

**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, Mexicali; 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 de Tránsito
- 5. Clave:** 36028
- 6. HC:** 01 **HL:** 00 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 04
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



**Equipo de diseño de PUA**

Emma Garcés Velázquez  
José Manuel Gutiérrez Moreno  
Leonel Gabriel García Gómez  
Miguel Cortez Ortiz  
**Fecha:** 17 de octubre de 2019

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

Alejandro Mungaray Moctezuma  
Humberto Cervantes De Ávila  
Daniela Mercedes Martínez Plata

## **II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Esta unidad de aprendizaje tiene como finalidad la identificación y medición de las variables y parámetros que dan origen a los problemas de operación y control del tránsito de vehículos en las redes viales urbanas e interurbanas, así como evaluar su aspecto funcional.

La utilidad de la misma radica en que le permite al estudiante proponer soluciones a problemas que se derivan del tránsito, con fuerte sentido social y de responsabilidad en un ambiente de colaboración y tolerancia de ideas que respondan a los planes y normativas regionales, nacionales e internacionales.

Esta unidad de aprendizaje es de carácter obligatoria y se encuentra ubicada en la etapa disciplinaria correspondiente al área de Ingeniería del Transporte.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Resolver los problemas y conflictos de tránsito, a partir del análisis de variables y medición de parámetros que dan origen a los problemas de operación y control del mismo en las redes viales urbanas e interurbanas, su evaluación funcional y el manejo de herramientas para el análisis, optimización y diseño de los sistemas de operación del tránsito, para proponer estrategias que ofrezcan soluciones viables y remediaciones exitosas en beneficio de la correcta funcionalidad del tránsito, con una actitud respetuosa, responsable y colaborativa.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elabora proyecto final donde se revise un caso de estudio y se haga una propuesta de mejora mediante el análisis de intersecciones o tramos viales con las siguientes características: factibilidad técnica, social, económica y ambiental. El formato de entrega será en electrónico o impreso de acuerdo a las características que el docente especifique.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Elementos básicos de la ingeniería de tránsito

**Competencia:**

Distinguir los elementos fundamentales del tránsito, para resolver problemas que se presentan en las vialidades urbanas e interurbanas y su relación con el vehículo, usuario, señalamiento y ambiente, con la finalidad de interpretar los aspectos más determinantes en su operación y control, mediante el apego a reglamentos, manuales y normatividad vigente, con una actitud colaborativa, creativa y responsable.

**Contenido:****Duración:** 6 horas

- 1.1. Generalidades
  - 1.1.1. Antecedentes
  - 1.1.2. Problemática actual
  - 1.1.3. Relación oferta y demanda
  - 1.1.4. Tipos de soluciones a problemas de tránsito
- 1.2 Elementos Básicos de la Ingeniería de Tránsito
  - 1.2.1. Usuario
  - 1.2.2. Vehículo
  - 1.2.3. Sistema vial
  - 1.2.4. Señalamientos y dispositivos de seguridad
  - 1.2.5. Ambiente

## UNIDAD II. Estudios de tránsito

### Competencia:

Elaborar estudios de tránsito, mediante la integración de diferentes variables, datos estadísticos y aspectos normativos para señalar y resolver problemáticas en un camino o intersección debido a su diseño u operación, con una actitud honesta, responsable y respetuosa con el entorno.

### Contenido:

**Duración:** 6 horas

- 2.1. Estudios de volúmenes de tránsito
  - 2.1.1. Variaciones espaciales y temporales
  - 2.1.2. Técnicas de recolección de información
- 2.2. Estudios de intersecciones
  - 2.2.1. Estudios de colas y demoras
  - 2.2.2. Estudios de flujo de saturación
- 2.3. Estudios de origen-destino (O-D) y selección de ruta
  - 2.3.1. Métodos de obtención de información O-D
  - 2.3.2. Métodos de obtención de información de selección de ruta
- 2.4. Estudios de tiempos de viaje y demoras
  - 2.4.1. Demanda de viaje
- 2.5. Estudios de estacionamientos
  - 2.5.1. Generación de tránsito y estacionamientos
  - 2.5.2. Diseño y aplicación de encuestas
  - 2.5.3. Modelos de generación de tránsito y accidentes
- 2.6. Estudios de accidentes
  - 2.6.1. Fuentes de información
  - 2.6.2. Estudios de conflictos
  - 2.6.3. Estudios de comportamiento de conductores
- 2.7. Estudios de velocidad

### **UNIDAD III. Capacidad, intersecciones y dispositivos de control de tránsito**

**Competencia:**

Analizar la capacidad y nivel de servicio de un tramo vial o intersección, mediante la evaluación de parámetros y características del tránsito en diferentes circunstancias viales, diseño de características geométricas de una intersección con apego a la normativa vigente, las condiciones de operación del camino y dispositivos de control y seguridad, para resolver problemas de planificación del tránsito, con actitud crítica, responsable y creativa.

