



**PROGRAMA DE  
ESTUDIOS  
SISTEMAS  
OPERATIVOS E  
INTERFACES**

**TECNÓLOGO EN DESARROLLO ELECTRÓNICO**

---

**QUINTO SEMESTRE  
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR**





**Sistemas Operativos e Interfaces. Programa de Estudios. Tecnólogo en Desarrollo Electrónico. Quinto 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

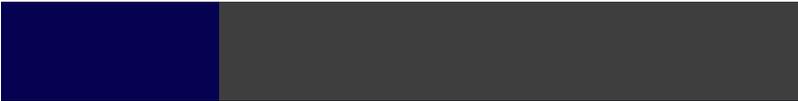
EMMA DEL CARMEN ALVARADO ORTIZ  
Directora Académica del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

Primera edición, 2024.

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 UAC

**08**

III. DESCRIPTORES DE LA UAC

**10**

IV. DESARROLLO DE LA UAC

**18**

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 programa de Tecnólogo en Desarrollo Electrónico del CETI representa un modelo educativo vanguardista que articula tres componentes fundamentales: la formación integral, la especialización técnica y la vinculación con el sector productivo. En este marco, la UAC de Sistemas Operativos e Interfaces se erige como un pilar esencial en la formación profesional de nuestros estudiantes.

Esta Unidad de Aprendizaje Curricular (UAC) aborda el estudio de los sistemas que permiten la interacción entre componentes electrónicos y plataformas computacionales. A lo largo del curso, las y los estudiantes desarrollarán competencias clave para diseñar e implementar interfaces hardware-software, utilizando sistemas operativos en tiempo real y protocolos de comunicación estandarizados.

El enfoque pedagógico se centra en el aprendizaje significativo a través de:

- El análisis de arquitecturas de sistemas operativos.
- La configuración de entornos embebidos.
- La implementación de protocolos de comunicación.
- La integración de sistemas electrónicos complejos.

Como proyecto integrador, desarrollarán un prototipo funcional que demuestre la comunicación bidireccional entre un sistema electrónico y una plataforma computacional, aplicando los conocimientos adquiridos en situaciones reales de la industria.

Esta UAC no solo proporciona las bases técnicas para el desarrollo de sistemas inteligentes, sino que también fomenta habilidades transversales como el trabajo colaborativo, la solución de problemas complejos y la documentación profesional de proyectos.

Al concluir el curso, las y los estudiantes estarán preparados para:

1. Implementar soluciones de interfaz hardware-software en entornos industriales.
2. Optimizar el desempeño de sistemas electrónicos mediante técnicas avanzadas.
3. Continuar su especialización en áreas como IoT o sistemas embebidos.

El CETI reafirma su compromiso con una educación técnica de calidad, donde cada asignatura contribuye a formar profesionales capaces de responder a los desafíos tecnológicos actuales con innovación y excelencia.

# I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

CARRERA:

