

**PROGRAMA DE
ESTUDIOS**

ELECTRÓNICA APLICADA

**TECNÓLOGO EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS Y
TELECOMUNICACIONES**

SEXTO SEMESTRE
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR





Electrónica Aplicada. Programa de Estudios. Tecnólogo en Sistemas Electrónicos y Telecomunicaciones. 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

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

17

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.

En la UAC de Electrónica Aplicada, las y los estudiantes se enfocan en aplicar los principios y teorías de la electrónica a problemas prácticos y reales. Realizan proyectos que incluyen circuitos electrónicos para aplicaciones con temporizadores, comparadores de voltaje, detectores de fase y frecuencia, convertidores analógicos digitales y convertidores digitales analógicos. Además, analizan los fundamentos de procesamiento digital de señales, que son necesarios en aplicaciones de comunicaciones, audio y video.

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

CARRERA:

TECNÓLOGO EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS Y
TELECOMUNICACIONES

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

Presencial	Electrónica Aplicada	
------------	-------------------------	--

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

Sexto	Electrónica	Sistemas Electrónicos
-------	-------------	--------------------------

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

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

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

2	2
---	---

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

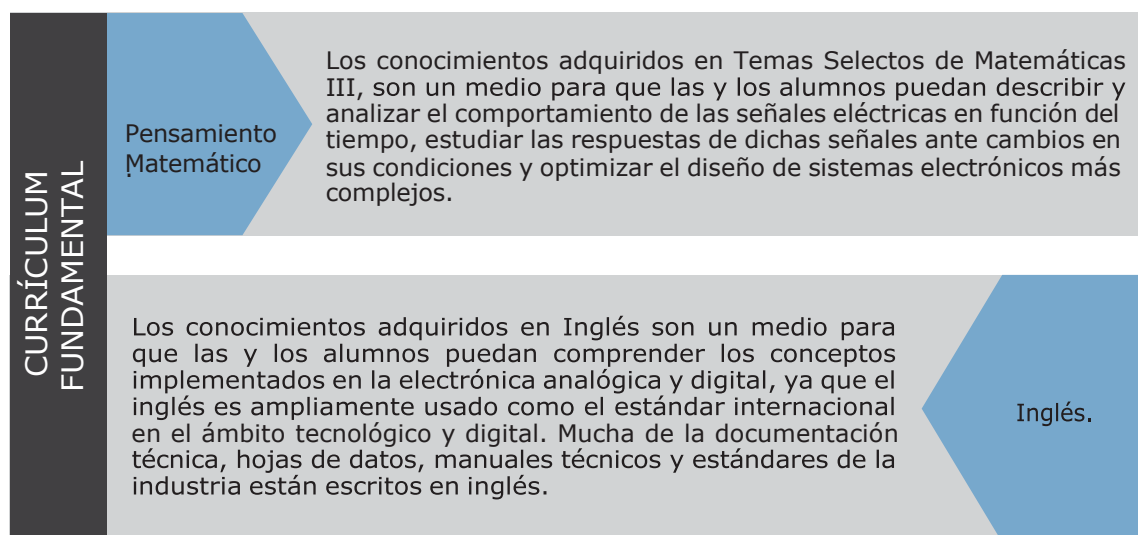
Enero 2025	-
------------	---

II. UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

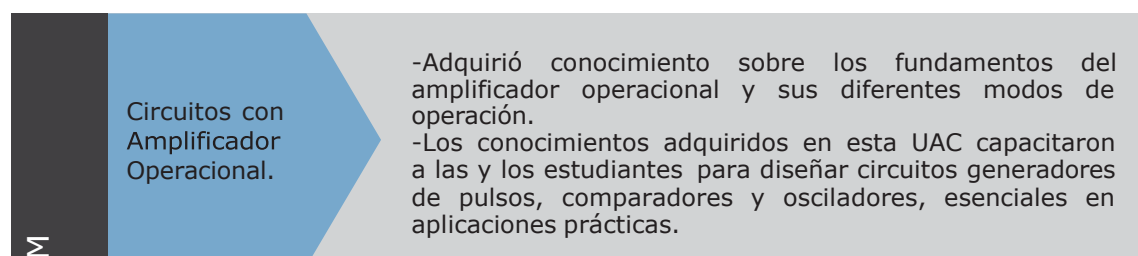
ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