**Contenido:****Duración:** 4 horas

- 3.1. Sistema vial y su oferta
- 3.2. Principios de señalización en intersecciones
- 3.3. Intersecciones no semaforizada
- 3.4. Intersecciones semaforizada
- 3.5. Semáforos: Tipos, ciclos y fases
- 3.6. Funcionalidad de los dispositivos de seguridad

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar los antecedentes y problemáticas actuales de tránsito en su región, mediante un reporte de investigación y una tabla comparativa, para proponer una solución, con una actitud responsable y creativa.	A partir de revisión de literatura se analizará la problemática actual de tránsito y se generará un reporte en donde se analicen los diferentes elementos de la ingeniería de tránsito para llegar a una solución y se entregará al docente para su revisión.	Libros y revistas e inclusive electrónica, notas periodísticas y material didáctico para presentar en taller.	3 horas
2	Realizar un análisis crítico de los elementos básicos de ingeniería de tránsito, mediante un foro de discusión y de retroalimentación, para reconocer la importancia de cada uno de ellos en los procesos de planeación, con actitud empática, respetuosa y tolerante.	A partir del foro de discusión se analizarán los elementos básicos de ingeniería de tránsito como son el vehículo, usuario, sistema vial, señalamientos y dispositivos de seguridad y el ambiente; producto de la revisión de literatura, manuales, normativa y casos de estudio con el objetivo de reconocer su importancia en los procesos de planeación de las ciudades.	Libros, manuales, normativa, notas periodísticas y material didáctico para presentar en taller.	6 horas
3	Cuantificar y analizar la señalización en una vialidad o intersección, mediante el uso de manuales y normativa vigente, para conocer, distinguir y analizar los diferentes tipos de señales existentes y dispositivos de	En equipos de trabajo realizar un análisis y cuantificación de la señalización existente en una vialidad o intersecciones y hacer propuestas de mejora. Dicho análisis se entregará en una presentación audiovisual que	Libros, manuales, normativa, videos, y material didáctico para presentar en taller.	3 horas

	seguridad, de forma responsable, proactiva y propositiva.	cumpla con las características y requerimientos especificados por el docente.		
<b>UNIDAD II</b>				
4	Revisar los resultados del aforo y base de datos estadísticos, mediante un análisis en equipo y contemplando la normatividad, para emplear los datos obtenidos en propuestas de mejora del tránsito, con una actitud responsable y reflexiva.	Realiza en equipos de trabajo la revisión y análisis de resultados del aforo hecho in situ y bases de datos estadísticos para aplicarlos en una solución de mejora e ingeniería de tránsito. Al finalizar la práctica se entregará al docente un reporte con dicho análisis.	Normativa, equipo e instrumentación, video y material didácticos para realización de actividad.	3 horas
5	Realizar estudios de tránsito en una intersección de la ciudad, mediante la realización de un aforo vehicular y peatonal y análisis estadístico, para resolver un problema de tránsito, con una actitud responsable, respetuosa y honesta.	Realiza en equipos un aforo vehicular y peatonal en una intersección o tramo vial para proponer mejoras. Cada equipo elegirá la problemática y el tipo de estudio en correspondencia a la misma. Al finalizar la práctica entregará su propuesta de solución para su revisión.	Normativa, equipo e instrumentación, video y material didácticos para realización de actividad.	6 horas
<b>UNIDAD III</b>				
6	Analizar el nivel de servicio de una intersección de la ciudad, mediante la generación de un reporte y revisión de normativa para aplicar los parámetros y características del tránsito, en una propuesta de solución al caso de estudio, de forma propositiva y honesta.	Realiza en equipos un reporte de los datos obtenidos en el estudio de tránsito y analiza la propuesta de solución, considerando los parámetros y características, así como la normativa vigente. Entrega reporte y análisis al docente para su revisión.	Normativa y material didácticos para realización de actividad.	3 horas

