



### 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Mantenimiento y Conservación de Vías Terrestres
<b>Clave de la asignatura:</b>	CMF-2404
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	3 – 2 – 5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Civil

### 2. Presentación

<b>Caracterización de la asignatura</b>
<p>Esta asignatura proporciona al perfil del Ingeniero Civil los conocimientos fundamentales y criterios adecuados del proceso de conservación y mantenimiento de las vialidades urbanas, carreteras, intersecciones, estacionamientos, vías ferroviarias, etc., haciendo uso de parámetros estadísticos, auditorias y señales propias de la especialidad, dando soluciones adecuadas y oportunas al problema de tránsito.</p> <p>Se relaciona con las asignaturas antecedentes de Fundamentos de Investigación, Probabilidad y Estadística, Dibujo de Ingeniería Civil, Topografía, Carreteras, Sistemas de Transporte, Taller de Investigación I y II.</p> <p>Esta relación se establece de manera particular en temas asociados los problemas actuales de vialidad, midiendo los niveles del servicio actual y proponiendo alternativas de solución a corto, mediano y largo plazo.</p> <p>Puesto que esta materia dará soporte a otras, directamente vinculadas con el desempeño profesional; se inserta dentro del módulo de la Especialidad en Construcción y mantenimiento de Vías Terrestres (ICIE-CVT-2024-02), para la culminación de su formación escolar, cursando los antecedentes que le dan sustento a los conocimientos previos.</p>
<b>Intención didáctica</b>
<p>El temario está organizado en cuatro temas, en cada uno de ellos se abordan los conceptos necesarios para su aplicación en la ingeniería de las vías terrestres.</p> <p>En el primer tema se plantean los tipos de fallas en las carreteras para la evaluación del estado físico de las mismas, así como definir el índice de</p>

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



servicio real para desarrollar proyectos de acuerdo con la normatividad aplicable.

El segundo tema abarca la sección de los pavimentos rígidos y flexibles, en esta unidad temática se clasificarán las actividades de mantenimiento a este tipo de obras mediante un análisis del estado físico real de las mismas para la toma de decisiones.

Para el tema tres se expondrán los elementos principales que conforman a las vías con la finalidad de conocer las características de estos elementos y que el alumno sea capaz de organizar obras para el mantenimiento y/o conservación de las vías férreas.

En el último tema darán a conocer los criterios a considerar durante la gestión y dirección de obras de rehabilitación, reconstrucción y modernización de las vías.

Se enfatiza la importancia de tener los conocimientos de los elementos de ingeniería de tránsito, el análisis de la capacidad vial, y el control de tránsito, analizando las necesidades de un estudio de ingeniería de tránsito, las áreas de la aplicación y conocer el sistema de transporte que opera en el entorno, además de conocer a los usuarios de la vía pública, (conductores y peatones) igualmente de la importancia de conocer la planificación y la traza urbana, volúmenes, análisis de accidentes, así como los diferentes métodos de aforos, la problemática de tránsito y el planteamiento de soluciones, además de identificar los diferentes tipos de señales que se colocan como dispositivo de seguridad vial.

Por otra parte, se recomienda que con los conocimientos adquiridos realice una auditoría de seguridad vial a las diferentes vías de su entorno, que permita aplicar los conceptos desarrollados. Esto permite dar un cierre a la asignatura mostrando la utilidad, por sí misma en el desempeño profesional.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos estadísticos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja;



### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Villahermosa, Tabasco a 05 de diciembre de 2023.	Miguel Ángel Serrano Guzmán, Gustavo Castro López, Justino Solís Hernández, Raúl Ramírez Quiroz, Cristhian Emmanuel Pérez Yuca y Diana Raquel Aguilar Torres.	Elaboración de la especialidad en: "Construcción y mantenimiento de Vías Terrestres"

### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Conoce los problemas actuales de vialidad y transporte, midiendo los niveles del servicio actual y proponiendo soluciones alternas a corto, mediano y largo plazo con la ayuda de la estadística descriptiva.

