



Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)

Escuela Profesional de

Ingeniería Civil

Sílabo 2027-I

1. CURSO

CE3T4. Ingeniería de Tránsito y Diseño Vial Urbano (Obligatorio)

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 Curso	: CE3T4. Ingeniería de Tránsito y Diseño Vial Urbano
2.2 Semestre	: 9 ^{no} Semestre.
2.3 Créditos	: 4
2.4 Horas	: 3 HT; 2 HP;
2.5 Duración del periodo	: 16 semanas
2.6 Condición	: Obligatorio
2.7 Modalidad de aprendizaje	: Presencial
2.8 Prerrequisitos	: CE2T4. Ingeniería de Transportes. (8 ^{vo} Sem)

3. PROFESORES

Atención previa coordinación con el profesor

4. INTRODUCCIÓN AL CURSO

Ingeniería de Tránsito y Diseño Vial Urbano es el curso de operaciones de tránsito de la línea de Vialidad, Geomática y Transporte (DAVG), que se apoya en los fundamentos de sistemas de transporte establecidos en Ingeniería de Transportes (CE2T4) para abordar cómo se mide, modela, controla y hace seguro el flujo vehicular en calles urbanas y carreteras. El curso se abre con el contexto de planificación en el que se dimensionan y secuencian las instalaciones de tránsito, y las prácticas de diseño geométrico usadas para traducir las decisiones de planificación en secciones transversales viales urbanas sensibles al contexto. Luego desarrolla el núcleo analítico de la ingeniería de tránsito: teoría del flujo vehicular, capacidad vial y análisis de nivel de servicio, y el diseño de estrategias de control tanto para intersecciones no semaforizadas como semaforizadas usando estándares nacionales equivalentes al MUTCD. El curso continúa con el modelado de macro/microsimulación y las operaciones en arterias/autopistas, los sistemas de transporte inteligente y las tecnologías de vehículos conectados, la estimación del impacto vial de un desarrollo propuesto y las medidas de mitigación que requiere, y cierra con ingeniería de seguridad vial: análisis de datos de accidentalidad, auditorías de seguridad, y el enfoque de sistemas seguros Visión Cero.

5. OBJETIVOS

- Explicar el proceso de planificación de transporte y aplicar métodos de análisis de demanda de viajes y económicos que establecen el contexto para las decisiones de ingeniería de tránsito.
- Aplicar principios de diseño geométrico sensible al contexto y multimodal a calles urbanas y secciones transversales de calles completas.
- Analizar las características del flujo vehicular, la capacidad vial y el nivel de servicio para distintas instalaciones de transporte.
- Diseñar estrategias de control de tránsito –incluyendo análisis de justificación semafórica, fases, señalización y marcas en el pavimento– para intersecciones no semaforizadas y semaforizadas.
- Utilizar modelos de macro/microsimulación y aplicar tecnologías de ITS/vehículos conectados para evaluar y mejorar las operaciones de tránsito.
- Estimar el impacto vial de desarrollos propuestos y diseñar las medidas de mitigación requeridas para mantener condiciones de operación aceptables.
- Analizar datos de accidentalidad y realizar auditorías de seguridad vial para recomendar contramedidas bajo un enfoque de sistemas seguros Visión Cero.

6. RESULTADOS DEL ESTUDIANTE

ABET-1) Habilidad para identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas. (Usage)

ABET-2) Habilidad para aplicar el diseño en ingeniería y producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. (Usage)

ABET-6) Habilidad para desarrollar y conducir experimentación apropiada, analizar e interpretar datos, y utilizar el criterio de ingeniería para obtener conclusiones. (Usage)

7. TEMAS

Unidad 1: Planificación de Transporte y Economía (4 horas)	
Resultados esperados: ABET-1	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Proceso de planificación de transporte y marco institucional ■ Modelación y métodos de pronóstico de la demanda de viajes ■ Modelo de demanda de viajes de cuatro etapas ■ Métodos de recolección de datos para planificación de transporte ■ Evaluación económica y análisis costo-beneficio ■ Modelación basada en actividades y técnicas avanzadas de pronóstico ■ Planificación de transporte multimodal e integración ■ Transporte sostenible y consideraciones ambientales ■ Participación pública y compromiso con las partes interesadas ■ Medidas de desempeño y monitoreo del sistema	■ Explicar el proceso de planificación de transporte y las relaciones institucionales [Familiarizarse] ■ Aplicar métodos de pronóstico de demanda de viajes para predecir patrones futuros de viaje [Evaluar] ■ Implementar el modelo de demanda de viajes de cuatro etapas para análisis regional [Usar] ■ Diseñar programas de recolección de datos para estudios de transporte [Evaluar] ■ Realizar análisis costo-beneficio para proyectos de transporte [Usar] ■ Utilizar modelos basados en actividades para análisis avanzado de demanda de viajes [Evaluar] ■ Desarrollar planes integrados de transporte multimodal [Usar] ■ Incorporar principios de sostenibilidad en la planificación del transporte [Evaluar] ■ Facilitar procesos de participación pública en la planificación del transporte [Familiarizarse] ■ Establecer medidas de desempeño y sistemas de monitoreo para redes de transporte [Evaluar]
Lecturas : [Ortuzar2011]	