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

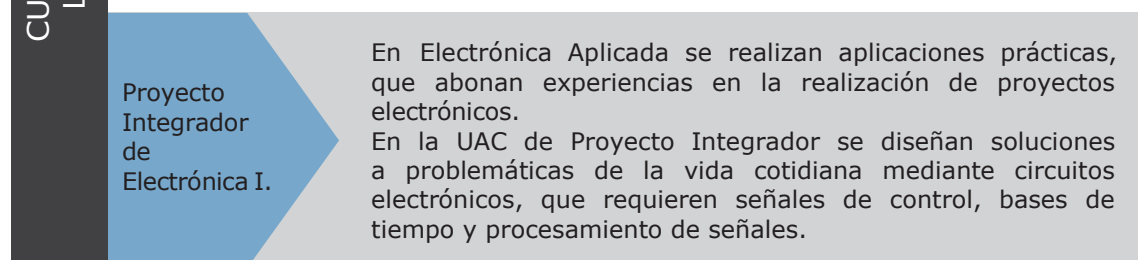
Asignaturas vinculadas / Sexto semestre



Asignatura previa / Quinto semestre



Asignatura posterior / Séptimo semestre



III. DESCRIPTORES DE LA ASIGNATURA

1. META DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Desarrolla habilidades de diseño e implementación de circuitos electrónicos con un enfoque práctico para la solución a problemas reales.

2. COMPETENCIAS LABORALES DE LA ASIGNATURA

Diseña e implementa circuitos generadores de pulsos, osciladores, comparadores, temporizadores, circuito lazo de seguimiento de fase (PLL) y convertidores analógico/digitales, para desarrollar soluciones electrónicas en aplicaciones diversas.

3. PRODUCTO INTEGRADOR

Proyecto de aplicación (circuito electrónico).



3.1 Descripción del Producto Integrador

Diseño y construcción de un circuito electrónico que solucione un problema real, aplicando los conocimientos adquiridos en el curso.

3.2 Formato de entrega

- Exposición presencial del correcto funcionamiento del circuito implementado físicamente.
- Reporte técnico en formato electrónico.

