

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:** 2020-1
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Ingeniería Ferroviaria
- 5. Clave:** 36059
- 6. HC:** 02 **HL:** 00 **HT:** 01 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 05
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Alberto Parra Meza
Emma Garcés Velázquez
Julio Alberto Calderón Ramírez
María de los Ángeles Santos Gómez

**Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Su propósito es el diseño de proyectos ferroviarios mediante el análisis matemático para la implementación y operación de un sistema de transporte guiado y su utilidad radica en la aplicación por parte del estudiante de los conceptos, principios y normatividad que rigen el diseño de proyectos ferroviarios. Esta unidad de aprendizaje es de carácter optativo, se encuentra ubicada en la etapa terminal, dentro del área de conocimiento de Ingeniería del Transporte del Programa Educativo de Ingeniería Civil.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar proyectos ferroviarios, a partir del cálculo de los elementos geométricos del trazo de una vía, el análisis matemático para la implementación y operación de un sistema de transporte guiado, como instrumento para apoyar la planeación y solución de problemas de transporte en apego a la normatividad vigente, con actitud propositiva, interdisciplinaria y de respeto al medio ambiente.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

- Elabora un proyecto geométrico para una vía férrea. El reporte debe entregarse en formato electrónico e incluir: portada, introducción, objetivo, cálculo de elementos geométricos, especificaciones, planos y referencias bibliográficas.
- Investiga y expone un tema ante el grupo sobre las modalidades del transporte ferroviario. La exposición será en equipo, debe incluir descripción, elementos del sistema, operación, un ejemplo y referencias. Deberá entregar archivo digital conteniendo la exposición.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Función y evolución del transporte ferroviario

Competencia:

Identificar los tipos de transporte ferroviario y los elementos que lo conforman, mediante la recopilación y análisis de información sobre la evolución del transporte ferroviario, para contextualizar la situación actual de ese sistema de transporte a nivel regional y nacional, con actitud reflexiva, responsable y positiva.

Contenido:**Duración:** 6 horas

- 1.1 Función del transporte ferroviario
- 1.2 La evolución del transporte ferroviario
- 1.3 Clasificación del transporte ferroviario
- 1.4 Situación actual del transporte ferroviario en México

UNIDAD II. Modalidades de transporte ferroviario

Competencia:

Analizar el impacto en la planeación del transporte, mediante la recopilación de información del sistema ferroviario, para identificar las modalidades y ámbitos de operación de los sistemas de transporte con una visión hacia el desarrollo regional, con responsabilidad social, actitud colaborativa y multidisciplinaria.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 2.1 Ferrocarril convencional
- 2.2 Líneas urbanas: metro y tranvía
- 2.3 Ferrocarril suburbano
- 2.4 Ferrocarril de alta velocidad

UNIDAD III. Proyecto geométrico ferroviario

Competencia:

Calcular los elementos geométricos del trazo de una vía férrea, a partir del análisis de la normatividad vigente y de la aplicación de los métodos de cálculo contemplados en la misma, para integrar los elementos de un proyecto geométrico ferroviario, con actitud reflexiva, analítica y de respeto al medio ambiente.

Contenido:

Duración: 10 horas

- 3.1 Elementos del proyecto ferroviario
- 3.2 Alineamiento horizontal
 - 3.2.1 Curva horizontal circular simple
 - 3.2.2 Curva de transición
 - 3.2.3 Sobreelevación
 - 3.2.4 Cambio de vía
- 3.3 Alineamiento vertical
 - 3.3.1 Curvas verticales
 - 3.3.2 Perfil longitudinal
 - 3.3.3 Cuadro de elevaciones
- 3.4 Movimiento de tierras
 - 3.4.1 Áreas de las secciones transversales
 - 3.4.2 Volúmenes de terracerías
 - 3.4.3 Curva masa

UNIDAD IV. Dimensionamiento de la sección transversal de una vía férrea

Competencia:

Calcular el dimensionamiento de las capas estructurales, diseñar el señalamiento y elaborar el plan de mantenimiento de una vía férrea, para integrar los elementos de un proyecto geométrico ferroviario, diseñar el señalamiento para un proyecto de transporte ferroviario, a partir del análisis de la normatividad vigente y de la aplicación de los métodos de cálculo contemplados en la misma, con actitud reflexiva, analítica y de respeto al medio ambiente.

Contenido:

Duración: 10 horas

4.1 Dimensionamiento de la vía férrea

4.1.1 Terracerías

4.1.2 Balasto y subbalasto

4.1.3 Durmientes

4.1.4 Rieles

4.1.5 Accesorios

4.2 Señalización del proyecto ferroviario

4.3 Mantenimiento del sistema ferroviario

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Analizar la situación del transporte ferroviario en México, a partir de la identificación de las rutas férreas y su tipo de servicio para establecer su relación con el desarrollo regional. Con actitud analítica, reflexiva y colaborativa.	Identifica las rutas de vías férreas existentes en nuestro país y el tipo de servicio que proveen. Discusión grupal en clase acerca de las coincidencias o diferencias entre la cantidad de mercancías o pasajeros transportados en cada región. Elabora un resumen y reflexión individual con las conclusiones obtenidas en la discusión grupal.	Consultar los sitios de internet de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte, el de Ferrocarriles Nacionales de México y El de los Gobiernos municipal y estatal.	1 hora
UNIDAD III				
2	Calcular y trazar una curva horizontal, mediante la utilización del método de cálculo y la normatividad, para implementarlos en un proyecto de vía férrea, con actitud propositiva y creativa.	Calcula las dimensiones de los elementos de una curva horizontal y sus deflexiones para un proyecto de vía férrea a partir de la normatividad aplicable. Describe los resultados y realiza el dibujo de la planta a una escala conveniente.	Apuntes de la unidad 3 de la unidad de aprendizaje. Plano topográfico. Normatividad y especificaciones del proyecto ferroviario. Calculadora, escalímetro, escuadras y compás o computadora con un programa de dibujo instalado.	3 horas

3	<p>Trazar el perfil longitudinal y curvas verticales a partir del cuadro de elevaciones para una vía férrea, el método de cálculo y la normatividad, para implementarlo en un proyecto hipotético, con actitud creativa, disciplinada y propositiva.</p>	<p>Elabora el cuadro de elevaciones de la vía férrea.</p> <p>Diseña y traza el perfil longitudinal de un proyecto hipotético de una vía férrea a partir de la normatividad aplicable.</p> <p>Entrega el cuadro de elevaciones y el trazo para su revisión al docente.</p>	<p>Plano topográfico, calculadora, escalímetro, escuadras y compás o computadora con un programa de dibujo instalado.</p>	2 horas
4	<p>Diseñar un cambio de vía para una vía férrea, a partir de la planta, el método de cálculo y la normatividad, para integrarlo en un proyecto ferroviario, con actitud reflexiva y creativa.</p>	<p>Calcula las dimensiones de los elementos de un cambio de vía para un proyecto ferroviario, a partir de la planta y la normatividad aplicable para una vía férrea. Describe los resultados y realiza el dibujo de los elementos a una escala conveniente para su revisión.</p>	<p>Plano de la planta del proyecto, calculadora, escalímetro, escuadras y compás o computadora con un programa de dibujo instalado.</p>	3 horas
5	<p>Calcular volúmenes y curva masa, a través del método de cálculo y la normatividad, para utilizarlos en el proyecto de una vía férrea, con actitud ordenada y disciplinada.</p>	<p>Calcula áreas de movimiento de tierras, volúmenes y compensación de materiales de un proyecto hipotético de una vía férrea a partir de la normatividad aplicable.</p> <p>Describe los resultados y realiza el dibujo de los elementos a una escala conveniente para su revisión.</p>	<p>Plano topográfico, perfil longitudinal, cuadro de elevaciones, papel milimétrico, calculadora, escalímetro, escuadras y compás o computadora con un programa de dibujo instalado.</p> <p>Formato de cálculo para volúmenes.</p>	2 horas
UNIDAD				

IV				
6	<p>Dimensionar las capas estructurales de una vía férrea, mediante el método de cálculo y la normatividad para diseñar la estructura y superestructura de un proyecto hipotético de una vía férrea, con actitud ordenada y disciplinada.</p>	<p>Diseña la estructura y superestructura de un proyecto hipotético de una vía férrea a partir de la normatividad aplicable. Describe los resultados y realiza el dibujo de los elementos a una escala conveniente para su revisión.</p>	<p>Plano de la planta del proyecto, calculadora, escalímetro, escuadras y compás o computadora con un programa de dibujo instalado. Volumen de carga esperado para el proyecto.</p>	2 horas
7	<p>Identificar los tipos de señalamientos aplicables a una ruta ferroviaria, utilizando el plano de la planta y la normatividad aplicable, para diseñar el señalamiento de un proyecto de ferrocarriles, con responsabilidad y actitud analítica.</p>	<p>Utiliza la planta para identificar la ubicación y tipo de señalamientos de una vía férrea. Elabora una propuesta de señalamiento para un tramo del proyecto de una vía férrea y la entrega para su revisión.</p>	<p>Plano de la planta del proyecto, apuntes de la unidad IV y normatividad aplicable.</p>	2 hora
8	<p>Elaborar un programa de mantenimiento, a partir de la planta y el perfil longitudinal de un proyecto de transporte ferroviario para promover su conservación y funcionamiento óptimo, con actitud creativa, propositiva y de respeto al medio ambiente.</p>	<p>Utiliza la planta y el perfil longitudinal para elaborar un plan de mantenimiento del proyecto de vías férreas. Entrega al docente el plan para su revisión.</p>	<p>Planta y perfil longitudinal del proyecto ferroviario.</p>	1 hora

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre :

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería civil a través de la aplicación de la normatividad en la elaboración de proyectos ferroviarios.

Estrategia de enseñanza (docente) :

- Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente.
- Ejercicios prácticos en el pizarrón y en el cuaderno de trabajo con la participación de los alumnos, en los que identifique y explore los conceptos básicos
- El maestro es un monitor y guía.
- Implementa que los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos

Estrategia de aprendizaje (alumno) :

- A través del trabajo en equipo, exposiciones y sesiones de taller
- El alumno aplica los conceptos, principios y normatividad que rigen la elaboración de proyectos de vía una férrea.
- Los reportes y la bitácora, elaborados en estricto apego a la reflexión y a la crítica, posicionarán al alumno en pleno reconocimiento de las habilidades adquiridas, que en conjunto con un proceso investigativo
- Ejecuta y presenta propuestas técnicas para la ejecución de un proyecto de ingeniería ferroviaria.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 2 evaluaciones parciales 40%
 - Evidencia de desempeño..... 50%
(Entrega de un proyecto de vía férrea) 30%
(Archivo electrónico de la exposición en clase) 20%
 - Elaboración de una bitácora en formato electrónico..... 10%
- Total.....100 %**

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Brown, R. (2009). <i>Introducción e impacto del ferrocarril en el norte de México</i>. (1ª ed.). Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. [Clásica].</p> <p>Buddhima, I.y Trung, N. (2018). <i>Ballast Railroad Design: SMART-UOW Approach</i>. London: Taylor & Francis group</p> <p>Guerrero, J. (2017). <i>Ingeniería de vías férreas</i>. México: Primera edición.</p> <p>Kim, Y. J. (2016). <i>Advanced composites in bridge construction and repair</i>. Cambridge: Woodhead Publishing, (Woodhead Publishing series in civil and structural engineering ;). Recuperado de http://148.231.10.114:2048/login?url=http://www.science-direct.com/science/book/9780857096944.</p> <p>Olivera, F. (2009). <i>Estructuración de vías terrestres</i>. CECSA. [Clásica].</p> <p>Rico, A. (2011). <i>La ingeniería de suelos en las vías terrestres: carreteras, ferrocarriles y aeropistas</i>. Limusa..</p> <p>Satish, S.y Agarwal, M. (2013). (2ª Edición). <i>India</i>: OUP India Editors</p> <p>Villaronte, J. (2014). <i>Tecnología e ingeniería ferroviaria: tecnología de la vía</i>. (4ª ed.). Delta Publicaciones. [Clásica].</p>	<p>DOF. (2012). <i>Ley de Vías Generales de Comunicación</i>. Diario Oficial de la Federación. [Clásica].</p> <p>Secretaría de Comunicaciones y Transportes Página web disponible en www.sct.gob.mx</p> <p>Instituto Mexicano del transporte Página web disponible en www.imt.mx</p> <p>Ferrocarriles nacionales de México Página web disponible en www.ferromex.com.mx</p> <p>American Railway Engineering and Maintenance-of-way Association(AREMA). Página web disponible en www.arena.org/</p> <p>Martínez, P. (1988). <i>Historia del ferrocarril en el Estado de Baja California</i>. Instituto de Investigaciones Históricas del Estado de Baja California. [Clásica].</p> <p>Chapman, J. (1975). <i>La construcción del ferrocarril mexicano: 1837-1880</i>. México: SEP 1975. [Clásica].</p> <p>Silano, L. G. and Brinckerhoff., P. (2015) <i>Bridge inspection and rehabilitation</i>: New York, N.Y.: Wiley,. Available at: http://www.loc.gov/catdir/toc/onix02/92004225.htm</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura deberá contar con el grado de Ingeniero Civil, preferentemente con posgrado orientado hacia el área de conocimiento de la asignatura. Debe poseer conocimientos de la normatividad de transporte y planeación urbana y de las metodologías para su diseño y construcción. Requiere experiencia profesional en diseño-supervisión de obras de transporte de mínimo 2 años. Experiencia docente de un año en educación superior en el área de transporte y de manera preferente en investigación aplicada a proyectos urbanos y de transporte. Debe ser una persona puntual, respetuosa, responsable, con disposición para la enseñanza, para el trabajo colaborativo y para las actividades docentes y de capacitación.