



## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Logística Ferroviaria
<b>Clave de la asignatura:</b>	FEF-2311
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	3-2-5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Ferroviaria

## 2. Presentación

<p><b>Caracterización de la asignatura (objetivo)</b></p> <p>La asignatura aporta al perfil de egreso del Ingeniero Ferroviario los conocimientos, habilidades y capacidades para asegurar de manera continua y eficiente el servicio de transporte ferroviario con seguridad y de manera sustentable.</p> <p>La asignatura contribuye en la formación del ingeniero ferroviario para instruir los conceptos, métodos y herramientas para la gestión estratégica de todos los elementos del servicio ferroviario entre otros; la estandarización de los procesos logísticos del sistema ferroviario; los tipos y características de las cargas, del material rodante, de la infraestructura en México para el transporte multimodal y específicamente la del transporte ferroviario; El diseño, organización y control del patio de maniobras; La interrelación con los operadores logísticos, los elementos de mantenimiento de las unidades de carga y la aplicación y control de las regulaciones de operación.</p> <p>La asignatura se ha integrado con los temas de; 1 Logística y sistema ferroviario; 2 Tráfico y transporte; 3 Gestión de patio de trenes y 4 Seguridad y rastreabilidad en el transporte.</p> <p>De manera particular, lo trabajado en esta asignatura se aplica en el estudio de las asignaturas de: Material Rodante, Sistema de Señalización y Control, Fundamentos de Información Financiera y Automatización Ferroviaria.</p>
<p><b>Intención didáctica</b></p> <p>Esta asignatura se divide en cuatro temas:</p> <p>En el primer tema, la evolución de la logística, los procesos logísticos y la gestión del servicio ferroviario, así como la estimación de costos (Ton/Km).</p> <p>El segundo tema trata de la infraestructura de la red ferroviaria y sus conexiones con carreteras, puertos, aeropuertos, ferropuertos y aduanas; el diseño y configuración de las rutas de transporte en la red multimodal; las actividades de organización y distribución de carga para todo tipo de unidades y destinos, así como el despacho aduanero.</p> <p>El tercer tema da a conocer la organización, distribución y responsabilidades del patio de maniobras, para garantizar el servicio en colaboración con los operadores logísticos.</p>

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



En el cuarto tema se analizan las regulaciones de operación y seguridad ferroviaria y el concepto de rastreabilidad y los medios digitalizados para su control.

### 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
Evalúa las características y elementos del transporte ferroviario de su interacción multimodal con otros medios de transporte terrestre, aéreo y marítimo para diseñar la ruta óptima del servicio que se otorga en los sistemas ferroviarios en México.

### 5. Saberes, habilidades y destrezas previas

- Aplica los términos básicos de la administración
- Comprende los términos de estaciones, patios y terminales, además de obras adicionales a la vía.

### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Logística y Sistema Ferroviario	1.1 Conceptos y desarrollo de la Logística. 1.2 Gestión del sistema de transporte ferroviario. 1.3 Procesos logísticos ferroviarios. 1.4 Despacho aduanero. 1.5 Estimación de costos de operación.
2	Tráfico y Transporte Ferroviario	2.1 Transporte multimodal 2.2 Transporte y distribución ferroviaria 2.3 Red ferroviaria en México. 2.4 Software y modelos de simulación 2.5 Diseño, criterios de selección y configuración rutas de transporte.
3	Gestión de Patio de Trenes	3.1 Proceso de operación de patio de trenes 3.2 Diseño y distribución del patio de maniobras 3.3 Mantenimiento productivo total (TPM) 3.4 Torre de Control 3.5 Operadores logísticos



4	Seguridad y Rastreabilidad en el transporte	4.1 Legislación de la operación ferroviaria 4.2 Regulaciones de seguridad ferroviaria 4.3 Rastreabilidad y medios digitales para su control 4.4 Controles de señalización
---	---	--

