



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Sistema de Señalización y Control
Clave de la asignatura:	FED-2315
SATCA¹:	2-3-5
Carrera:	Ingeniería Ferroviaria

2. Presentación

Caracterización de la asignatura (objetivo)

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Ferroviario los conocimientos y habilidades para emplear, analizar y evaluar los dispositivos utilizados en la señalización, mando y control aplicados para la infraestructura y en trenes.

Además, con temas como principios del sistema de tráfico y la gestión de seguridades de los sistemas ferroviarios son fundamentales la asignatura sistemas de señalización y control lo que permite que pueda preservar la seguridad de los usuarios.

Los conocimientos en electromagnetismo, electrificación y electrónica permiten comprender los componentes y circuitos utilizados en los sistemas de control y monitoreo, así como los principios de funcionamiento de sensores y actuadores. También se incluye el estudio de la transmisión de datos, protocolos de comunicación, redes de telecomunicaciones y sistemas de telemetría. Obtener conocimientos básicos para el diseño de sistemas de detección, filtrado de señales y análisis de datos.

Esta asignatura permite dar a los estudiantes los principios para el desarrollo de seguridad ferroviaria, ya que el ingeniero ferroviario se enfoca en garantizar la seguridad de los sistemas y su correcta operación. Se abordan temas como análisis de riesgos, normativas de seguridad, gestión de emergencias y protección contra accidentes.

Intención didáctica

La asignatura se organiza en cuatro temas, con los cuales se desarrollarán conocimientos y habilidades en base a los sistemas de señalización y control.

En el tema uno, se estudian los tipos de señalización, detección y control utilizados en los sistemas ferroviario.

En el tema dos, conocerán los principios de planificación y programación del tráfico, a su vez los sistemas de control de tráfico, y en base a estos conocimientos, generar hipótesis para solucionar posibles conflictos y situaciones de atención prioritaria que se pueden presentar en los sistemas ferroviarios

En el tema tres, el estudiante conoce los sistemas de supervisión y control de la infraestructura de la vía y como interactúa con el material rodante

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



En el tema cuatro, se tiene que conocer los principios de planificación y programación de tráfico utilizados mediante el control de distribuido aplicado para la gestión de conflictos y prioridades de los sistemas ferroviarios.

Es fundamental que el estudiante adquiera conocimientos sólidos sobre electrónica, telecomunicaciones, programación y electrificación, así como sobre la operación y mantenimiento de los sistemas de señalización y control. Resaltar su capacidad para comprender y aplicar estos conocimientos técnicos será crucial.

Es importante que el estudiante participe en actividades prácticas en el laboratorio, donde pueda familiarizarse con el uso de equipos y tecnologías específicas utilizadas en sistemas de supervisión y control ferroviario. Esto incluye la configuración y calibración de sensores, la programación de controladores y la simulación de situaciones reales.

El docente debe ofrecer clases teóricas donde presente los conceptos fundamentales, las teorías y los principios relacionados con los sistemas de supervisión y control ferroviario.

Es importante que el docente realice demostraciones prácticas para ilustrar el funcionamiento de los sistemas de supervisión y control ferroviario. Esto puede incluir la presentación de equipos, simulaciones en laboratorio o el uso de herramientas de software específicas.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Del 8 de mayo al 2 de junio. Tecnológico Nacional de México, Ciudad de México y en el Instituto Superior de Escárcega	Representantes de los Institutos tecnológicos de: Campeche Cancún, Mérida, Oaxaca, Orizaba, Superior de Escárcega, Superior de Valladolid, Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, Tláhuac, Toluca, Villahermosa, Zona Maya y Zona Olmeca	Reunión de Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería Ferroviaria.

4. Logro formativo a desarrollar en la asignatura

Saberes, habilidades y destrezas de la asignatura

Analiza los dispositivos utilizados en la señalización, mando y control aplicados en la infraestructura ferroviaria para la operación segura y eficiente de los trenes.

5. Saberes, habilidades y destrezas previas

Comprende y aplica los principios de los sistemas de electrificación y de la electrónica de potencia en el diseño y operación de sistemas ferroviarios, considerando aspectos como selección de dispositivos electrónicos, la alimentación de energía eléctrica a los trenes y la infraestructura necesaria para la electrificación de vías.



6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Señalización y control de trenes	1.1 Tipos de señalización ferroviaria: 1.1.1 Señales fijas. 1.1.2 Señales móviles. 1.1.3 Señales luminosas. 1.1.4 Señales mecánicas. 1.2 Sistemas de detección de trenes. 1.2.1 Circuitos de vía. 1.2.2 Balizas. 1.2.3 Sistemas de detección remota. 1.3 Principios de control de trenes. 1.3.1 Bloqueo automático. 1.3.2 Bloqueo manual. 1.3.3 Sistemas de mando y control.
2	Sistemas de control de tráfico ferroviario	2.1 Principios de planificación y programación del tráfico. 2.2 Sistemas de control de tráfico centralizado y distribuido. 2.3 Gestión de conflictos y prioridades en el control de tráfico.
3	Sistemas de supervisión y control de infraestructuras.	3.1 Monitoreo y control de vías y desvíos. 3.2 Supervisión de la energía y suministro eléctrico en la red ferroviaria. 3.3 Mantenimiento predictivo y gestión de averías.
4	Gestión de emergencias y seguridad.	4.1 Planificación y gestión de emergencias en el control ferroviario. 4.2 Sistemas de protección y seguridad en el control ferroviario. 4.3 Procedimientos de seguridad y respuesta a situaciones de emergencia

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Señalización y control de trenes	
Saberes, habilidades y destrezas	Actividades de aprendizaje
Identifica los elementos de sistema de señalización y control utilizados en el mando de sistemas ferroviarios.	<ul style="list-style-type: none"> • Enumerar los diferentes tipos de sistemas de señalización utilizados en los sistemas ferroviarios. • Localizar los sistemas de señalización en vía y material rodante. • Elaborar un diagrama donde se identifiquen los sistemas de detección de trenes. • Realizar un mapa conceptual sobre el funcionamiento de control de trenes. • Realiza una investigación de las tendencias tecnológicas de los sistemas de sistemas de señalización.



