

PROGRAMA DE ESTUDIO

FABRICACIÓN DE TARJETAS DE CIRCUITO IMPRESO

TECNÓLOGO EN DESARROLLO ELECTRÓNICO

OCTAVO SEMESTRE
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR





Fabricación de Tarjetas de Circuito Impreso. Programa de Estudios. Tecnólogo en Desarrollo Electrónico. 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

08

III. DESCRIPTORES DE LA ASIGNATURA

10

IV. DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

14

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.

La asignatura de "Fabricación de Tarjetas de Circuito Impreso (PCBs)" se fundamenta en los conocimientos previos sobre dispositivos electrónicos y su interconexión. Esta asignatura proporciona al estudiante una combinación de conceptos teóricos y prácticos relacionados con el diseño, la fabricación y la arquitectura de los PCBs, con el objetivo de prepararlo para desenvolverse profesionalmente en la industria electrónica.



I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

CARRERA: TECNÓLOGO EN DESARROLLO ELECTRÓNICO

Modalidad:
Presencial

Asignatura:
Fabricación de tarjetas de
circuito impreso

Clave:
-

Semestre:
Octavo

Academia:
PCBS

Línea de Formación:
Diseño y fabricación
de tarjetas de
circuito impreso

Créditos:
7.2

Horas Semestre:
72

Horas Semanales:
4

Horas Teoría:
2

Horas Práctica:
2

Fecha de elaboración:
Febrero 2026

Fecha de última actualización:

II. UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

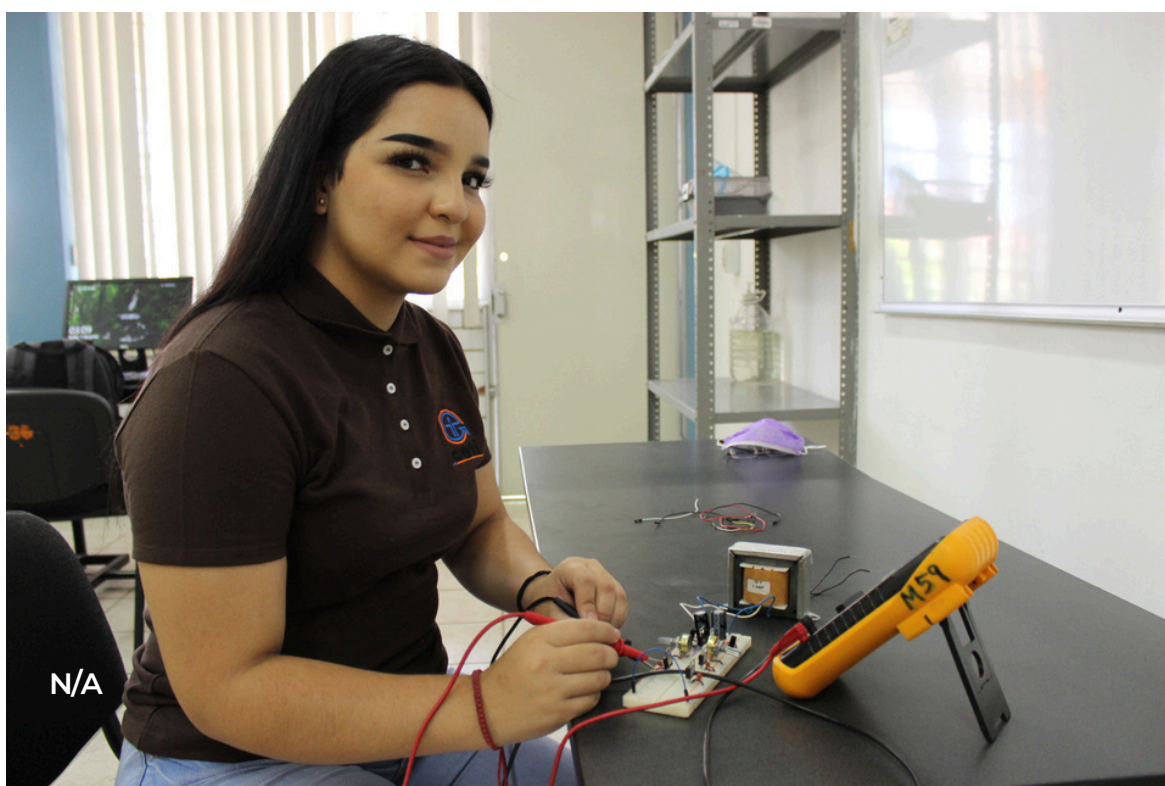
Relación con asignaturas respecto a Marco Curricular Común de Educación Media Superior (MCCEMS), es decir, currículum fundamental y con asignaturas del currículum laboral.