IV. DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

UNIDAD 1. GENERACIÓN Y CONTROL DE PULSOS.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Conoce los tipos de comparadores de voltaje.	Tipos de comparadores de voltaje con amplificadores operacionales.	-Materiales audiovisuales. -Presentaciones multimedia.	Cuestionario escrito.	Prueba escrita o cuestionario: Preguntas teóricas relacionadas con los contenidos.
Estudia el comportamiento de los comparadores.	Funcionamiento de los amplificadores de ventana, comparadores de cruce por cero, detectores de nivel con y sin histéresis.	-Materiales audiovisuales. -Presentaciones multimedia.	Ejercicios y problemas de comparadores de voltaje.	Lista de cotejo o rúbrica: Ejercicios o problemas sobre el comportamiento de los comparadores.
Implementa los circuitos de generación de pulsos en aplicaciones prácticas utilizando circuitos comparadores.	Diseño de circuitos comparadores para implementación de soluciones a problemas reales.	-Simulador de circuitos. -Laboratorio para prácticas.	Reporte de práctica sobre comparadores de voltaje utilizados para la solución de un problema, siguiendo las indicaciones dadas en la guía de práctica.	Práctica de laboratorio: -Observación directa de desempeño en la detección de niveles de voltaje. -Evaluación del reporte de práctica realizado a partir de la experimentación ejecutada, empleando el instrumento de evaluación correspondiente: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación según se considere.
Conoce los tipos de temporizadores.	-Concepto de temporizador. -Constitución interna de un temporizador en circuito integrado.	-Materiales audiovisuales. -Presentaciones multimedia.	Cuestionario escrito.	Prueba escrita o cuestionario: Preguntas teóricas relacionadas con los contenidos.
Estudia el comportamiento de los temporizadores.	Funcionamiento de los temporizadores en sus modos de operación: astable, monoestable y biestable.	-Materiales audiovisuales. -Presentaciones multimedia.	Ejercicios y problemas de diseño de circuitos temporizadores.	Lista de cotejo o rúbrica: Ejercicios o problemas sobre el comportamiento de los temporizadores.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Implementa circuitos de generación de pulsos en aplicaciones prácticas utilizando circuitos temporizadores.	Diseño de circuitos temporizadores para implementación de soluciones a problemas reales.	-Simulador de circuitos. -Laboratorio para prácticas.	Reporte de práctica sobre temporizadores utilizados para la solución de un problema, siguiendo las indicaciones dadas en la guía de práctica.	Práctica de laboratorio: -Observación directa de desempeño en la implementación de temporizadores. -Evaluación del reporte de práctica realizado a partir de la experimentación ejecutada, empleando el instrumento de evaluación correspondiente: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación según se considere.
Conoce los tipos de osciladores controlados.	Concepto y características de los osciladores controlados por voltaje y por corriente.	-Materiales audiovisuales. -Presentaciones multimedia.	Cuestionario escrito.	Prueba escrita o cuestionario: Preguntas teóricas relacionadas con los contenidos.
Estudia el comportamiento de los osciladores controlados.	Funcionamiento de los osciladores controlados por voltaje y por corriente.	-Materiales audiovisuales. -Presentaciones multimedia.	Ejercicios y problemas de diseño de osciladores controlados.	Lista de cotejo o rúbrica: Ejercicios o problemas sobre el comportamiento de los osciladores controlados.
Implementa circuitos generadores de pulsos en aplicaciones prácticas, utilizando circuitos osciladores controlados.	Diseño de osciladores controlados por voltaje y por corriente para implementación de soluciones a problemas reales.	-Simulador de circuitos. -Laboratorio para prácticas.	Reporte de práctica sobre osciladores controlados utilizados para la solución de un problema, siguiendo las indicaciones dadas en la guía de práctica.	Práctica de laboratorio: -Observación directa de desempeño en la implementación de osciladores controlados. -Evaluación del reporte de práctica realizado a partir de la experimentación ejecutada, empleando el instrumento de evaluación correspondiente: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación según se considere.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Comprende el concepto circuito lazo de seguimiento de fase (PLL) y su importancia en aplicaciones actuales.	-Concepto del circuito lazo de seguimiento de fase (PLL). -Aplicaciones.	Presentaciones multimedia.	Cuestionario escrito.	Prueba escrita o cuestionario: Preguntas teóricas relacionadas con los contenidos.
Estudia el comportamiento de los multiplicadores de señales y los detectores de fase como base del funcionamiento del PLL.	-Concepto y análisis de multiplicadores de voltaje. -Concepto y análisis de los detectores de fase. -Diseño y aplicaciones.	-Materiales audiovisuales. -Simulador de circuitos.	Ejercicios y problemas de multiplicadores y detectores de fase.	Lista de cotejo o rúbrica: Ejercicios o problemas sobre el comportamiento de los multiplicadores y detectores de fase.
Implementa el circuito PLL en sus distintas aplicaciones.	Aplicaciones del PLL: demodulación de señales FM, sintetizado y sincronización de señales.	-Simulador de circuitos. -Laboratorio para prácticas.	Reporte de práctica sobre aplicaciones de PLL, siguiendo las indicaciones dadas en la guía de práctica.	Práctica de laboratorio: -Observación directa de desempeño en la implementación de aplicaciones del PLL. -Evaluación del reporte de práctica realizado a partir de la experimentación ejecutada, empleando el instrumento de evaluación correspondiente: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación según se considere.

PF 1. Portafolio de evidencias de prácticas y ejercicios realizados.