Sistemas de control de tráfico ferroviario	
Saberes, habilidades y destrezas	Actividades de aprendizaje
Conoce los principios de planificación y programación de tráfico mediante el control de distribuido aplicado a la gestión de conflictos y prioridades	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un cuadro sinóptico sobre los principios de planeación y programación del tráfico. Elaborar un esquema donde se identifiquen los sistemas de control centralizado y distribuido Analizar casos de conflictos para contemplar las prioridades en el control de tráfico.
Sistemas de supervisión y control de infraestructuras.	
Saberes, habilidades y destrezas	Actividades de aprendizaje
Identifica los sistemas de supervisión, control y alimentación de instrumentos y aparatos para el apoyo de predicción de mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar una infografía de los tipos de sistemas de supervisión y control de vías, utilizados normalmente. Exponer sobre los sistemas de supervisión y suministro eléctrico. Desarrollar un plan de mantenimiento y gestión de averías.
Gestión de emergencias y seguridad.	
Saberes, habilidades y destrezas	Actividades de aprendizaje
Comprende los sistemas de protección y seguridad de sistemas ferroviarios para dar respuesta a situaciones de emergencia	<ul style="list-style-type: none"> Analizar casos de gestión de emergencias Realizar un análisis de funcionalidad de los sistemas de protección y seguridad en sistemas ferroviario. Analizar casos de procedimientos de seguridad y respuesta a situaciones de emergencia en sistemas ferroviarios. Utilizar sistemas de simulación de funcionamiento de sistemas ferroviario. Realizar una investigación documental sobre la normatividad aplicable para los procesos de seguridad.

8. Práctica(s)

- Simulación e implementación de los sistemas de señales.
- Análisis de funcionamiento de los sistemas de control.
- Realizar pruebas de sistemas de señalización y control.
- Realiza simulación específica para la señalización y el control ferroviarios
- Análisis de los sistemas de supervisión ferroviaria
- Análisis de sistema de seguridad implementados en los sistemas ferroviarios

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que plantee el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance del(log) logro(s) formativo(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) donde se fundamenta el proyecto según un diagnóstico realizado, que permite a los estudiantes



comprender la realidad o situación en estudio para definir un proceso de intervención o diseñar un modelo.

- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de los saberes, habilidades y destrezas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación de saberes, habilidades y destrezas

La evaluación requiere de una evaluación continua y permanente, por lo que se deben realizar evaluaciones:

- Diagnóstica: con ella se busca obtener información acerca del nivel de conocimientos y habilidades previas que tiene el estudiante y establecer estrategias para su desarrollo en la asignatura.
- Formativa: tiene como objetivo principal explorar y verificar si los estudiantes están adquiriendo y desarrollando adecuadamente las habilidades requeridas. Permite identificar tanto los avances como las deficiencias y carencias para proporcionar retroalimentación útil que permita mejorar su desempeño académico.
- Sumativa: con ella se busca determinar el grado de ejecución y desempeño alcanzado por los estudiantes en la aplicación de los conocimientos adquiridos durante el curso. Su finalidad es asignar calificaciones y tomar decisiones de acreditación basada en los niveles de desempeño establecidos en el Lineamiento para la Evaluación y Acreditación de Asignaturas vigente.

Algunas técnicas de evaluación sugeridas son la observación directa, coevaluación, autoevaluación y heteroevaluación en actividades de aprendizaje. Se recomienda el uso de instrumentos de evaluación como: guía de observación, listas de cotejo y rúbricas. Como herramienta de evaluación se propone el portafolio de evidencias para un seguimiento sistemático y coherente de los procesos de aprendizaje de los estudiantes, recopilando y organizando los productos generados que reflejan su desempeño académico.

11. Referencias

- Álvarez, A. (2012). *Técnica Ferroviaria*. Madrid: Tebar.
- Europea Union Agency For Railways. (2023). Recuperado el 19 de mayo de https://www.era.europa.eu/domains/infrastructure/european-rail-traffic-management-system-ertms_en
- García, A. (2021). *Manual de ferrocarriles El sistema ferroviario español*. Madrid. Garceta grupo



editorial

González, F. J. (2016). *Señalización y seguridad ferroviaria*. Madrid. Garceta grupo editorial.

Indian Railways. (2022). *Modern Tools & Measuring Instruments for Signalling and Telecommunications*. Maharajpur.

Institution of Railway Signal Engineers. (2008). *Introduction To North American Railway Signaling*. Simmons-Boardman Books, Inc.

López, A. (2010). *Infraestructuras ferroviarias*. Cataluña. Universidad Politécnica de Cataluña.

Montes, F. (2011). *Los sistemas de control de tráfico y señalización en el ferrocarril*. Madrid Universidad Pontificia de Comilla.

Pachl, J. (2020). *Railway Signalling*. Braunschweig.