TECNÓLOGO EN DESARROLLO ELECTRÓNICO

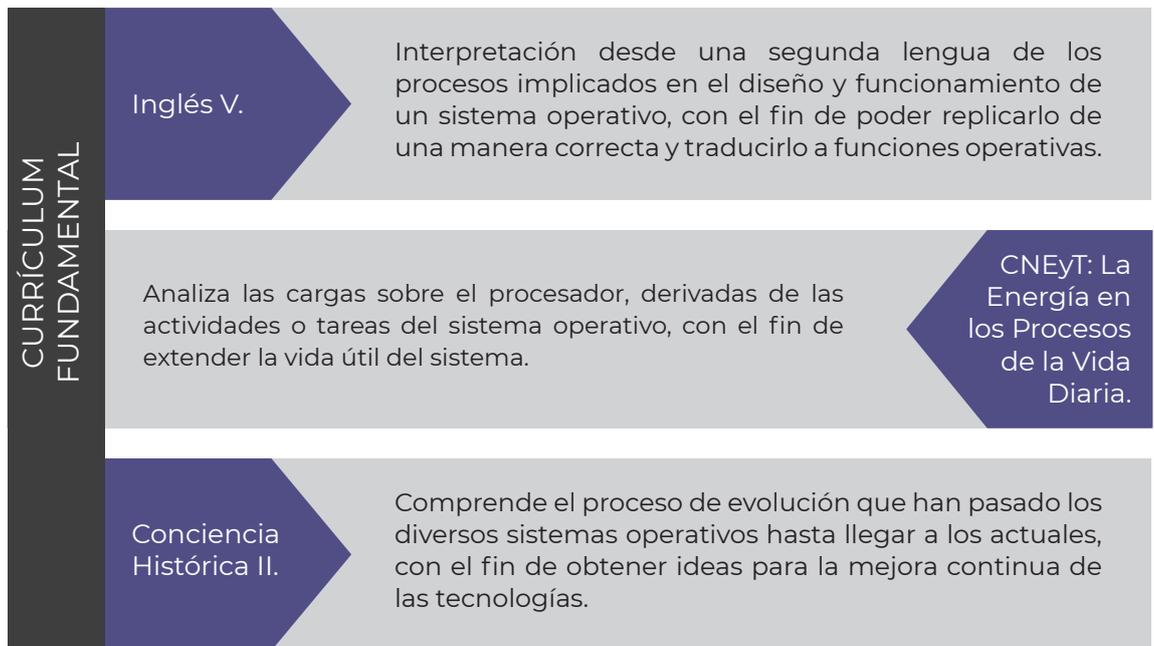
Modalidad	UAC	Clave
Presencial	Sistemas Operativos e Interfaces	233bMCLDE0504
Semestre	Academia	Línea de Formación
Quinto	Electrónica Digital	Automatización y Control
Créditos	Horas Semestre	Horas Semanales
7.2	72	4
Horas Teoría	Horas Práctica	
2	2	
Fecha de elaboración	Fecha de última actualización	
Mayo 2025	-	

## II. UBICACIÓN DE LA UAC

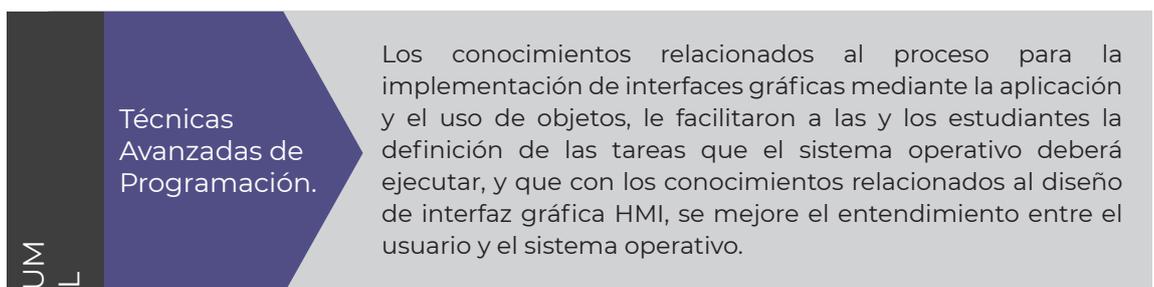
### ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

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

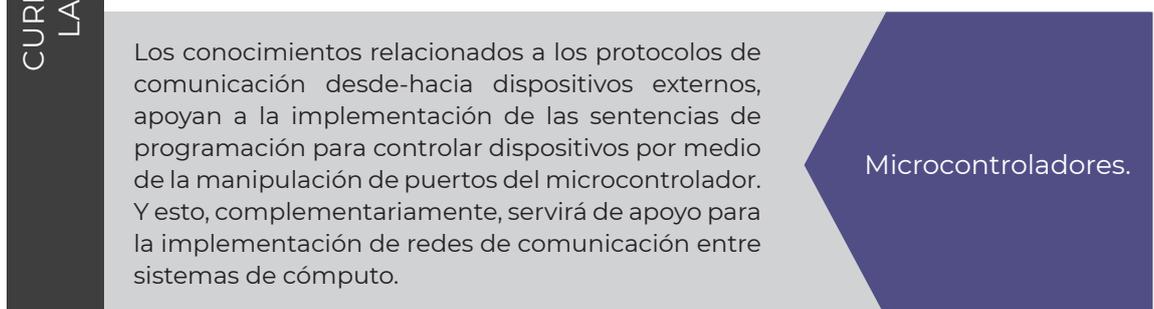
#### Asignaturas vinculadas / Quinto semestre