UNIDAD 2. MUESTREO Y BASES DE TIEMPO.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Conoce los tipos de generadores de barrido lineal.	-Definición y fundamentos de los generadores de barrido lineal de voltaje y de corriente. -Tipos de circuitos para la generación de señales.	-Materiales audiovisuales. -Presentaciones multimedia.	Cuestionario escrito.	Prueba escrita o cuestionario: Preguntas teóricas relacionadas con los contenidos.
Estudia el comportamiento de los generadores de barrido lineal.	-Funcionamiento de los generadores de barrido lineal. -Métodos de generación: utilizando barrido exponencial, circuito integrador y métodos diversos. -Tipos de errores en la señal entregada por un generador de barrido: linealidad, amplitud y tiempo de retorno.	-Materiales audiovisuales. -Presentaciones multimedia.	Ejercicios y problemas de generadores de barrido lineal.	Lista de cotejo o rúbrica: Ejercicios o problemas sobre el comportamiento de los generadores de barrido lineal.
Implementa circuitos generadores de barrido lineal para la generación de señales de sincronización y temporización.	Diseño de circuitos generadores de barrido lineal para implementación de soluciones a problemas reales.	-Simulador de circuitos. -Laboratorio para prácticas.	Reporte de práctica sobre detector de generadores de barrido lineal, siguiendo las indicaciones dadas en la guía de práctica.	Práctica de laboratorio: -Observación directa de desempeño en el diseño e implementación de circuitos generadores de señales de barrido. -Evaluación del reporte de práctica realizado a partir de la experimentación ejecutada, empleando el instrumento de evaluación correspondiente: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación según se considere.
Conoce los tipos de compuertas de transmisión.	-Concepto y principios básicos de funcionamiento. -Conceptos de conmutación y muestreo. -Tipos de circuitos de compuertas de transmisión.	-Materiales audiovisuales. -Presentaciones multimedia.	Cuestionario escrito.	Prueba escrita o cuestionario: Preguntas teóricas relacionadas con los contenidos.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Estudia el comportamiento de las compuertas de transmisión.	Funcionamiento de las compuertas de transmisión utilizadas en conmutación y muestreo.	-Materiales audiovisuales. -Presentaciones multimedia.	Ejercicios y problemas de compuertas de transmisión.	Lista de cotejo o rúbrica: Ejercicios o problemas sobre el comportamiento de las compuertas de transmisión.
Implementa compuertas de transmisión en distintas aplicaciones.	Diseño de circuitos de compuertas de transmisión en conmutación y muestreo de señales para la implementación de soluciones a problemas reales.	-Simulador de circuitos. -Laboratorio para prácticas.	Reporte de práctica sobre compuertas de transmisión, siguiendo las indicaciones dadas en la guía de práctica.	Práctica de laboratorio: -Observación directa de desempeño en la implementación de circuitos de conmutación y muestreo por medio de compuertas de transmisión. -Evaluación del reporte de práctica realizado a partir de la experimentación ejecutada, empleando el instrumento de evaluación correspondiente: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación según se considere.

PF 2. Portafolio de evidencias de prácticas y ejercicios realizados.

