



## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Topografía para Vías Férreas
<b>Clave de la asignatura:</b>	FEc-2319
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	4-4-8
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Ferroviaria

## 2. Presentación

<p><b>Caracterización de la asignatura (objetivo)</b></p> <p>Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Ferroviario los conocimientos fundamentales para la medición del suelo, métodos de posicionamiento, formas circunstanciales y de detalle, así como los procedimientos por los cuales se puede representar en forma gráfica todas las particularidades de un terreno empleado para el trazo del proyecto de una vía férrea.</p> <p>Para integrar este conocimiento, el alumno aprenderá las actividades fundamentales de la topografía que son el trazo y el levantamiento, que le permitirán representar el terreno, ya sea mediante planimetría, altimetría, agrimensura o una combinación de ellas, utilizando aparatos electroópticos (estación total). Aprenderá el uso, manejo y transferencia de datos a la PC, utilizará drones con fines de reconocimiento del terreno y manejo de GPS; y dibujar en AutoCAD y/o CivilCAD los planos representativos de cada levantamiento elaborado.</p> <p>La importancia de la asignatura radica en que todas las obras de infraestructura ferroviaria requieren de un levantamiento topográfico para proyecto, inicio o control de obra y/o proyectos relativos a la infraestructura ferroviaria. Para integrarla, se ha hecho un análisis identificando los temas de topografía que tienen mayor aplicación en el campo profesional del ingeniero ferroviario.</p> <p>Esta asignatura da soporte a otras materias como Ferrocarriles y Supervisión y Control de Calidad de Obras para infraestructura ferroviaria, y está directamente vinculada con su desempeño profesional. Se inserta en la primera mitad de la trayectoria escolar; antes de cursar aquellas a las que da soporte. De manera particular, lo trabajado en esta asignatura se aplica en el estudio de los temas relacionados con el alineamiento horizontal y vertical, subrasante, secciones transversales y drenaje, entre otros.</p>
<p><b>Intención didáctica</b></p> <p>Se organiza el temario en cuatro temas. El primero se denomina Generalidades, y se destina a la descripción de conceptos básicos relacionados con los principios de Geografía, Geodesia, y Topografía, se describen los tipos de levantamientos, errores y tolerancias en medición.</p> <p>En el tema dos, Topografía, se desarrollan los conceptos básicos para utilizar coordenadas, los tipos de levantamiento, los tipos de nivelación, las secciones transversales, el uso de la fotogrametría, el procesamiento de imágenes digitales y la aplicación de imágenes asistido por computadora, esto a través de métodos teórico – prácticos dentro del aula, laboratorio de topografía o en campo para medición física de terrenos.</p>

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



En el tercer tema Curvas, se destina a la descripción e importancia del alineamiento horizontal y vertical en el trazo de líneas para ferrocarril, así como el cálculo y trazo de los tipos curvas horizontales y verticales, los elementos que componen estas curvas y su relación con el tráfico de trenes.

En el tema cuatro, Aplicaciones de Tecnologías, se desarrolla el uso de coordenadas geográficas y UTM, los métodos de georreferenciación, los sistemas de posicionamiento por satélite e información geográfica, el uso de GPS y drones para el levantamiento y reconocimiento topográfico, así como la aplicación de software asistido por computadora necesario.

El enfoque requerido para la asignatura sugiere actividades que promuevan el desarrollo de habilidades teórico – prácticas para la solución de problemas reales, el planteamiento de hipótesis y el desarrollo de procesos intelectuales (inducción-deducción y análisis-síntesis), con la intención de generar una actividad intelectual compleja que desarrolle el hábito de uso y manejo de equipos de medición y reconocimiento con tecnología avanzada. Por esta razón las actividades prácticas se han descrito de manera que no sean una mera corroboración de lo visto previamente en clase, sino una oportunidad para su aplicación en la solución de problemas reales.

En las actividades de aprendizaje teórico-prácticas, se busca que el estudiante se relacione directamente con las herramientas para medir el levantamiento, tolerancias y los elementos geográficos, así como, el contacto con los conceptos en forma concreta, a través de la observación, la reflexión y la aplicación que se dé la formalización y la resolución de problemas para las obras de Ingeniería ferroviaria.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y, en consecuencia, que actúe de manera profesional significando la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; se pretende que desarrolle la precisión, la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo, el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

Es necesario que el docente ponga atención y cuidado en estos aspectos en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura.

### 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

Emplea métodos eficaces de levantamientos topográficos, mediante técnicas y equipo con tecnología vigente para trazar y nivelar vías férreas, además del registro de datos en la alimentación de rieles.