#### Asignatura previa / Cuarto semestre



#### Asignatura posterior / Sexto semestre



# III. DESCRIPTORES DE LA UAC

## 1. META DE APRENDIZAJE DE LA UAC

Diseña interfaces electrónicas (hardware-software) que avalen la interoperabilidad entre sistemas operativos/embebidos y dispositivos físicos, siguiendo estándares de la industria y protocolos de comunicación seleccionados según contexto, en colaboración con equipos multidisciplinarios mediante retroalimentación constructiva y documentación compartida —con responsabilidad y respeto—, con el objetivo de resolver problemas tecnológicos en sectores industriales y sociales, impulsando eficiencia, innovación y sostenibilidad en entornos reales.

## 2. COMPETENCIAS LABORALES DE LA UAC

-Implementa sistemas de control basados en software para resolver problemas de integración electrónica, utilizando metodologías ágiles y herramientas de desarrollo, en entornos industriales o internet de las cosas (IoT), mostrando ética profesional y rigor técnico.

-Integra sistemas electrónicos en redes IoT para monitorear variables físicas (ej. temperatura, humedad) en tiempo real, con la aplicación de protocolos inalámbricos y plataformas de bajo costo, siguiendo los principios de innovación y sostenibilidad.

-Optimiza el uso de recursos (memoria, energía, CPU) en sistemas embebidos con sistemas operativos en tiempo real (RTOS), mediante técnicas de perfilado y ajuste de parámetros (planificación de tareas) para ejecutar las tareas de manera eficiente y rápida, en el ámbito industrial, demostrando pensamiento crítico al priorizar eficiencia sobre complejidad en diseños electrónicos.

-Aplica principios de seguridad (ej. encriptación, autenticación) en interfaces hardware-software, utilizando estándares, para proteger datos en sistemas críticos (ej. médicos, industriales), actuando con conciencia ética.

## 3. PRODUCTO INTEGRADOR

Sistema embebido de interfaz hardware-software con comunicación bidireccional y control remoto.

### 3.1 Descripción del Producto Integrador

---

Estructura del software:

1. Configuración de un sistema operativo/firmware embebido (ej. FreeRTOS, Arduino IDE) para gestionar tareas.
2. Comunicación bidireccional con una computadora mediante protocolos estándar (UART/SPI/I2C/USB).
3. Control remoto de periféricos (ej. encender LED, leer sensor) desde una interfaz HMI.
4. Bien documentado (comentarios, diagrama de flujo) que incluya:
  - a. Gestión de tareas (si usa RTOS).
  - b. Protocolo de comunicación (ej. paquetes estructurados con checksum).
  - c. Programa en computadora: Interfaz (Python/C#/Arduino IDE) para enviar comandos y visualizar datos.

Estructura de la documentación técnica:

Sección 1: Diseño esquemático del circuito.

-Justificación de protocolos y componentes usados.

Sección 2: Implementación.

-Capturas de comunicación serial (ej. Tera Term, Arduino Serial Monitor).

-Métricas de rendimiento (ej. tiempo de respuesta, consumo en mA).

-Evidencias físicas. Fotografías o video (máx. 2 min) mostrando:

-Montaje del circuito.

-Interacción hardware-software (ej. LED que se enciende al enviar comando desde PC).

Sección 3: Conclusiones.

-Problemas enfrentados y soluciones aplicadas.

-Propuestas de mejora (ej. migrar a WiFi en futuras iteraciones).

### 3.2 Formato de entrega

---

1. Hardware.

-Circuito implementado:

-Versión mínima: *Protoboard* con microcontrolador (ESP32/Arduino), sensor (ej. DHT22), y actuador (LED/relevador).