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

<b>1. Logística y Sistema Ferroviario</b>	
Saberes, habilidades y destrezas	Actividades de aprendizaje
Comprende el concepto de logística, los procesos logísticos para la planeación del servicio ferroviario.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar conceptos y los procesos logísticos ferroviarios</li> <li>• Elaborar una infografía sobre los elementos y la interacción del sistema de transporte ferroviario</li> <li>• Elaborar una herramienta visual digital sobre el despacho aduanero</li> <li>• Elabora un informe sobre los costos de operación de un caso práctico (Ton/Km).</li> <li>• Realiza una programación de una obra utilizando la gráfica de Gantt</li> </ul>
<b>2. Trafico y Transporte Ferroviario</b>	
Saberes, habilidades y destrezas	Actividades de aprendizaje
Diseña rutas de distribución ferroviaria y las conexiones con carreteras, puertos y aeropuertos existentes en México, a través del uso de software y modelos de simulación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar reporte de investigación de la infraestructura multimodal en México identificando las características de carreteras, vías férreas, puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias, puertos secos y aduanas.</li> <li>• Investigar la tipología de las cargas</li> <li>• Realizar una práctica sobre la formación de trenes por tipo de carro</li> <li>• Realizar modelos de tráfico y transportación con software de simulación.</li> <li>• Diseñar rutas de distribución a casos prácticos.</li> </ul>
<b>3. Gestión de Patio de trenes</b>	
Saberes, habilidades y destrezas	Actividades de aprendizaje
Planifica el almacenamiento, la disponibilidad de los trenes, organizando el área de patio, estandarizando los procesos de maniobra y los controles de operación, así como, del mantenimiento de las unidades con herramientas de la administración de operaciones, para una óptima ejecución de servicio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar un reporte con los elementos del servicio ferroviario y las interrelaciones con los operadores logísticos identificados en la visita a una estación ferroviaria.</li> <li>• Realizar el mapeo de las operaciones del proceso de patio de maniobras.</li> <li>• Documentar el Layout de la distribución del caso real de un patio de maniobras.</li> <li>• Investigar las características de las tecnologías disponibles para controlar el tráfico.</li> <li>• Exponer las actividades, los controles y las herramientas de medición del desempeño de la gestión del patio de trenes.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar un manual de las responsabilidades y los elementos administrativos de control del mantenimiento de las unidades ferroviarias.</li> </ul>
<b>4. Seguridad y Rastreabilidad en el transporte</b>	
Saberes, habilidades y destrezas	Actividades de aprendizaje
<p>Comprende la seguridad y rastreabilidad en el transporte con base en la legislación y normatividad para brindar servicios adecuados y seguros en el transporte ferroviario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exponer sobre las regulaciones de operación de manera colaborativa y realizar un maratón de conocimientos.</li> <li>Elaborar un análisis de la integración del número de Identificación Único (NIU).</li> <li>Realizar un diagrama sobre las características del sistema europeo de gestión del tráfico ferroviario ERTMS, nivel 1, para garantizar a interoperabilidad de las redes ferroviarias.</li> <li>Realizar un cuadro comparativo sobre las características de software para el sistema de gestión de tráfico, considerando la documentación, la liberación y la ubicación de unidades; plan de viaje; fecha y horario estimados de salida y llegada.</li> </ul>

## 8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar un estudio de viabilidad de interconexión entre los países integrantes del TLCAN.</li> <li>Documentar los procesos logísticos del servicio ferroviario.</li> <li>Investigar el manejo normativo y real de los productos perecederos, no perecederos y peligrosos.</li> <li>Investigar la importancia del envase, empaque y embalaje en el transporte ferroviario.</li> <li>Elaborar maquetas de redes de distribución en su región bajo consideraciones aplicables vistas durante el curso.</li> <li>Presentar un podcast de los modelos aplicables para la solución del problema de redes de distribución en base a los principios, elementos y restricciones.</li> <li>Llevar a cabo un debate, con respecto a la implementación de un servicio turístico ferroviario de pasajeros a lugar turísticos de interés.</li> <li>Participa en un maratón de conocimientos para reforzar los conceptos y requerimientos de las especificaciones de operación y de seguridad ferroviaria.</li> <li>Elaborar un instrumento de medición de la calidad del servicio ferroviario aplicando las dimensiones de un modelo.</li> <li>Investigar la tecnología digital 4.0 disponible para la identificación y rastreabilidad de unidades ferroviarios.</li> <li>Diseña los indicadores de desempeño (KPIs) del cuadro de mando integral, considerando entre otros; Tiempo promedio de espera en terminal; Densidad de tráfico ferroviario y Relación entre costos de operación e ingresos totales.</li> </ul>
---



## 9. Proyecto de asignatura

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

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de 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** Aplicar esta evaluación al inicio del semestre que permita evaluar los conocimientos previos adquiridos.
- **Formativa:** su finalidad principal es verificar si los estudiantes están adquiriendo y desarrollando adecuadamente las competencias requeridas. Permite identificar los avances y deficiencias en la adquisición del conocimiento permitan proveer una retroalimentación útil para mejorar su desempeño académico.
- **Sumativa:** Se busca determinar el grado de ejecución y desempeño alcanzado por los estudiantes en la aplicación de las competencias adquiridas durante el curso. Su finalidad es asignar una calificación y tomar decisiones de acreditación basada en los niveles de desempeño establecidos en el Lineamiento para la Evaluación y Acreditación de Asignaturas vigente.

Los productos sugeridos para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje son:

- Mapa conceptual
- Cuadro comparativo
- Panel
- Caso práctico
- Ejercicios
- Informe documental - escrito
- Exposición (medios audiovisuales)



Las herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje.

