediante guía de observación, rúbrica, lista de cotejo o el instrumento pertinente.

PP2: Portafolio de evidencias correspondiente a las actividades y reportes de prácticas realizadas durante el segundo parcial.

UNIDAD 4. MICROPROCESADORES CON LENGUAJE C.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Implementa punteros y su aplicación en un microprocesador en lenguaje C.	- Uso de punteros de direcciones y de datos en lenguaje C para microprocesa-dores / microcon-troladores.	-Material audiovisual. -Presentaciones.	-Reporte de práctica de laboratorio sobre el uso de punteros de direcciones y de datos en lenguaje C del microprocesador / microcontrolador.	Prácticas de Laboratorio: Observación directa del desempeño del estudiante con el uso de punteros de direcciones y de datos en lenguaje C del microprocesador / microcontrolador, se evaluará mediante guía de observación, rúbrica, lista de cotejo o el instrumento pertinente.
Implementa soluciones hardware-software para su aplicación en el manejo de interrupciones.	- Aplicación de las interrupciones (individuales, por grupo, y sus niveles de prioridad), registros necesarios para la configuración de las interrupciones y sus aplicaciones. - Aplicación de periféricos como temporizador y contador, registros. - Verificación por interrogación o consulta (polling) y verificación por interrupción (IRQ). - Ventajas y desventajas de una verificación por consulta y una verificación por interrupción. - Aplicación de periféricos por puerto serie, registros necesarios para la configuración de las interrupciones.	-Material audiovisual. -Presentaciones.	-Reportes de práctica de laboratorio sobre la configuración de interrupciones externas e internas en lenguaje C del microprocesador / microcontrolador.	-Prácticas de Laboratorio: Observación directa del desempeño del estudiante con la configuración de interrupciones externas e internas en lenguaje C del microprocesador / microcontrolador, se evaluará mediante guía de observación, rúbrica, lista de cotejo o el instrumento pertinente.
Implementa un algoritmo para controlar un teclado matricial de mínimo 16 caracteres en el sistema mínimo.	- Algoritmo de interpretación y decodificación de un teclado matricial.	-Material audiovisual. -Presentaciones.	-Reporte de práctica de laboratorio sobre el algoritmo de interpretación y decodificación de un teclado matricial en lenguaje C del microprocesador / microcontrolador.	-Práctica de Laboratorio: Observación directa del desempeño del estudiante con el algoritmo de interpretación y decodificación de un teclado matricial en lenguaje C del microprocesador / microcontrolador, se evaluará mediante guía de observación, rúbrica, lista de cotejo o el instrumento pertinente.

UNIDAD 4. MICROPROCESADORES CON LENGUAJE C.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Implementa un algoritmo para controlar una pantalla de cristal líquido de texto en el sistema mínimo.	- Funcionamiento e implementación de los visualizadores digitales.	-Material audiovisual. -Presentaciones.	-Reporte de práctica de laboratorio sobre las instrucciones y conexiones necesarias para controlar una pantalla de cristal líquido en lenguaje C del microprocesador / microcontrolador.	-Práctica de Laboratorio: Observación directa del desempeño del estudiante con las instrucciones y conexiones necesarias para controlar una pantalla de cristal líquido en lenguaje C del microprocesador / microcontrolador, se evaluará mediante guía de observación, rúbrica, lista de cotejo o el instrumento pertinente.

UNIDAD 5. LOS SISTEMAS OPERATIVOS.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Identifica los sistemas operativos embebidos y las diferencias que existen entre ellos.	- Introducción de los sistemas operativos embebidos, analizando sus definiciones, características y aplicaciones.	-Material audiovisual. -Presentaciones.	-Investigación sobre los sistemas operativos embebidos y sus diferencias.	-Síntesis de investigación: Se evaluará mediante guía de observación, rúbrica, lista de cotejo o el instrumento pertinente.
Identifica qué es un proceso o tarea y por lo tanto a los sistemas operativos multiproceso/multitarea.	- Definición de proceso y de tarea.	-Material audiovisual. -Presentaciones.	-Investigación sobre procesos y tareas en sistemas operativos multiproceso y multitarea.	-Síntesis de investigación: Se evaluará mediante guía de observación, rúbrica, lista de cotejo o el instrumento pertinente.
Comprende el funcionamiento del kernel, las llamadas al sistema y el Shell en el sistema operativo embebido.	- Funcionalidad del kernel, las llamadas al sistema y el Shell en el sistema operativo embebido.	-Material audiovisual. -Presentaciones.	-Investigación sobre el kernel, las llamadas al sistema y el Shell en el sistema operativo embebido.	-Síntesis de investigación: Se evaluará mediante guía de observación, rúbrica, lista de cotejo o el instrumento pertinente.
Implementa un sistema monitor básico utilizando el sistema mínimo, un visualizador y un teclado que permita controlar los recursos del mismo.	- Definición de un sistema operativo multiproceso o multitarea. - Definición de un sistema operativo secuencial. - Definición de un sistema operativo en tiempo real. - Definición de un sistema operativo con memoria virtual.	-Material audiovisual. -Presentaciones.	-Reporte de práctica de laboratorio sobre un sistema monitor básico utilizando el sistema mínimo.	-Práctica de Laboratorio: Observación directa del desempeño del estudiante con el diseño y la implementación de un sistema monitor básico usando el sistema mínimo y periférico de entrada y salida, se evaluará mediante guía de observación, rúbrica, lista de cotejo o el instrumento pertinente.

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

Recursos Básicos

- Ayala, K. (2004). El microcontrolador 8051. Canada: Editorial Thomson.
- MacKenzie, I. y Phan, R. (2007). Microcontrolador 8051. México: Editorial Pearson Educación.

Recursos Complementarios

- Pereira, F. (2008). HCS08 Unleashed. USA: Freescale.
- Silberschatz, A. y Galvin, P. (2005) Fundamentos De Sistemas Operativos 7º Edición. España Mc Graw Hill.

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:

Eduardo Villanueva Yerenas.

Oralia Soledad Godínez Vega.

Miguel Ángel Casas Muñoz.

Luis Alejandro Mariscal Gutiérrez.

Stuardo Francisco Trejo Ibarra.

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.



Microprocesadores y Microcontroladores

Programa de estudios

Tecnólogo en Sistemas Electrónicos y Telecomunicaciones

Séptimo Semestre



**GOBIERNO DE
MÉXICO**