7	<p>Evaluar las condiciones de una intersección y tiempos del semáforo, mediante la realización de un aforo vehicular y peatonal, para seleccionar el tipo de semáforo y comprobar su eficiencia, con una actitud responsable y honesta.</p>	<p>Evalúa en equipos los tiempos de las fases de un semáforo en una intersección y propone soluciones a los problemas encontrados con apego a la normativa vigente. Dicho propuesta se entrega al docente junto con los reportes y registros correspondientes.</p>	<p>Normativa, equipo e instrumentación, video y material didácticos para realización de actividad.</p>	<p>4 horas</p>
8	<p>Proponer el señalamiento y dispositivos de seguridad en un tramo vial o intersección, integrando variables de tránsito y tomando en cuenta la normativa vigente, para solucionar problemas en los caminos, con actitud responsable y honesta.</p>	<p>Analiza en equipos los datos obtenidos y desarrollo de propuesta de señalamientos y dispositivos de seguridad en una intersección o tramo vial con apego a la normativa vigente. Dicho propuesta se entregará al docente para su revisión con la calidad especificada.</p>	<p>Normativa y material didácticos para realización de actividad.</p>	<p>4 horas</p>

## 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.

### **Estrategia de enseñanza (docente):**

- Exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente de conceptos básicos de la ingeniería de tránsito y normativa vigente
- Desarrollarán ejercicios prácticos en el pizarrón
- Emplea dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios
- Es un monitor y guía
- Plantea actividades en modalidad individual o por equipo.
- Cuando se manejan conceptos nuevos en clase es conveniente que antes de finalizar esta se realice un foro de discusión o bien mesas de trabajo, donde los estudiantes realicen una retroalimentación de la clase mediante la descripción de los conceptos y aplicación de estos

### **Estrategia de aprendizaje (estudiante):**

- Realiza lecturas previas sobre los contenidos de la unidad de aprendizaje
- Trabaja en equipo, sesiones de taller y ejercicios a manera de fortalecimiento
- El estudiante aplique los conocimientos sobre la ingeniería de tránsito
- Realiza reportes y exposiciones, elaborados en estricto apego a la reflexión y a la crítica
- Ejecuta estudios y proyectos de ingeniería de tránsito de forma responsable y honesta con la sociedad y medio ambiente apegado a la normativa vigente

## 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

- 3 evaluaciones parciales .....	40 %
- Entrega de reportes de lectura y de unidad.....	10 %
- Evidencia de desempeño (Proyecto final).....	30 %
- Portafolio de evidencias .....	10%
- Participación (tareas, exposiciones y trabajo en equipo).....	10 %
<b>Total.....</b>	<b>100%</b>

## IX. REFERENCIAS

### Básicas

Cal y Mayor et al. (2018), *Ingeniería de Tránsito. Fundamentos y Aplicaciones*, (9ª Ed.). Alfaomega.

ITE (2016), *Traffic Engineering Handbook*, (7<sup>th</sup> Ed.), Wiley.  
Recuperado de:  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119174738>

Mannering, F. & Washburn, S. (2016), *Principles of Highway Engineering and Traffic Analysis*, (6<sup>th</sup> Ed.), Wiley.

SCT (2014), *Manual de Señalización vial y Dispositivos de Seguridad*, Dirección General de Servicios Técnicos, (6ª Ed.), Secretaría de Comunicaciones y Transportes.  
Recuperado de:  
<http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Manuales/NUEVO-SENALAMIENTO/manualSenalamientoVialDispositivosSeguridad.pdf> [clásica]

SEDATU (2016), *Manual de Calles. Diseño vial para ciudades mexicanas*, Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano.  
Recuperado de:  
<http://manualdecalles.mx/manual/mdc-en-linea.pdf>

### Complementarias

Cal y Mayor et al. (2006), *Ingeniería de Tránsito, Fundamentos y Aplicaciones*, (8ª Ed.), Alfaomega. [Clásica].

CA O'Flaherty (1997), *Transport Planning and Traffic Engineering*, Elsevier. [Clásica].

Ortuzar. J & Willumsen, L. (2011), *Modeling Transport*, (4<sup>th</sup> Ed.), Wiley. [Clásica].

Roess et al. (2010), *Traffic Engineering*. Prentice Hall; (4<sup>th</sup> Ed). [Clásica].

## **X. PERFIL DEL DOCENTE**

El docente de esta asignatura debe poseer título de licenciatura en Ingeniería Civil o carrera afín. Con experiencia profesional y docente de cinco años en estudios y proyectos de ingeniería de tránsito, aplicación de normativa y manejo de personal. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza.