



PROGRAMA DE ESTUDIOS

REDES DE DOS PUERTOS
TECNÓLOGO EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS Y
TELECOMUNICACIONES

CUARTO SEMESTRE
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR





Redes de dos puertos. Programa de Estudios. Tecnólogo en Sistemas Electrónicos y Telecomunicaciones. Cuarto 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

09

III. DESCRIPTORES DE LA ASIGNATURA

11

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.

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

CARRERA: TECNÓLOGO EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS Y
TELECOMUNICACIONES

Modalidad:
Presencial

Asignatura:
Redes de dos puertos

Clave:
-

Semestre:
Cuarto

Academia:
Teoría de circuitos

Línea de Formación:
Sistemas
electrónicos

Créditos:
9.00

Horas Semestre:
90

Horas Semanales:
5

Horas Teoría:
3

Horas Práctica:
2

Fecha de elaboración:
Diciembre 2024

Fecha de última actualización:

II. UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

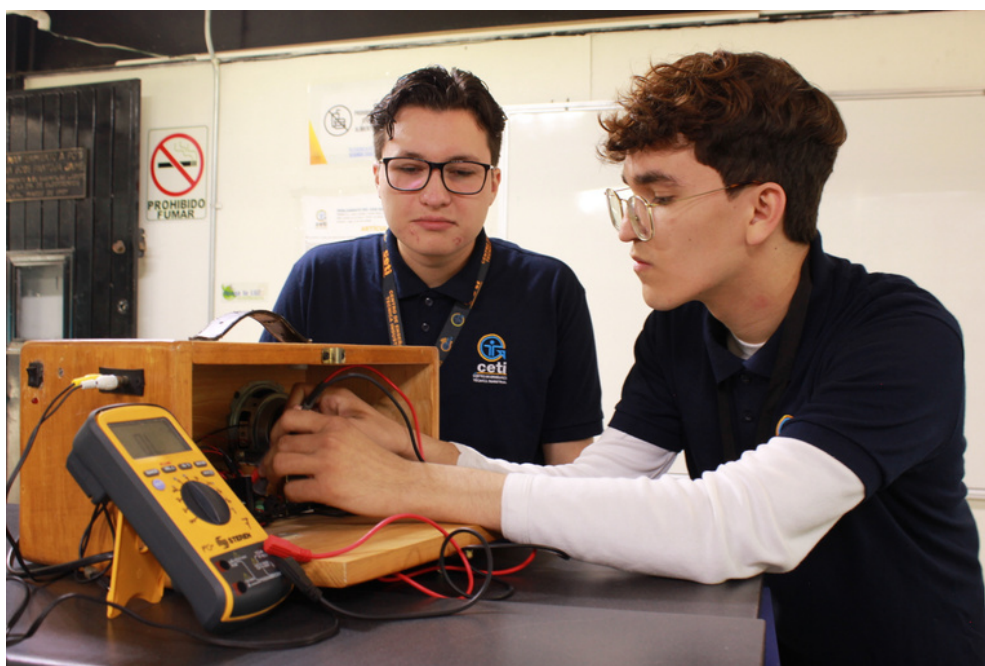
Relación con asignaturas respecto a Marco Curricular Común de Educación Media Superior (MCCEMS), es decir, currículum fundamental y con asignaturas del currículum laboral.

Asignaturas vinculadas / Cuarto semestre

CURRÍCULUM
FUNDAMENTAL

Pensamiento matemático

Permite utilizar herramientas matemáticas avanzadas para comprender y modelar los fenómenos relacionados con la corriente alterna.



ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

Asignatura previa / Tercer semestre

Adquiere conocimiento sobre el concepto de reactancia y el análisis de impedancia, cálculos de voltajes y corrientes eficaces y comportamiento en frecuencia en circuitos RCL aplicando distintas leyes y teoremas del ámbito electrónico.

Las habilidades adquiridas del estudiante le permiten estar preparado para realizar análisis eléctrico de redes pasivas aplicadas en el acoplamiento de impedancias

Circuitos de Corriente Alterna

Asignatura posterior / Quinto semestre

Comunicaciones analógicas

Adquiere conocimiento sobre diseño de filtros y el acoplamiento de impedancias.

Las habilidades adquiridas del estudiante le permiten diseñar filtros para discriminar frecuencias en un sistema de comunicaciones.

Circuitos con amplificador operacional

Adquiere conocimiento para modelar sistemas con amplificador operacional mediante fuentes dependientes de voltaje y analizarlos como una red de dos puertos.

Las habilidades del estudiante le permiten realizar un correcto acoplamiento entre sistemas con amplificador operacional y analizar su comportamiento en frecuencia.

III. DESCRIPTORES DE LA ASIGNATURA

1. META DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Analiza y diseña redes de dos puertos, o cuadripolos pasivos, implementando atenuadores, redes de acoplamiento de impedancia, y filtros para lograr una transferencia de potencia cumpliendo requerimientos de operación particulares.

2. COMPETENCIA LABORALES DE LA ASIGNATURA

- Identifica topologías comunes de redes pasivas de dos puertos para su aplicación como atenuadores, adaptadores de impedancia y filtros en la conexión de circuitos de comunicaciones electrónicas haciéndolo eficientemente.
- Analiza los parámetros imagen de las redes pasivas de dos puertos para comprender el acoplamiento de impedancias en la conexión de circuitos electrónicos de comunicaciones electrónicas de manera crítica.
- Diseña redes acopladoras de impedancia, atenuadores y filtros con el fin de lograr una transferencia de potencia bajo requerimientos particulares en la conexión de circuitos de comunicaciones electrónicas mostrando su adaptabilidad.

3. PRODUCTO INTEGRADOR

Portafolio de evidencias.

3.1 Descripción del Producto Integrador

Integrar un portafolio de evidencias que incluya los reportes de prácticas y actividades desarrolladas durante el transcurso del semestre en la materia de Redes de dos puertos.

3.2 Formato de Entrega

Formato PDF

IV. DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

UNIDAD 1. REDES DE DOS PUERTOS

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Reconoce la utilidad de las diversas fuentes dependientes para modelar el comportamiento de dispositivos o circuitos electrónicos.	● Identificación y ejemplos de elementos pasivos y activos. ● Fuentes dependientes e independientes, tipos, características y simbología. ● Aplicaciones de las fuentes dependientes.	● Materiales audiovisuales. ● Presentaciones Multimedia. ● Simulador de circuitos.	● Ejercicios resueltos sobre fuentes dependientes. ● Reporte de práctica de fuentes dependientes, siguiendo las indicaciones dadas en la guía de práctica.	● Ejercicios: Plantear situaciones en las que el estudiante debe calcular: voltajes y corrientes de las fuentes dependientes evaluado con una lista de cotejo. Práctica de laboratorio: ● Observación directa del desempeño del estudiante en la medición de voltaje y corriente en el puerto de entrada y salida. ● 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 pertinente.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Comprende el concepto de cuadripolo, o red de dos puertos, e identifica circuitos o elementos considerados como tal.	● Concepto de cuadripolo, o una red de dos puertos. ● Características eléctricas que definen a un cuadripolo.	● Materiales audiovisuales. ● Presentaciones Multimedia. ● Simulador de circuitos.	● Cuestionario.	● Preguntas teóricas relacionadas con los conceptos de cuadripolos evaluadas con una lista de cotejo.
Reconoce estructuras comunes de redes pasivas de dos puertos.	● Clasificación de los cuadripolos: pasivo, activo, recíproco, simétrico y balanceado.	● Materiales audiovisuales. ● Presentaciones Multimedia. ● Simulador de circuitos.	● Cuestionario.	● Preguntas teóricas relacionadas con los diferentes criterios de los cuadripolos que le permitan clasificar cuadripolo evaluadas con una lista de cotejo.
Comprende que cualquier cuadripolo pasivo complejo puede simplificarse a una red pasiva en T o en π , con el mismo comportamiento en las terminales de entrada y de salida.	● Topologías comunes de redes pasivas de dos puertos. (L, T, π, H, O, T puenteadas y celosía).	● Materiales audiovisuales. ● Presentaciones Multimedia. ● Simulador de circuitos.	● Cuadro sinóptico u organizador gráfico sobre topologías de redes pasivas y su uso en simplificación de redes complejas.	● Observación del cuadro sinóptico u organizador gráfico sobre topologías de redes pasivas y su uso en simplificación de redes complejas, revisado según una lista de cotejo o rúbrica.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Encuentra redes equivalentes en T y en π para diversos cuadripolos pasivos, a partir de sus impedancias de entrada y salida en cortocircuito y en circuito abierto, en cada par de terminales.	• Equivalencias de redes pasivas de dos puertos. (L, T, π, H, O, T puenteada y celosía). • Cálculo de las redes equivalentes en T y en π de cualquier cuadripolo pasivo a partir de las impedancias de entrada en cortocircuito y en circuito abierto.	• Materiales audiovisuales. • Presentaciones Multimedia. • Simulador de circuitos.	• Ejercicios resueltos sobre obtención de redes pasivas T o π que sustituyen a redes complejas. • Reporte de práctica de redes equivalentes, siguiendo las indicaciones dadas en la guía de práctica.	• Ejercicios: Plantear situaciones en las que el estudiante calcule impedancias de entrada y salida en cortocircuito y en circuito abierto, en cada par de terminales evaluado con una lista de cotejo. • Práctica de laboratorio: Observación directa del desempeño del estudiante en la medición de impedancias en las distintas redes. • 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 pertinente.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Comprueba el fenómeno de impedancia iterativa, impedancia característica, impedancias imágenes y constante de propagación, empleados en el análisis y diseño de redes pasivas de dos puertos.	● Impedancia iterativa de una red pasiva de dos puertos. ● Impedancia característica de un cuadripolo pasivo simétrico. ● Impedancias imágenes de una red pasiva de dos puertos. ● Constante de propagación de una red pasiva de dos puertos, y su definición matemática. ● Cálculo de la impedancia iterativa, la impedancia característica, la impedancia imagen y la constante de propagación de redes pasivas de dos puertos en L, en T y en π.	● Materiales audiovisuales. ● Presentaciones Multimedia. ● Simulador de circuitos.	● Reporte de práctica de parámetros imagen, siguiendo las indicaciones dadas en la guía de práctica.	● Práctica de laboratorio: Observación directa del desempeño del estudiante en la medición de los parámetros imagen de cada una de las redes. ● 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 pertinente.

PP1: Portafolio de evidencias de prácticas y ejercicios realizados.

UNIDAD 2. ATENUADORES Y REDES ACOPLADORAS DE IMPEDANCIA

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Comprueba la condición para la máxima transferencia de potencia en corriente directa y en corriente alterna.	● Condición para la máxima transferencia de potencia entre una fuente y una carga en circuitos de CD y de CA.	● Materiales audiovisuales. ● Presentaciones Multimedia. ● Simulador de circuitos.	● Reporte de práctica de máxima transferencia de potencia, siguiendo las indicaciones dadas en la guía de práctica.	● Práctica de laboratorio: Observación directa del desempeño del estudiante en la medición de potencia de cada una de las redes. ● 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 pertinente.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Experimenta el acoplamiento de impedancias y reconoce su importancia en sistemas electrónicos.	● Acoplamiento de impedancias y la importancia en sistemas electrónicos y de comunicaciones.	● Materiales audiovisuales. ● Presentaciones Multimedia. ● Simulador de circuitos.	● Reporte de práctica de redes adaptadoras de impedancia, siguiendo las indicaciones dadas en la guía de práctica.	● Práctica de laboratorio: Observación directa del desempeño del estudiante en la medición de impedancia con y sin la red acopladora conectada a la carga. ● 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 pertinente.
Identifica las funciones, tipos y aplicaciones de los atenuadores y de las redes de acoplamiento de impedancias.	● Función de un circuito atenuador. ● Tipos de atenuadores resistivos utilizados en sistemas electrónicos y configuraciones empleadas.	● Materiales audiovisuales. ● Presentaciones Multimedia. ● Simulador de circuitos.	● Cuestionario.	● Preguntas teóricas relacionadas con las funciones y aplicaciones de los atenuadores y acoplamientos, evaluadas con una lista de cotejo.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Analiza y diseña distintos circuitos de redes adaptadoras de impedancia. Experimenta distintas configuraciones de circuitos de redes adaptadoras de impedancia.	• Función de una red de adaptación de impedancias. • Configuraciones de redes adaptadoras de impedancia con elementos L y C. • Consideraciones para el diseño de redes transformadoras de impedancia. • Determinación del valor del desfase en una red de adaptación de impedancias. • Análisis y diseño de redes adaptadoras en L, en T y en π. • Aplicaciones de las redes acopladoras de impedancia.	• Materiales audiovisuales. • Presentaciones Multimedia. • Simulador de circuitos.	• Ejercicios resueltos sobre diseño de circuitos de redes adaptadoras de impedancia. • Reporte de práctica de redes atenuadoras, siguiendo las indicaciones dadas en la guía de práctica.	• Ejercicios: Plantear situaciones en las que el estudiante diseñe circuitos que provoquen la adaptación de impedancias evaluado con una lista de cotejo. • Práctica de laboratorio: Observación directa del desempeño del estudiante en la medición de la atenuación con y sin la red atenuadora conectada a la carga. • 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 pertinente.