UNIDAD 3. INTRODUCCIÓN AL TRATAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Conoce los fundamentos del procesamiento digital de señales.	-Concepto del procesamiento digital de señales. -Elementos básicos de un sistema de procesamiento digital de señales. -Comparación entre procesamiento digital y procesamiento analógico.	-Materiales audiovisuales. -Presentaciones multimedia.	Cuestionario escrito.	Prueba escrita o cuestionario: Preguntas teóricas relacionadas con los contenidos.
Estudia el comportamiento de señales discretas y continuas.	-Representación matemática de señales continuas y discretas. -Parámetros: amplitud, frecuencia y fase. -Representación gráfica.	-Presentaciones multimedia. -Simulador de circuitos.	Ejercicios y problemas de generadores de barrido lineal.	Lista de cotejo o rúbrica: Ejercicios o problemas sobre el tratamiento digital de señales.
Conoce los fundamentos de los convertidores analógico digital (ADC) y digital analógico (DAC) para la conversión de señales.	-Fundamentos de los ADC y DAC. -Parámetros: resolución, linealidad, precisión, tiempo de conversión, error de escala, error de <i>offset</i>, error de cuantificación, relación entrada-salida, curva de transferencia.	-Materiales audiovisuales. -Presentaciones multimedia. -Simulador de circuitos. -Laboratorio para prácticas.	Cuestionario.	Prueba escrita o cuestionario: Preguntas teóricas relacionadas con los contenidos.
Estudia el comportamiento de los ADC y DAC.	-Cálculo de la respuesta (relación entrada-salida). -Generación de la gráfica de curva de transferencia.	-Materiales audiovisuales. -Simulador de circuitos.	Ejercicios de la respuesta de los DAC y ADC a señales de entrada.	Lista de cotejo o rúbrica: Ejercicios o problemas sobre el comportamiento de los DAC y ADC.
Estudia los distintos tipos de ADC.	-Funcionamiento y estructura interna de los ADC de una y dos pendientes, aproximaciones sucesivas, tipo <i>flash</i> (o paralelo) y circuito integrado. -Cálculo de la respuesta (relación entrada-salida).	-Materiales audiovisuales. -Simulador de circuitos.	Ejercicios de la respuesta de los distintos tipos de ADC.	Lista de cotejo o rúbrica: Ejercicios o problemas sobre el comportamiento de los distintos tipos de ADC.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Implementa circuitos ADC para la solución a problemas reales.	-Diseño de un circuito ADC mediante el uso de elementos discretos. -Circuitos integrados dedicados. -Aplicaciones a problemas reales.	-Simulador de circuitos. -Laboratorio para prácticas.	Avances de proyecto integrador.	-Observación directa de desempeño en el proyecto integrador. -Evaluación del reporte de práctica realizado a partir de la experimentación ejecutada, empleando el instrumento de evaluación correspondiente: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación según se considere.
Estudia los distintos tipos de DAC.	-Funcionamiento y estructura interna de los DAC de resistencias ponderadas, escalera y con circuito integrado. -Cálculo de la respuesta (relación entrada-salida).	-Materiales audiovisuales. -Simulador de circuitos.	Ejercicios de la respuesta de los distintos tipos de DAC.	Lista de cotejo o rúbrica: Ejercicios o problemas sobre el comportamiento de los distintos tipos de DAC.
Implementa circuitos DAC para la solución de problemas reales.	-Diseño de un circuito DAC mediante el uso de elementos discretos. -Circuitos integrados dedicados. -Aplicaciones a problemas reales.	-Simulador de circuitos. -Laboratorio para prácticas.	Avances de proyecto integrador.	-Observación directa de desempeño en el proyecto integrador. -Evaluación del reporte de práctica realizado a partir de la experimentación ejecutada, empleando el instrumento de evaluación correspondiente: lista de cotejo, rúbrica de evaluación, guía de observación según se considere.

PI: Conversión analógica y digital, siguiendo las indicaciones dadas en la guía de práctica.

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

Recursos Básicos

- Coughlin, R.; Driscoll F. (1999). *Amplificadores Operacionales y Circuitos Integrados Lineales*. Prentice Hall.
- Floyd, T. (2000). *Fundamentos de Sistemas Digitales*. (7ma ed.) Prentice Hall.
- Floyd, T. (2007). *Dispositivos Electrónicos*. Prentice Hall.
- Franco, S. (2005). *Diseño de Amplificadores Operacionales y Circuitos Integrados Analógicos*. (3era. Ed.) McGraw Hill.
- Haykin, S.; Van Veen, B. (2003). *Señales y Sistemas*. Limusa-Wiley.
- Malvino, A.; Bates, D. (2007). *Principios de Electrónica*. (7ma ed.) McGraw Hill.
- Millman, J.; Tabú, H. (2007). *Circuitos de Pulsos, Digitales y de Conmutación*. McGraw Hill.
- Sánchez, M.; Corbelle, J. A. (1992). *Prácticas de Electrónica*. McGraw Hill.

Recursos Complementarios

- *National Semiconductors*. (1995). National Operational Amplifiers Databook.

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:

Lucía Chávez Guerra.

Oralia Soledad Godínez Vega.

Griselda Terrazas Ramos.

Francisco Javier Rujana Montealegre.

Cristina Guadalupe Velázquez Arreola.

José María Valencia Velasco.

Equipo Técnico Pedagógico:

Armando Arana Valdez.

Cynthia Isabel Zatarain Bastidas.

Ciara Hurtado Arellano.

Enrique García Tovar.

Rodolfo Alberto Sánchez Ramos.



Electrónica Aplicada

Programa de Estudios

Tecnólogo en Sistemas Electrónicos y Telecomunicaciones
Sexto Semestre



Gobierno de
México