-Versión avanzada: PCB diseñada en KiCad (opcional para mayor calificación).

2. Software: Código embebido. Firmware

3. Documentación Técnica - PDF

# IV. DESARROLLO DE LA UAC

## UNIDAD 1. FUNDAMENTOS DE ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Identifica las características distintivas de un sistema operativo mediante el análisis comparativo de la gestión de recursos (CPU, memoria, almacenamiento), con el fin de seleccionar el más adecuado para un uso específico.	-Arquitecturas de Sistemas Operativos (SO) (monolítico, micronúcleo, RTOS vs. SO de propósito general). -Procesos, hilos y algoritmos de planificación (FCFS, Round Robin).	-Pintarrón. -Gises o pintagises. -Sistema de cómputo. -Pantalla digital. -Sistema mínimo (Ej. ESP32).	-Reporte de investigación de sistemas operativos. -Reporte de práctica de instalación de un sistema operativo.	-Heteroevaluación: Constatación de resultados obtenidos tanto en investigación cómo en práctica. -Instrumento: Lista de cotejo. -Autoevaluación: Las y los estudiantes comparan su instalación con una <i>checklist</i> de mejores prácticas (ej. particionamiento correcto, drivers instalados). -Instrumento: Guía de observación y lista de cotejo.
Diferencia las ventajas y desventajas del sistema operativo seleccionado en su gestión de recursos digitales (CPU, memoria, E/S), mediante un análisis comparativo con el objetivo de determinar su idoneidad para entornos específicos.	Gestión de memoria (paginación, segmentación) y sistemas de archivos.			
Analiza los pasos para el proceso de instalación de un sistema operativo específico en un entorno específico.	Restricciones de tiempo real y determinismo (crítico para sistemas embebidos).			

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Ejecuta el proceso de instalación del sistema operativo, aplicando rigurosamente cada paso de la guía técnica proporcionada, para garantizar una configuración estable y funcional del sistema.	-Instalación y configuración de un RTOS ligero (ej. FreeRTOS en ESP32). -Creación de tareas (para SO) y asignación de prioridades, usando APIs de FreeRTOS.	-Pintarrón. -Gises o pintagises. -Sistema de cómputo. -Pantalla digital. -Sistema mínimo (Ej. ESP32).	-Reporte de investigación de sistemas operativos. -Reporte de práctica de instalación de un sistema operativo.	-Heteroevaluación: Constatación de resultados obtenidos tanto en investigación cómo en práctica. -Instrumento: Lista de cotejo. -Autoevaluación: Las y los estudiantes comparan su instalación con una <i>checklist</i> de mejores prácticas (ej. particionamiento correcto, drivers instalados). -Instrumento: Guía de observación y lista de cotejo.
Evalúa la instalación del sistema operativo mediante pruebas de estrés controladas (ej. creación de 100 tareas simultáneas en FreeRTOS), para validar el rendimiento del sistema.	Laboratorio: Simular planificación de procesos en un SO con Python/ Arduino.			