#### 5. Saberes, habilidades y destrezas previas

Ninguna

#### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a los principios de la topografía	1.1 Generalidades 1.2 Aplicación de la topografía 1.3 Poligonal y tipos de poligonales 1.4 Errores 1.5 Tolerancias 1.6 Sistemas de coordenadas. 1.7 Medidas de distancias
2	Topografía	2.1 Planimetría 2.1.1 Concepto de azimut, rumbo y declinación magnética. 2.1.2 Tipos de levantamiento 2.2 Altimetría 2.2.1 Nivelación directa (geométrica o diferencial). 2.2.3 Nivelación trigonométrica. 2.2.4 Nivelación de perfil. 2.2.5 Área de las secciones transversales. 2.2.6 Curvas de nivel. 2.3 Fotogrametría 2.3.1 Interpretación de imágenes 2.3.2 Procesamiento de información 2.4 Aplicación de software de dibujo asistido por computadora
3	Curvas	3.1 Generalidades de los tipos de curvas 3.2 Curvas horizontales 3.3 Curvas verticales 3.4 Trazo de curvas horizontales
4	Aplicaciones de Tecnologías	4.1 Coordenadas Ecuatoriales y Locales. 4.2 Georreferenciación 4.3 Sistemas de posicionamiento por satélite. 4.4 Sistemas de Información Geográfica. 4.5 GPS, tipos, manejo y usos. 4.6 Drones.



## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

<b>1. Generalidades.</b>	
Saberes, habilidades y destrezas	Actividades de aprendizaje
Comprende los conceptos fundamentales para realizar trazo y levantamiento con cinta métrica y brújula.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realiza un reporte de investigación sobre los conceptos básicos de Topografía y los objetivos de la Topografía.</li> <li>Elabora un mapa conceptual de los conceptos de trazo y levantamiento, los sistemas de unidades utilizadas, errores de medición en los levantamientos, tolerancias y los elementos geográficos.</li> </ul>
<b>2. Topografía.</b>	
Saberes, habilidades y destrezas	Actividades de aprendizaje
Utiliza herramientas manuales y/o aparatos topográficos en la realización de trazos para vías e infraestructura ferroviaria, mediante técnicas y software especializado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realiza cálculo de conversiones de azimutes magnéticos a azimutes astronómicos, realiza conversiones de azimutes a rumbos,</li> <li>Realiza levantamientos planimétricos y Taquimétricos con brújula y cinta y con estación total.</li> <li>Realza levantamientos para proyectos de trazos de vías férreas con curvas de nivel y secciones transversales con estación total.</li> <li>Realiza proyectos de trazo de vías, patios, etc; utilizando métodos fotogramétricos.</li> </ul>
<b>3. Curvas.</b>	
Saberes, habilidades y destrezas	Actividades de aprendizaje
Aplica los elementos que componen una curva horizontal y una vertical o ambas al realizar trazos para vías e infraestructura ferroviaria utilizando la normativa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realiza el estudio preliminar para el trazo de una vía de ferrocarril.</li> <li>Realiza el análisis, cálculo en proyecto y trazo en campo de curvas horizontales y verticales.</li> </ul>
<b>4. Aplicaciones de Tecnologías.</b>	
Saberes, habilidades y destrezas	Actividades de aprendizaje
Utiliza el GPS, sistemas de información geográfica y software especializado asistido por computadora, para realizar levantamientos topográficos en vías e infraestructura ferroviaria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realiza el estudio y desarrollo de coordenadas ecuatoriales y locales.</li> <li>Realiza levantamientos con GPS Y drones, utiliza sistemas de información geográfica y software para aplicación en vías e infraestructura ferroviaria utilizando la normatividad ATRF.</li> </ul>



## 8. Práctica(s)

- Medición con Brújula y Cinta.
- Nivelación de Equipos topográficos, Nivel, Teodolito y Estación Total.
- Levantamientos con Planimétricos Estación total.
- Levantamientos de secciones transversales para proyectos ferroviarios con estación total.
- Alineamiento y Nivelación de líneas Férreas, Trazo de curvas horizontales y verticales con estación total.
- Levantamientos Topográficos para proyectos ferroviarios con GPS.
- Levantamientos Topográficos para proyectos ferroviarios con drones.

## 9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé 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:

- Pruebas escritas
- Reportes orales y escritos de investigaciones de temas de la asignatura.
- Reportes de prácticas de campo.
- Desarrollo de proyectos ferroviarios en físico y digital
- Reportes de uso de software.
- Reportes de investigación bibliográfica.
- Mapa conceptual
- Cuadro comparativo
- Ejercicios
- 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

- Ballesteros, N. (2002). *Topografía*. Limusa.
- Bannister A. (2008). *Técnicas Modernas en Topografía*. Alfaomega.
- Corral, I. (2008). *Topografía en Obras*. Alfaomega.
- García, F. (2010). *Topografía Aplicada*. Limusa.
- Manual de operación de la estación total.
- Manuales del Autocad, Civilcad y GPS.
- Norma Oficial Mexicana NOM-003-ARTF-2019-Sistema ferroviario-seguridad-clasificación y especificaciones de vía.
- Wolf, P. R. (2009). *Topografía*. Alfaomega.