- Rúbrica
- Lista de cotejo
- Guía de observación
- Pruebas escritas

## 11. Referencias

- Ballou, R. (2005). *Logística. Administración de la Cadena de Suministro*. Pearson, México
- Ballou, R.H. *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Logística Empresarial*. Bookman Editora. 2009. ISBN: 8560031464. [ Links ]
- Ballou, R.H. *The evolution and future of logistics and supply chain management*. European Business Review. Vol. 19, pp. 332 -348. 2007. ISSN: 0955-534X. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-65132006000300002> [ Links ]
- Bowersox, D.J., Closs, D.J. & Cooper, M.B. *Supply chain logistics management*. McGraw-Hill. New York, NY, USA. 2012. ISBN: 978-0078024054. [ Links ]
- Bowersox, D.J. & Closs, D.J. *Logística Empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento*. Atlas, São Paulo, Brasil. 2008. ISBN: 9788522428779
- Chase, A. Jacobs (2020). *Administración de Operaciones. Producción y cadena de suministros*. Editorial Mc. Graw Hill, Quindécima edición.
- Chopra, S., Meindl, P. (2008). *Administración de la Cadena de Suministro. Estrategia, Planeación y Operación*. Pearson, México.
- Crespo, C. (2003), *Vías de Comunicación*, Limusa-Noriega, México.
- De Diputados, C., Congreso De, D. H., & Unión, L. A. (s/f). (2023, 18 de mayo). *Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario*. Gob.mx. Recuperado el 18 de mayo de 2023, de [https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/209\\_061120.pdf](https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/209_061120.pdf) del Transporte Ferroviario, A. R. (s/f).
- Farahani, R. (2011). *Logistics operations and management: concepts and models*. Elsevier.
- Florea, V. *Principles of Modern Logistic Strategies*. Ovidius University Annals, Series Economic Sciences. Vol. 12, pp. 2012. ISSN: 1582-9383
- Gallego, J. (2021). *Análisis del sector logístico ferroviario en España*. Facultad de Comercio, Universidad de Valladolid.
- García, A. (2004). *Almacenes. Planeación, organización y control*. Trillas, México.
- García, L. A. M. (2023). *Logística del transporte y distribución de carga*. Ecoe Ediciones.
- Ghiani, G., Laporte, G., & Musmanno, R. (2004). *Introduction to logistics systems planning and control*. John Wiley & Sons
- Gobierno de México. (2023, 18 de mayo). *Sistema Ferroviario Mexicano*. gob.mx. Recuperado el 18 de mayo de 2023, de <https://www.gob.mx/artf/articulos/infraestructura-ferroviaria-191183?idiom=es>
- Harrison & Van Hoek, R.I.. *Logistics management and strategy*. Pearson Education. 2005. ISBN: 0273685422
- Jiang, H. *Research on Logistics Management and Strategy in Supply Chain for Efficiency Improvement*. Advances in Information Sciences and Service Sciences. Vol. 5, pp. 909-915. 2013. ISSN: 1976-3700. [ Links ]
- Krajewski, L. Ritzman L, Malhotra M. (2008). *Administración de operaciones*. Pearson Educación, ISBN: 978-970-26-1217-9.4
- Long, D. (2007). *Logística Internacional. Administración de la cadena de abastecimiento global*. Limusa-Noriega editores, México.



- Lozano, M. Á. D., Sanz, I., Peñaranda, I., Enguix, J. C., & Mas, J. (2020). *Transporte ferroviario de mercancías*. Marge Books.
- Mauleón, M. (2007). *Logística y Costos*. Diaz de Santos, España.
- Mundi. (2022, mayo 27). *Transporte multimodal e intermodal: ¿cuál modelo elegir?* Recuperado de Mundi. <https://mundi.io/exportacion/transporte-multimodal-intermodal/>
- Neely, M. G. & Platts, K. *Performance measurement system design: A literature review and research agenda*. International Journal of Operations & Production Management. Vol. 25, pp. 1228 -1263. 2005. ISSN: 0144-3577
- Ponce, E., Prida, B. (2006), *La logística de Aprovisionamientos, para la integración de la cadena de suministros*. Prentice-Hall, España.
- Ramírez, A. C. (2009). *Manual de la gestión logística del transporte y distribución de mercancías*. Universidad del Norte.
- Rivera, R. A., Delgado, L. M., & de Jesús Carrillo Mendoza, J. (2013). *Logística de transporte y su desarrollo*. Observatorio de la economía latinoamericana, 185.
- Root Engineering Services. (s/f). *Root Engineering Services*. Recuperado el 18 de mayo de 2023, de <https://www.rootmep.com/>
- Skiles, L., & Spencer, H. (2004). *Logistics engineering and management*. Pearson
- Stock, J.R. & Lambert, D.M. *Strategic logistics management*. McGraw-Hill/Irwin Boston, MA, USA. 2001. ISBN: 978-0256136876
- Solistica. (2022, noviembre 7). *Transporte multimodal: aliado clave del comercio exterior*. Solistica.com. <http://blog.solistica.com/transporte-multimodal-aliado-clave-del-comercio-exterior> (S/f).
- Villa Martínez, R., & Monzón de Cáceres, A. (2021). *Logística urbana ferroviaria y e-commerce: Análisis de costes externos del modelo M4G (Metro For Goods)*. R-Evolucionando el transporte, 1043-1073.
- Zairi, M. *Measuring performance for business results*. Springer Science & Business Media. 2012. ISBN: 9401113025