**PP 1. Sistema operativo instalado en un sistema mínimo.**

## UNIDAD 2. INTERFACES HARDWARE-SOFTWARE Y PROTOCOLOS.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Describe las características técnicas y casos de aplicación de los protocolos de comunicación, mediante análisis comparativo y ejemplos prácticos, con el objetivo de facilitar la selección del más adecuado para cada escenario.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Protocolos de comunicación: SPI, I2C, UART, USB (estándares, casos de uso).</li> <li>-Manejo de interrupciones y desarrollo de controladores de dispositivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Pintarrón.</li> <li>-Gises o pintagises.</li> <li>-Sistema de cómputo.</li> <li>-Pantalla digital.</li> <li>-<i>Proto</i>board.</li> <li>-Sistema mínimo (Ej. ESP32).</li> <li>-Librerías de comunicación (ej. Wire.h para I2C).</li> <li>-Sensores de bajo costo (DHT22, MPU6050).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Reporte de investigación de los protocolos de comunicación más comunes en el ámbito de sistemas operativos.</li> <li>-Reporte de práctica de envío y recepción entre sistema mínimo y sensores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Heteroevaluación: Constatación de resultados obtenidos tanto en investigación cómo en práctica.</li> <li>-Instrumento: Guía de observación y lista de cotejo.</li> </ul>
Comprende la importancia de las interrupciones en la gestión eficiente de periféricos y procesos críticos en sistemas digitales, con el objetivo de optimizar el diseño de sistemas embebidos.	Conceptos básicos de integridad de señales (ruido, diafonía, acoplamiento de impedancia).			
-Implementa controladores de dispositivos con base en el uso de rutinas de interrupción para garantizar una gestión eficiente de los recursos del sistema.	Interconexión de sensores (ej. acelerómetro, termómetro) vía SPI/I2C con un microcontrolador.			
Evalúa la comunicación entre el sistema de sensado y el sistema digital con el fin de sugerir mejoras al mismo.	Proceso de depuración de errores de comunicación con analizadores lógicos.			

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Construye un sistema de sensado con tolerancia a fallos mediante reintentos de comunicación I2C tras <i>timeout</i> y documentando el protocolo de recuperación para garantizar la robustez y disponibilidad del sistema en entornos con interferencias.	Implementación de rutinas robustas a prueba de ciclado permanente.	-Pintarrón. -Gises o pintagises. -Sistema de cómputo. -Pantalla digital. -Protoboard. -Sistema mínimo (Ej. ESP32). -Librerías de comunicación (ej. Wire.h para I2C). -Sensores de bajo costo (DHT22, MPU6050).	-Reporte de investigación de los protocolos de comunicación más comunes en el ámbito de sistemas operativos. -Reporte de práctica de envío y recepción entre sistema mínimo y sensores.	-Heteroevaluación: Constatación de resultados obtenidos tanto en investigación como en práctica. -Instrumento: Guía de observación y lista de cotejo.

**PP 2. Red entre el sistema mínimo y un dispositivo de conexión de datos.**

### UNIDAD 3. PROCESO DE DISEÑO DE PCB PARA INTERFACES.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Comprende las consideraciones de diseño de un PCB mediante técnicas de <i>layout</i> (ej. planos de tierra, filtrado, <i>routing</i> adecuado) y normas de blindaje/apantallamiento para mitigar la Interferencia Electromagnética (EMI) y garantizar Compatibilidad Electromagnética (EMC), asegurando el cumplimiento de estándares y la fiabilidad del circuito.	Principios de diseño de PCB para interfaces de alta velocidad (ruteado de trazas, planos de tierra).	-Pintarrón. -Gises o pintagises. -Sistema de cómputo. -Pantalla digital. -Material para elaboración de PCB. -Sistema mínimo (Ej. ESP32).	-Reporte de investigación de los requerimientos para el diseño de un PCB robusto. -Reporte de práctica de la implementación del PCB robusto y video demostrativo de funcionamiento.	-Heteroevaluación: Constatación de resultados obtenidos tanto en investigación, así como en la práctica. -Instrumento: Guía de observación y lista de cotejo.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Identifica los elementos clave del diseño de las redes de distribución de energía (condensadores de desacoplamiento, regulación de voltaje), dentro del esquema de diseño de un PCB para lograr interfaces de alta velocidad.	Consideraciones de EMI/EMC y mitigación. -Redes de distribución de energía (condensadores de desacoplamiento, regulación de voltaje).	-Pintarrón. -Gises o pintagises. -Sistema de cómputo. -Pantalla digital. -Material para elaboración de PCB. -Sistema mínimo (Ej. ESP32).	-Reporte de investigación de los requerimientos para el diseño de un PCB robusto. -Reporte de práctica de la implementación del PCB robusto y video demostrativo de funcionamiento.	-Heteroevaluación: Constatación de resultados obtenidos tanto en investigación, así como en la práctica. -Instrumento: Guía de observación y lista de cotejo.
Diseña un PCB para una interfaz de microcontrolador con sensor para asegurar la integridad de la señal.	Proceso de un diseño de un sistema sensor controlado con microcontrolador.			
Comprueba la integridad de señales (tiempo de subida, reflexiones) en el diseño de PCB, mediante simulación para identificar problemas de integridad en la señal.	Simulación y detección de integridad de señales.			
Evalúa el PCB ensamblado mediante pruebas de EMI/EMC básicas (ej. medición de ruido con osciloscopio), para el planteamiento de mejoras a través de un informe técnico.	Proceso de ensamblado y prueba de un PCB diseñado.			