### 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estadística (Específicamente Teoría del Muestreo).</li> <li>• Fundamento de Investigación (Técnicas de la Investigación de Campo, Análisis de Información y Reportes).</li> <li>• Topografía (Orientación, Ubicación, Levantamiento de Detalles, Nivelación).</li> <li>• Probabilidad (Conteo y Promedios).</li> <li>• Dibujo en Ingeniería Civil (Interpretación y elaboración de planos topográficos).</li> <li>• Carreteras (Diseño de carreteras).</li> <li>• Sistemas de Transporte (Identificación de los diferentes tipos de transporte).</li> <li>• Dispositivos de Control de Tránsito (Tipos de Señalamientos).</li> </ul>
---

### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Programas de mantenimiento preventivo y correctivo	1.1. Planificación de la conservación 1.2. Evaluación del estado físico, inventario de deterioros y tipos de fallas



		<p>1.3. Índice de servicio real y consideraciones del proyecto original</p> <p>1.3.1. Volúmenes de tránsito y de carga</p> <p>1.3.2. Características climatológicas</p> <p>1.4. Estudios estadísticos para el mantenimiento</p> <p>1.5. Mantenimiento preventivo, correctivo y su control</p> <p>1.6. Organización de los trabajos de mantenimiento sin interrumpir el funcionamiento de la infraestructura</p> <p>1.7. Estrategias para reparaciones de urgencia por desastres naturales</p>
2	Modelos de deterioro entre diferentes tipos de pavimentos, flexibles y rígidos	<p>2.1. Análisis y sondeos</p> <p>2.2. Equipo para valoración del estado físico de la infraestructura</p> <p>2.3. Clasificación de daños</p> <p>2.4. Análisis del estado físico real y toma de decisiones para el mantenimiento</p> <p>2.4.1. Actividades de mantenimiento en pavimentos flexibles</p> <p>2.4.2. Actividades de mantenimiento en pavimentos rígidos</p> <p>2.5. Mantenimiento y conservación de los señalamientos verticales, horizontales y especiales</p>
3	Actividades de mantenimiento y conservación en vías férreas	<p>3.1. Terracerías</p> <p>3.2. Balasto</p> <p>3.3. Durmientes y rieles</p> <p>3.4. Organización general del mantenimiento y la conservación</p> <p>3.5. Mantenimiento, conservación y rehabilitación de vías férreas</p>
4	Rehabilitación, reconstrucción y/o modernización y toma de decisiones	<p>4.1 Criterios para rehabilitar carreteras y vías férreas</p> <p>4.2 Criterios para reconstruir carreteras y vías férreas</p> <p>4.3 Criterios para la modernización de carreteras y vías férreas</p>



## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

<b>1. Programas de mantenimiento preventivo y correctivo</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Reconoce la importancia de los programas de mantenimiento preventivo y correctivo en las diferentes vialidades y carreteras del país.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de comunicación oral y escrita.</li> <li>• Capacidad de investigación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exponer la necesidad de la conservación de las carreteras y vialidades existentes.</li> <li>• Elaborar un informe sobre la importancia de la conservación de las carreteras y vialidades existentes.</li> <li>• Exponer las repercusiones en la administración de la conservación de las carreteras y vialidades existentes.</li> <li>• Realizar un cuadro comparativo entre los tipos de fallas en carreteras.</li> </ul>
<b>2. Modelos de deterioro entre diferentes tipos de pavimentos, flexibles y rígidos</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Aplica los conocimientos sobre los tipos de fallas en pavimentos rígidos y flexibles para establecer patrones que le sean útiles para iniciar con la toma de decisiones sobre la conservación y/o mantenimiento de los pavimentos.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> <li>• Capacidad para tomar decisiones.</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasifica los tipos de daños en los pavimentos y los plasma en un cuadro comparativo donde los vincula con las actividades de mantenimiento correspondientes.</li> <li>• Realizar visitas a las vías y elabora el reporte de la visita de campo.</li> <li>• Evalúa el estado físico de una carretera, utilizando el Índice de Servicio Actual (ISA) con fundamento en las Normas para Conservación de Obras Públicas.</li> <li>• Propone soluciones de mantenimiento a los diferentes tipos de fallas mediante el estudio de casos.</li> </ul>
<b>3. Actividades de mantenimiento y conservación en vías férreas</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Aplica la información necesaria para realizar el estudio sobre la conservación de las vías del ferrocarril.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investiga las diferentes actividades de mantenimiento y conservación que se realizan a las vías férreas.</li> <li>• Elabora una propuesta de programa para el mantenimiento preventivo y correctivo de una vía férrea.</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> </ul>	
<p><b>4. Rehabilitación, reconstrucción, modernización y toma de decisiones</b></p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Toma decisiones sobre qué acciones ejercer en la vía, estableciendo indicadores estadísticos que lleven a la mejor decisión.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad de aprender.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza una búsqueda documental para indagar sobre los criterios para rehabilitar, reconstruir y/o modernizar las vías férreas, plasmando la información en un diagrama de flujo del proceso.</li> <li>• Visita vías férreas para determinar los criterios de evaluación y produce el reporte de campo con las observaciones a la vía.</li> <li>• Analiza estadísticamente los criterios para la rehabilitación de vías terrestres para elaborar un proyecto como propuesta de solución a la rehabilitación, reconstrucción y/o modernización de vías férreas.</li> </ul>