PP2: Portafolio de evidencias de prácticas y ejercicios realizados.

UNIDAD 3. FILTROS LC

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Identifica las distintas configuraciones de filtros LC.	Configuraciones de redes pasivas empleadas para el diseño de filtros LC (Método clásico).	- Materiales audiovisuales. - Presentaciones Multimedia. - Simulador de circuitos.	Cuadro sinóptico u organizador gráfico que muestre las distintas configuraciones de filtros LC.	Observación del cuadro sinóptico u organizador gráfico que muestre las distintas configuraciones de filtro revisado según una lista de cotejo o rúbrica.
Analiza la impedancia y factor de propagación de filtros LC en función de la frecuencia. Analiza el factor de propagación en las distintas configuraciones de filtros LC de acuerdo con su configuración.	- Determinación de Impedancia y factor de propagación de filtros LC en función de la frecuencia. - Determinación del factor de propagación para las diferentes configuraciones de filtros LC. - Aplicaciones de los filtros LC de acuerdo con los rangos de frecuencia de operación.	- Materiales audiovisuales. - Presentaciones Multimedia. - Simulador de circuitos.	Ejercicios resueltos sobre impedancia y factor de propagación en función de la frecuencia y de su configuración.	Ejercicios: Situaciones en las que el estudiante calcule la impedancia y factor de propagación en función de la frecuencia y de su configuración evaluado con una lista de cotejo.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Analiza y diseña los distintos tipos de filtros k y m-derivados. Experimenta la respuesta de los filtros LC de k constante y m-derivados.	● Características de los filtros k constante y m-derivados. ● Consideraciones para tomar en cuenta para el diseño de filtros con k constante y m-derivados. ● Diseño de filtros k constante y m-derivados pasa bajas (LP), pasa altas (HP), pasa banda (BP) y rechaza banda (BR), en configuraciones T y π. ● Determinación de los valores de atenuación, desfase, impedancia y frecuencia de corte, en función de los componentes empleados. ● Determina el valor de los componentes a partir de la atenuación, la frecuencia de corte y la impedancia deseada.	● Materiales audiovisuales. ● Presentaciones Multimedia. ● Simulador de circuitos.	● Ejercicios resueltos sobre el diseño de los diferentes filtros de k constante y m-derivados. ● Reporte de práctica filtros k-constante y m-derivados, siguiendo las indicaciones dadas en la guía de práctica.	● Ejercicios: Planteamiento de situaciones en las que el estudiante diseñe los diferentes tipos de filtros de k constante y m-derivado, evaluados con una lista de cotejo. ● Práctica de laboratorio: Observación directa del desempeño del estudiante en la medición de la respuesta en frecuencia de los diferentes filtros k-constante y m-derivado. ● 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 pertinente.

PF. Portafolio de evidencias de prácticas y ejercicios realizados.

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

Recursos Básicos

- Bird, J. (2007). Electrical circuit theory and technology. Reino Unido: Newnes.
- Everitt, W. E. y Anner, G. E. (1982). Communication Engineering. Estados Unidos: McGraw-Hill.
- Ryder, J. D. (1955). Networks, lines and fields. Estados Unidos: Prentice-Hall.
- Biondo, G. y Sacchi, E. (1989). Manual de electrónica y telecomunicaciones. España: Omega.