Asignatura previa / Séptimo semestre

CURRÍCULUM LABORAL

Los conocimientos sobre reglas de diseño, normativas IPC y archivos de fabricación son necesarios para comprender la arquitectura y capas que constituyen un circuito impreso.

Diseño básico asistido por computadora.



III. DESCRIPTORES DE LA ASIGNATURA

1. META DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Diseña prototipos de circuitos electrónicos sobre tarjetas de circuito impreso (PCB), mediante el manejo de software especializado de diseño y fabricación de tarjetas de circuito impreso para su implementación en proyectos electrónicos.

2. COMPETENCIAS LABORALES DE LA ASIGNATURA

- Aplica conocimientos teóricos para la implementación de diagramas de circuitos electrónicos en una tarjeta de circuito impreso utilizando software y equipo especializado, respetando las normas actuales de diseño.
- Identifica el proceso de fabricación y ensamble de una tarjeta de circuito impreso para su posterior implementación en el ámbito industrial, de manera profesional
- Realiza reparaciones en tarjetas de circuito impreso para el mantenimiento correctivo de equipos, respetando las normativas de manejo de componentes electrónicos.

3. PRODUCTO INTEGRADOR

- Fabricación y ensamble de proyecto integrador.
- Reporte del proyecto.

3.1 Descripción del Producto Integrador

Fabricar un PCB basado en el proyecto de la asignatura de proyecto Integrador.

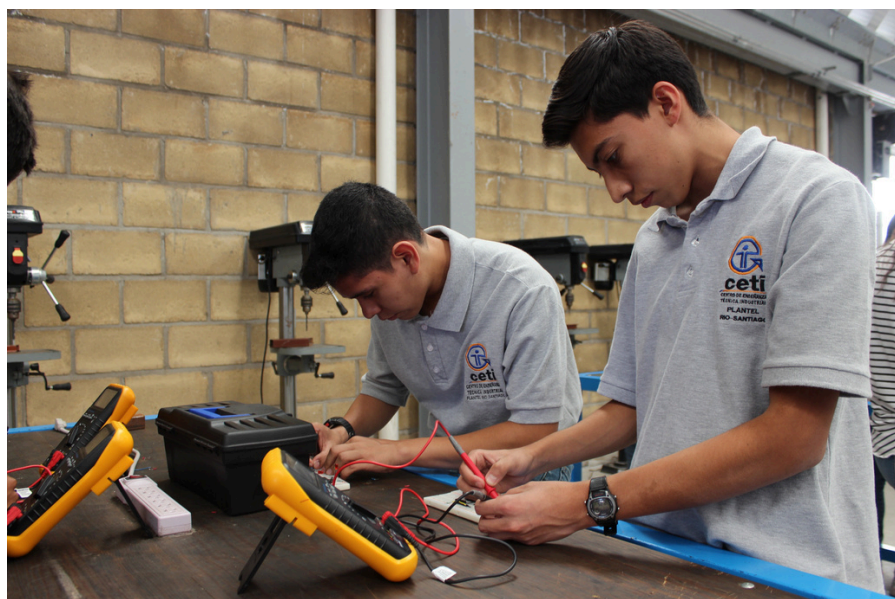
Reporte del proyecto

- Portada.
- Diagramas.
- Imágenes del diseño .
- Descripción del funcionamiento.
- Documentación del proceso de implementación.

3.2 Formato de Entrega

PCB en físico.

Reporte de proyecto en formato digital.



IV. DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

UNIDAD 1. SOFTWARE ESPECIALIZADO PARA EQUIPO CNC.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Identifica los menús principales para la conversión de archivos gerber a formato de equipo CNC. Realiza procedimiento de conversión de archivos gerber a archivos de equipo CNC para realizar la fabricación de la PCB. Consulta manual de usuario del equipo CNC para conocer el procedimiento de configuración y uso del equipo. Ejecuta la calibración de equipo CNC a través del software para optimizar el uso del equipo.	-Configuración y uso de software especializado para máquina de control numérico. -Instalación del software especializado.	-Presentaciones con diapositivas, -Pintarrón, equipo de cómputo, -Laboratorio de CNC para PCBs, -Equipo de medición.	Manual de configuración del equipo CNC con descripción del uso del software y conceptos usados en el equipo CNC.	-Lista de cotejo

PP1: Manual de configuración e instalación de software para control de equipo CNC.