### PP 3. Sistema mínimo ensamblado en tarjeta PCB.

## UNIDAD 4. DESARROLLO DEL PROYECTO.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Identifica las etapas del ciclo de vida del proyecto mediante análisis de metodologías estándar para optimizar su planificación y control.	Ciclo de vida del proyecto: -Requisitos. -Diseño. -Implementación. -Pruebas.	-Pintarrón. -Gises o pintagises. -Sistema de cómputo. -Pantalla digital. -Material para elaboración de PCB. -Sistema mínimo (Ej. ESP32).	-Reporte de investigación sobre etapas de proyecto. -Reporte de práctica de la ejecución de cada etapa del proyecto.	-Heteroevaluación: Constatación de resultados obtenidos tanto en investigación cómo en práctica. Instrumento: Guía de observación y lista de cotejo.
Genera los documentos de registro de etapas del proyecto según especificaciones para garantizar el control del proceso y cumplimiento normativo.	Estándares de documentación (esquemáticos, control de versiones con GitHub).			
Diseña un sistema de adquisición de datos con métricas de eficiencia energética, mediante técnicas de bajo consumo (sleep <10mA) y registro en GitHub para garantizar trazabilidad, reproducibilidad y optimización continua del consumo energético.	-RTOS para gestión de tareas. -Lectura de sensores. -Transmisión inalámbrica para preparación IoT. -PCB personalizado para integración de hardware.			

**PP 4. Sistema de adquisición y emisión de datos controlado por sistema mínimo en PCB.**

## UNIDAD 5. INTRODUCCIÓN A IoT.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Comprende los protocolos de comunicación vigentes para la integración de un sistema en la nube (IoT).	Conectividad IoT: Introducción a integración con la nube.	-Pintarrón. -Gises o pintagises. -Sistema de cómputo. -Pantalla digital. -Material para elaboración de PCB.	-Reporte de investigación de características, modos de acceso y seguridad en una nube. -Reporte de práctica de sistema mínimo modificado para acceso a una nube. -Reporte de impresión de observación (coevaluación).	-Coevaluación: Registro de impresiones de alumno evaluador hacia su par o sus pares. -Instrumento: Bitácora o reporte de observación de alumno hacia el proyecto de sus pares. Dicho instrumento deberá incluir: Heteroevaluación: Constatación de resultados obtenidos tanto en investigación cómo en práctica, cómo en coevaluación. -Instrumento: guía de observación y lista de cotejo.
Comprende los fundamentos de seguridad en sistemas embebidos, analizando técnicas como encriptación y arranque seguro para implementar protecciones efectivas contra vulnerabilidades.	Seguridad en sistemas embebidos (encriptación, arranque seguro).	-Sistema mínimo (Ej. ESP32). -Tarjeta SIM para IoT (opcional).		
Examina el impacto de sistemas embebidos mediante análisis de casos industriales, para optimizar su implementación en entornos reales.	Sistemas embebidos en el ámbito industrial: -Impacto tecnológico y económico. -Impacto social y ambiental.			
Modifica el sistema de transmisión de datos implementando AWS IoT Core/ MQTT local con AES-128 para garantizar seguridad escalable y cumplir requerimientos del sistema.	Extensión el proyecto para enviar datos a la nube (ej. AWS IoT Core).			