Recursos Complementarios

- Alexander C. K. y Sadiku M. N. O. (2013). Fundamentos de circuitos eléctricos. México: McGraw-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:

Lucía Chávez Guerra

José María Valencia Velasco

Romeo Covarrubias Larios

Equipo Técnico Pedagógico

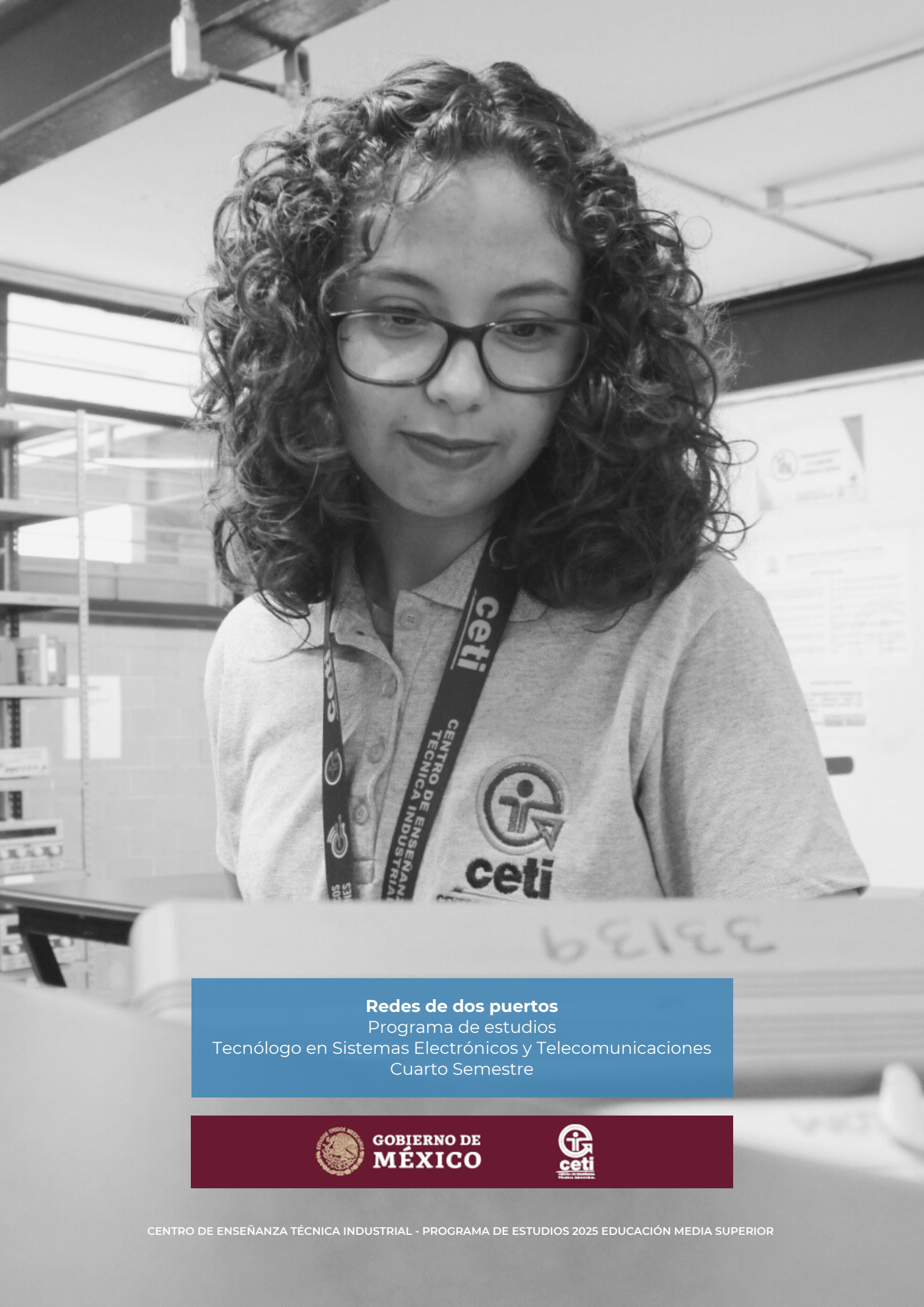
Armando Arana Valdez

Cynthia Isabel Zatarain Bastidas

Ciara Hurtado Arellano

Enrique García Tovar

Rodolfo Alberto Sánchez Ramos



Redes de dos puertos

Programa de estudios

Tecnólogo en Sistemas Electrónicos y Telecomunicaciones
Cuarto Semestre



GOBIERNO DE
MÉXICO