UNIDAD 2. TÉCNICAS PARA TERMINADO PROFESIONAL DE UNA PCB.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Identifica características de las distintas capas interiores de una PCB para conocer su arquitectura. Conoce el proceso de fabricación de las capas interiores de una PCB para su posterior implantación.	-Proceso de fabricación de las capas de una PCB.	-Presentaciones mediante diapositivas y pintarrón, equipo de cómputo, equipo CNC.	- Reporte de práctica de implementación de una PCB.	- Lista de cotejo o rúbrica.

PP2: Reporte de práctica de implementación de una PCB con las capas internas y externas.



UNIDAD 3. PROTOTIPADO Y FABRICACIÓN DE PCB.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
-Usa equipo CNC para Implementación de una pcb con 2 capas. -Implementa elementos y procesos de terminado en una PCB para realizar prototipado de proyectos.	-Prototipado rápido. - Terminado de la PCB.	- Presentaciones con diapositivas, pintarrón. - Presentaciones con diapositivas, pintarrón, equipo de cómputo, herramientas para PCB, equipo CNC, cama con luz UV, consumibles como brocas, soldar mask y placas fenólicas	- Reporte de práctica de implementación de PCB de 2 capas. -Reporte de práctica sobre la implementación de terminado de una pcb	- Lista de cotejo. -Guía de observación. Lista de cotejo.

PP3: Reporte de práctica de implementación de una pcb de 2 capas.



UNIDAD 4. ENSAMBLE DE PCB.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Realiza el soldado de componentes trough hole para su implementación en una PCB. Realiza la soldadura de componentes de montaje superficial para su implementación en una PCB. Implementa chasis en diseños 3d al pcb para realizar pruebas funcionales.	-Soldado de componentes Trough hole. -Soldado de componentes SMD. -Ensamble de chasis	- Presentaciones con diapositivas, pintarrón, equipo de cómputo herramientas para PCB, equipo CNC, cama con luz UV, consumibles como brocas, solder mask y placas fenólicas, estación de soldadura, pistola de calor, soldadura en pasta. -Presentaciones con diapositivas, pintarrón, equipo de cómputo herramientas para PCB, equipo CNC, cama con luz UV, consumibles como brocas, solder mask y placas fenólicas, estación de soldadura, pistola de calor, soldadura en pasta. Presentaciones con diapositivas, pintarrón, equipo de cómputo, impresora 3d.	-Reporte de práctica sobre la de una pcb. -Reporte de práctica sobre la instalación de una pcb con componentes de montaje superficial. -Reporte de práctica sobre la implementación de chasis en una pcb.	- Lista de cotejo.

PP4: Reporte de pruebas de implementación de una PCB.

PF: Fabricación y ensamble de proyecto integrador. Reporte del proyecto.

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

Recursos Básicos

- Montrose, M. I. (2000). Printed circuit board design techniques for EMC compliance: A handbook for designers (2nd ed.). Wiley-IEEE Press.
- Hu, R. (2019). PCB design and layout fundamentals for EMC. Independently published.
- Rippel, J. (2023). *PCB-Design: 101 tips and tricks*. [E-book].
- Altium. (2020). Libro electrónico sobre fabricación de PCB. Recursos de Altium.
- Ferreira, S. (s.f.). Curso completo de soldadura SMD. [Manuscrito].

Recursos Complementarios

-Rappaport, T. (2024). Wireless Communications: Principles and Practice. USA: Cambridge University Press.

-J. Rábanos, L. Mendo, J. Riera. (2015). Comunicaciones móviles. España: Ra-Ma <https://www.3gpp.org/>

_Normas oficiales mexicanas en telecomunicaciones.

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:

Tony Velazquez Zurita
Erika Gabriela Inguanzo Saucedo
Galileo Velázquez Canseco
Alejandro Mondragon Mora

Equipo Técnico Pedagógico

Cynthia Isabel Zatarain Bastidas.
Ciara Hurtado Arellano.
Rodolfo Alberto Sánchez Ramos.
Janeth Poleth Álvarez Duarte.
Raquel Abigail Díaz Díaz.

Fabricación de Tarjetas de circuito impreso
Programa de estudios
Tecnólogo en Desarrollo Electrónico
Octavo Semestre



GOBIERNO DE
MÉXICO