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p>Documenta el proceso de implementación de un sistema embebido con conexión a la nube, mediante una guía paso a paso con diagramas de flujo y ejemplos de código para garantizar una instalación y operación correcta.</p>	<p>Nube:            -Características.            -Procedimientos de acceso.            -Requerimientos de acceso.</p>	<p>-Pintarrón.            -Gises o pintagises.            -Sistema de cómputo.            -Pantalla digital.            -Material para elaboración de PCB.            -Sistema mínimo (Ej. ESP32).            -Tarjeta SIM para IoT (opcional).</p>	<p>-Reporte de investigación de características, modos de acceso y seguridad en una nube.            -Reporte de práctica de sistema mínimo modificado para acceso a una nube.            -Reporte de impresión de observación (coevaluación).</p>	<p>-Coevaluación: Registro de impresiones de alumno evaluador hacia su par o sus pares.            -Instrumento: Bitácora o reporte de observación de alumno hacia el proyecto de sus pares. Dicho instrumento deberá incluir:            Heteroevaluación:            Constatación de resultados obtenidos tanto en investigación cómo en práctica, cómo en coevaluación.            -Instrumento: guía de observación y lista de cotejo.</p>

**PF. Sistema embebido de interfaz hardware-software con comunicación bidireccional y control remoto. Documentación técnica sobre el sistema embebido.**

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

## Recursos Básicos

- Arduino. (2023). *Language Reference*. <https://www.arduino.cc/reference/en/>
- Burns, A.; Wellings, A. (2016). *Real-Time Systems and Programming Languages*. (4th ed.). Addison-Wesley.
- FreeRTOS.org. (2023). *FreeRTOS Reference Manual*. <https://www.freertos.org/Documentation/>
- Valvano, J. W. (2017). *Embedded Systems: Introduction to ARM Cortex-M Microcontrollers*. CreateSpace.

## Recursos Complementarios

- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals*. David McKay.
- CONOCER. (2022). *Estándares de Competencia para Desarrollo Electrónico*. <https://conocer.gob.mx/>
- CSA [Connectivity Standards Alliance]. (2023). *Matter Protocol Documentation*. <https://csa-iot.org/all-solutions/matter/>
- Espressif Systems. (2023). *ESP32 Technical Reference Manual*. [https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32\\_technical\\_reference\\_manual\\_en.pdf](https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32_technical_reference_manual_en.pdf)
- GitHub. (2023). *Awesome Embedded Systems*. <https://github.com/embedded-boston/awesome-embedded-systems>
- Horowitz, P.; Hill, W. (2015). *The Art of Electronics*. (3rd ed.). Cambridge University Press.
- IEEE. (2017). *\*IEEE 1003.1 (POSIX) Standard for Real-Time Operating Systems\**.
- KiCad. (2023). *Getting Started with KiCad*. <https://docs.kicad.org/>
- Marzano, R. J. (2001). *Designing a New Taxonomy of Educational Objectives*. Corwin Press.
- Pratt, P. J.; Last, M. Z. (2020). *Concepts of Database Management*. (10th ed.). Cengage.
- SEP [Secretaría de Educación Pública]. (2023). *Marco Curricular Común para Educación Tecnológica*. <https://www.gob.mx/sep>
- Stack Overflow. (2023). *Tags: Embedded, RTOS, PCB*. <https://stackoverflow.com/>

## 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](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:

José Luis Navarro Gutiérrez.

Marcelo Alberto Hernández Martínez.

Tony Velázquez Zurita.

Liliana Fabiola Mendoza Pérez.

Daniel Alejandro López Velázquez.

Alejandro Mondragón Mora.

## **Equipo Técnico Pedagógico:**

Armando Arana Valdez.

Cynthia Isabel Zatarain Bastidas.

Ciara Hurtado Arellano.

Enrique García Tovar.

Rodolfo Alberto Sánchez Ramos.



**Sistemas Operativos e Interfaces.**  
Programa de Estudios  
Tecnólogo en Desarrollo Electrónico  
Quinto Semestre



Gobierno de  
**México**



**ceti**  
CENTRO DE ENSEÑANZA  
TÉCNICA INDUSTRIAL