



**PROGRAMA DE  
ESTUDIOS  
DISEÑO AVANZADO  
DE TARJETAS DE  
CIRCUITO IMPRESO**

**TECNÓLOGO EN DESARROLLO ELECTRÓNICO**

**SEXTO SEMESTRE  
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR**





**Diseño Avanzado de Tarjetas de Circuito Impreso. Programa de Estudios. Tecnólogo en Desarrollo Electrónico. Sexto 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

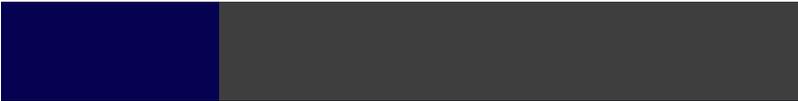
EMMA DEL CARMEN ALVARADO ORTIZ  
Directora Académica del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

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

**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.

Esta UAC contribuye a la formación especializante de la carrera de Tecnólogo en Desarrollo Electrónico para preparar a las y los estudiantes en la adquisición de conocimientos y competencias en la utilización de una herramienta de diseño de software profesional en circuitos impresos, que le ayudará a resolver problemas en la industria electrónica.

# I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

CARRERA:

TECNÓLOGO EN DESARROLLO ELECTRÓNICO

Modalidad	UAC	Clave
-----------	-----	-------

Presencial	Diseño Avanzado de Tarjetas de Circuito Impreso	233bMCLDE0603
------------	---	---------------

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

Sexto	PCBs	Diseño y Fabricación de Tarjetas de Circuito Impreso
-------	------	--

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

7.2	72	4
-----	----	---

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

2	2
---	---

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

Enero 2024	-
------------	---

## II. UBICACIÓN DE LA UAC

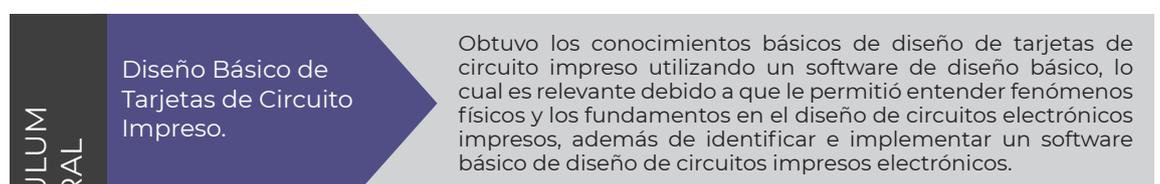
### ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

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

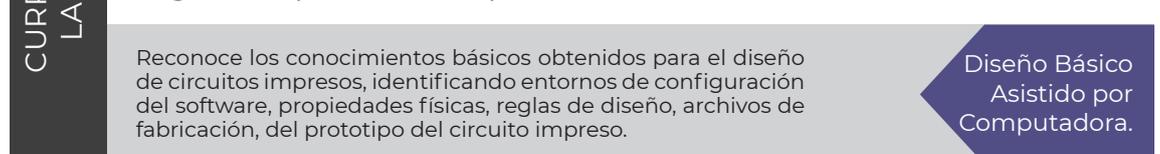
#### Asignaturas vinculadas / Sexto semestre



#### Asignatura previa / Quinto semestre



#### Asignatura posterior / Séptimo semestre



# III. DESCRIPTORES DE LA UAC

## 1. META DE APRENDIZAJE DE LA UAC

Desarrolla prototipos de sistemas electrónicos mediante el diseño de circuitos impresos, aplicando guías de diseño, creación de librerías de componentes, simulación de circuitos y generación de archivos de fabricación (Gerber files), a través de un software avanzado.

## 2. COMPETENCIAS LABORALES DE LA UAC

-Configura las guías de diseño en el software avanzado para su implementación en el diseño del circuito impreso del prototipo electrónico en la industria electrónica, colaborando en equipo.

-Administra proyectos con circuitos multi hojas en el software avanzado para una tarjeta de circuito impreso multietapas de un prototipo electrónico para la implementación de diseños complejos, trabajando de forma colaborativa.

-Diseña e implementa librerías de componentes electrónicos en el software avanzado para la implementación en un prototipo de circuito impreso, para su aplicación en un diseño de circuito impreso de sistema electrónico, con ética y responsabilidad profesional.

-Genera los archivos de fabricación en el software avanzado para un circuito impreso de un prototipo de sistema electrónico, para la fabricación de un circuito impreso de un sistema electrónico, orientado al logro y proactividad.

## 3. PRODUCTO INTEGRADOR

- Fuente de alimentación regulada en circuito impreso.
- Reporte del proceso de elaboración de la fuente de alimentación regulada en circuito impreso por método de cloruro férrico.



### 3.1 Descripción del Producto Integrador

---

- Características de la fuente.
- Proporciona voltajes variables positivos y negativos de 0 a 18V a 3ª para alimentar otros dispositivos o circuitos, deberá incluir componentes como: transformador, rectificador, filtro, regulador y protecciones de seguridad.
- Elementos del reporte:
  - Proceso de elaboración.
  - Cálculos realizados.
  - Diagrama.