**8. Práctica(s)**

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Determinación de nivel de servicio a diversas colonias de la ciudad y carreteras para determinar tipos de fallas en las carreteras y vialidades existentes.</li> <li>2. Visita de obra a las vías del ferrocarril en los municipios de Teapa, Tacotalpa y Tenosique, para determinar el nivel de servicio.</li> </ol>
---



## 9. Proyecto de asignatura

Proyecto de proceso constructivo de fallas en la carpeta asfáltica.

Fundamentación.

Elaborar un proyecto con base al marco legal que sea aplicable al proyecto, teniendo como puntos de referencia la normativa de la secretaria de Comunicaciones y Transportes, especificaciones particulares (realizadas en clases) y generales.

Planeación.

Formación de equipos colaborativos de estudiantes y asignación por parte del profesor.

Establecimiento de cronograma de actividades y de recursos

Establecimiento de cronograma de evaluación de avances.

Ejecución.

Propuesta integral de solución, proponiendo zonas.

Elaboración de memoria técnica de la solución integral.

## 10. Evaluación por competencias

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje utilizando:

- Participación en sesiones de clase
- Redacción de ensayos argumentativos
- Elaboración de mapas mentales y/o conceptuales
- Solución de problemas
- Realización de práctica del tema
- Entrega y revisión de trabajos de investigación.
- Aplicación de exámenes escritos
- Participación en clases, en forma individual y grupal.

Todas las técnicas, instrumentos y herramientas aplicadas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje y el cumplimiento de las competencias se harán por cada tema y con su respectiva retroalimentación, de tal forma que al concluir el contenido temático se pueda cumplir con la entrega del producto final y poder obtener una evaluación sumativa para establecer un juicio objetivo de una calificación final.



## 11. Fuentes de información

1. Etcharren, G.E. (1969). Manual de caminos vecinales. Editorial: Asociación Mexicana de Caminos y Representaciones y Servicios de Ingeniería S.A. México.
2. NORMA OFICIAL MEXICANA (NOM-003-ARTF-2019), "Sistema ferroviario-seguridad-clasificación y especificaciones de vía."
3. Reglamento del Servicio Ferroviario última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación (2016).
4. S.C.T. (2018). Manual de proyecto geométrico de carreteras. México.  
<https://comunicaciones.edomex.gob.mx/sites/comunicaciones.edomex.gob.mx/files/files/SCT%20%20Manual%20Proyecto%20Geometrico%20Carreteras%202018.pdf>
5. S.C.T. (2011). Prácticas para evaluar la calidad de infraestructura carretera de cuota. Coordinación de Seguridad y Operación del Transporte del Instituto Mexicano del Transporte. México
6. S.C.T. (1986). Manual de dispositivos para el control de tránsito.