### 3.2 Formato de entrega

---

- Fuente de alimentación en físico.
- Reporte impreso.

## IV. DESARROLLO DE LA UAC

### UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN AL DISEÑO DE CIRCUITOS IMPRESOS EN SOFTWARE AVANZADO.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Identifica la interfaz de diseño para elaborar proyectos en un software avanzado.</li> <li>-Experimenta en la interfaz de diseño del software para establecer jerarquías en el proceso de diseño del prototipo electrónico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Entorno de diseño de circuitos impresos en software avanzado.</li> <li>-Creación y administración de proyectos de circuitos impresos de sistemas electrónicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Pintarrón.</li> <li>-Computadora personal con el software avanzado.</li> <li>-Pantalla y/o proyector.</li> </ul>	Reporte de práctica de archivos del diseño de prototipos de PCBs en software avanzado.	Lista de cotejo y guía de observación para los reportes de prácticas.

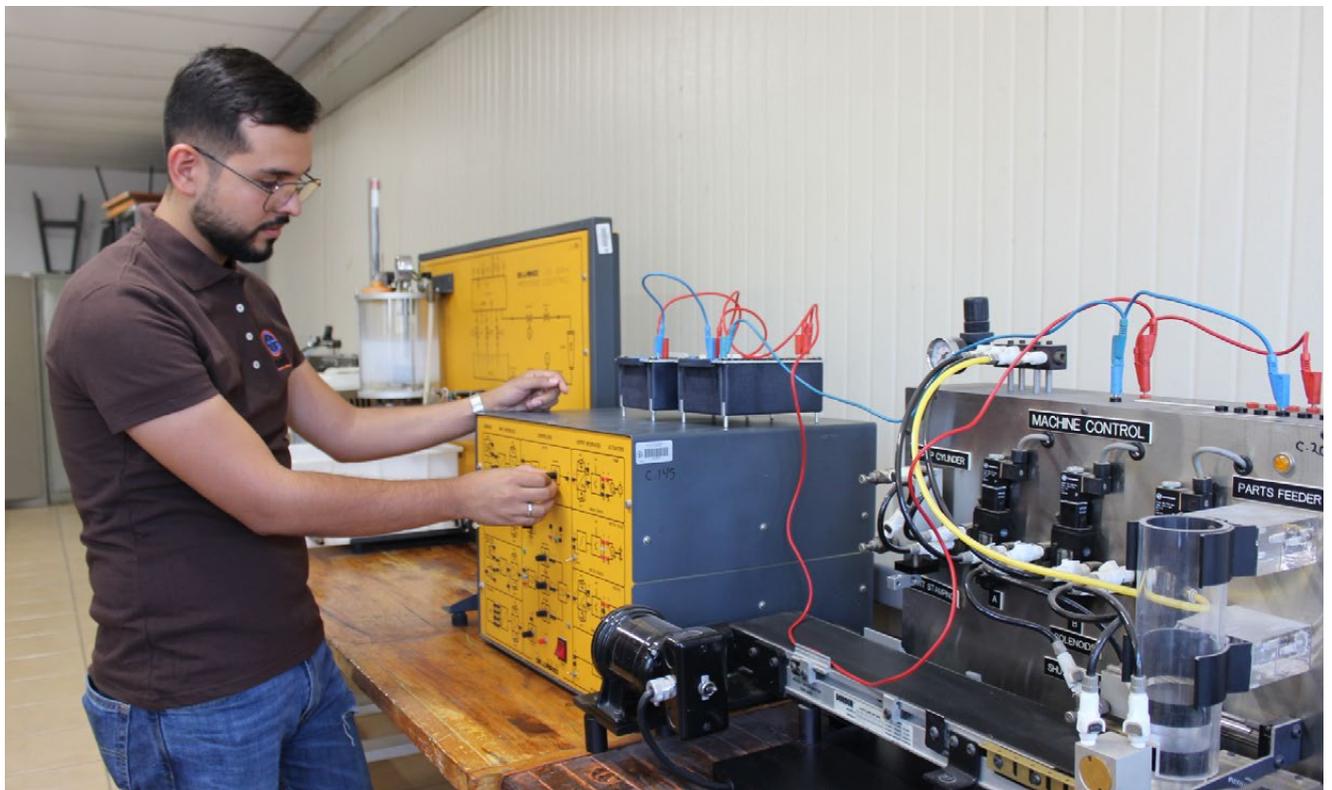
### UNIDAD 2. ENTORNO DE DISEÑO DE LOS CIRCUITOS ESQUEMÁTICOS EN SOFTWARE AVANZADO.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Identifica la edición de símbolos esquemáticos de componentes electrónicos para interpretar la librería de dichos componentes del software avanzado.</li> <li>-Utiliza el entorno de diseño de circuitos esquemáticos para el diseño de sistemas electrónicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Entorno de diseño de circuitos esquemáticos.</li> <li>-Edición de símbolos esquemáticos de componentes electrónicos.</li> <li>-Entorno de la librería de componentes electrónicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Pintarrón.</li> <li>-Computadora personal con el software avanzado.</li> <li>-Pantalla y/o proyector.</li> </ul>	Reporte de práctica de archivos de diseño de circuitos esquemáticos para circuitos impresos en software avanzado.	Lista de cotejo y guía de observación para los reportes de prácticas.

#### PP 1. Diseño de un circuito esquemático de una fuente de alimentación variable.

### UNIDAD 3. ENTORNO DE DISEÑO DEL EDITOR DE TARJETAS DE CIRCUITO IMPRESO (PCBS) EN SOFTWARE AVANZADO.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Identifica el entorno de edición del circuito impreso en el software avanzado para el desarrollo de diseños en el editor de circuitos impresos.</li> <li>-Experimenta en el entorno del editor de tarjetas de circuito impreso del software para establecer jerarquías en el proceso de diseño del prototipo electrónico.</li> </ul>	Entorno del editor de tarjetas de circuito impreso (PCBs) en software avanzado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Pintarrón.</li> <li>-Computadora personal con el software avanzado.</li> <li>-Pantalla y/o proyector.</li> </ul>	Reporte de práctica de archivos de diseño de circuitos impresos en software avanzado.	Lista de cotejo y guía de observación para los reportes de prácticas.



## UNIDAD 4. DISEÑO DE LIBRERÍA DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS EN EL SOFTWARE AVANZADO.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p>-Identifica el entorno de diseño de librería de componentes electrónicos en el software avanzado para comparar las características de las geometrías de los componentes electrónicos en las hojas de datos.</p> <p>-Elabora librerías de componentes electrónicos en el entorno de diseño de librerías del software avanzado, para implementar los diseños de librerías de componentes en diseño de circuitos impresos de sistemas electrónicos.</p>	<p>Entorno de diseño de librerías de componentes electrónicos en el software avanzado.</p>	<p>-Pintarrón.</p> <p>-Computadora personal con el software avanzado.</p> <p>-Pantalla y/o proyector.</p>	<p>Reporte de práctica de archivos de diseño de librería de componentes electrónicos en el software avanzado.</p>	<p>Lista de cotejo y guía de observación para los reportes de prácticas.</p>

**PP 2. Diseño de circuito impreso de la fuente de alimentación variable con diseño de conectores en librería de componentes.**

## UNIDAD 5. DISEÑO DE ARCHIVOS DE FABRICACIÓN DE CIRCUITOS IMPRESOS EN EL SOFTWARE AVANZADO.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p>-Identifica la generación de archivos de fabricación en el software avanzado con el método de serigrafía.</p> <p>-Identifica la configuración de los archivos de fabricación de los circuitos impresos con el método de serigrafía.</p>	<p>Entorno de diseño de generación de archivos de fabricación de circuitos impresos, para el método de serigrafía en el software avanzado.</p>	<p>-Pintarrón.</p> <p>-Computadora personal con el software avanzado.</p> <p>-Pantalla y/o proyector.</p>	<p>Reporte de práctica de archivos de diseño de circuitos impresos por el método de serigrafía en el software avanzado.</p>	<p>Lista de cotejo y guía de observación para los reportes de prácticas.</p>

### PP 3. Tarjeta de circuito impreso de la fuente de alimentación variable.

### PI. Fuente de alimentación regulada en circuito impreso. Reporte del proceso de elaboración de la fuente de alimentación regulada en circuito impreso por método de cloruro férrico.

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

## Recursos Básicos

- Duprey, I. (2023). *PCB Design Guide for Enginners*. Altium.
- Peterson, Z. (2022). *Guía de diseño y fabricación de PCB*. Altium.

## Recursos Complementarios

- Coombs, C. F.; Holden, H. T. (2016). *Printed Circuits Handbook: Seventh Edition*. McGraw Hill.
- Habound, D. (2018). *Iniciación al diseño de PCB*. Altium.
- [https://electricayelectronica.uniandes.edu.co/sites/default/files/laboratorios/GR\\_Altium\\_2.pdf](https://electricayelectronica.uniandes.edu.co/sites/default/files/laboratorios/GR_Altium_2.pdf)
- <https://es.slideshare.net/slideshow/curso-de-altium-designer-bsico/14969678>
- <https://resources.altium.com/es/p/altium-designer-quick-start-tutorial-part-1>
- <https://resources.altium.com/es/p/altium-designer-quick-start-tutorial-blog-part-2>
- <https://resources.altium.com/es/p/getting-started-pcb-design>

## 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:

Sergio Casillas de la Torre.

Francisco Javier Gutiérrez Flores.

## **Equipo Técnico Pedagógico:**

Armando Arana Valdez.

Cynthia Isabel Zatarain Bastidas.

Ciara Hurtado Arellano.

Enrique García Tovar.

Rodolfo Alberto Sánchez Ramos.



**Diseño Avanzado de Tarjetas de Circuito Impreso.**  
Programa de Estudios  
Tecnólogo en Desarrollo Electrónico  
Sexto Semestre



Gobierno de  
**México**



**ceti**  
CENTRO DE ENSEÑANZA  
TÉCNICA INDUSTRIAL