Unidad 2: Diseño Sensible al Contexto y Multimodal (8 horas)	
Resultados esperados: ABET-2	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Proceso de diseño sensible al contexto y flexibilidad de criterios basada en actores involucrados ▪ Principios de calles completas y acomodación multimodal ▪ Elementos de pacificación del tránsito para calles urbanas y residenciales ▪ Coordinación tridimensional del alineamiento horizontal y vertical ▪ Consideraciones estéticas y ambientales en el diseño geométrico ▪ Gestión de accesos y criterios de espaciamiento de entradas vehiculares	▪ Explicar el proceso de diseño sensible al contexto y cuándo es apropiada la flexibilidad de diseño [Familiarizarse] ▪ Aplicar los principios de calles completas para acomodar múltiples modos de viaje [Usar] ▪ Seleccionar elementos de pacificación del tránsito apropiados para un contexto urbano o residencial [Evaluar] ▪ Coordinar el alineamiento horizontal y vertical para un diseño tridimensionalmente consistente [Evaluar] ▪ Considerar factores estéticos y ambientales en las decisiones de diseño geométrico [Familiarizarse] ▪ Aplicar los criterios de gestión de accesos al espaciamiento de entradas e intersecciones [Usar]
Lecturas : [AASHTO2018], [NACTO2013]	

Unidad 3: Teoría del Flujo Vehicular y Análisis de Capacidad (16 horas)	
Resultados esperados: ABET-1	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Características del flujo vehicular y relaciones fundamentales ▪ Análisis de capacidad vial usando la metodología del Manual de Capacidad Vial (HCM) ▪ Conceptos de nivel de servicio y procedimientos de análisis ▪ Dispositivos de control de tránsito y estándares del MUTCD ▪ Programación de semáforos y diseño de fases ▪ Capacidad de intersecciones y análisis de demoras	▪ Explicar la teoría del flujo vehicular y los parámetros fundamentales de la corriente de tráfico [Familiarizarse] ▪ Realizar análisis de capacidad vial para varios tipos de vías [Evaluar] ▪ Determinar el nivel de servicio para instalaciones de transporte [Usar] ▪ Aplicar estándares del MUTCD para el diseño y ubicación de dispositivos de control de tránsito [Evaluar] ▪ Diseñar planes de programación de semáforos para intersecciones aisladas [Usar] ▪ Analizar la capacidad de intersecciones y calcular la demora de control [Evaluar]
Lecturas : [Roess2019], [HCM2022]	

Unidad 4: Dispositivos de Control del Tránsito (14 horas)	
Resultados esperados: ABET-2	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Clasificación y diseño de señales reglamentarias, preventivas e informativas ▪ Ubicación, dimensionamiento y requisitos de retroreflectividad de señales ▪ Tipos de marcas en el pavimento, materiales y criterios de ubicación ▪ Análisis de estudios de garantía (warrants) y justificación de semáforos ▪ Diseño de fases, secuencias y detección vehicular/peatonal del semáforo ▪ Equipamiento de semáforos, controladores y consideraciones de mantenimiento	▪ Clasificar señales de tránsito según los estándares nacionales/MUTCD equivalentes y seleccionar la señal apropiada para una condición dada [Familiarizarse] ▪ Especificar la ubicación, tamaño y retrorreflectividad de señales según los estándares de diseño [Usar] ▪ Diseñar un plan de marcas en el pavimento para un tramo de vía dado [Evaluar] ▪ Realizar un análisis de estudio de garantía para justificar la instalación de un semáforo [Evaluar] ▪ Diseñar las fases y la disposición de detección de un semáforo para una intersección [Usar] ▪ Evaluar los requisitos de equipamiento y controladores de un semáforo para una instalación [Familiarizarse]
Lecturas : [MUTCD2023], [Roess2019]	

Unidad 5: Operaciones y Gestión del Tráfico (8 horas)	
Resultados esperados: ABET-1,ABET-6	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Análisis de corredores arteriales y coordinación de semáforos ▪ Operaciones en autopistas y análisis de cuellos de botella ▪ Simulación de tránsito y modelación de microsimulación ▪ Gestión de incidentes y centros de gestión del tráfico ▪ Diseño de glorietas y análisis de capacidad	▪ Desarrollar sistemas coordinados de semáforos para corredores arteriales [Usar] ▪ Evaluar el desempeño de autopistas e identificar cuellos de botella operacionales [Evaluar] ▪ Utilizar modelos de simulación de tránsito para análisis operacional complejo [Usar] ▪ Implementar estrategias de gestión de incidentes y operaciones de gestión del tráfico [Evaluar] ▪ Diseñar glorietas y analizar su desempeño operacional [Usar]
Lecturas : [Roess2019], [Barcelo2010]	

Unidad 6: Sistemas de Transporte Inteligente y Vehículos Conectados (4 horas)	
Resultados esperados: ABET-6	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Arquitectura de ITS y componentes del sistema ■ Tecnologías de detección y vigilancia del tránsito ■ Sistemas avanzados de gestión de tráfico ■ Sistemas de información al viajero y datos en tiempo real ■ Tecnologías de vehículos conectados y comunicación V2X ■ Sistemas de vehículos autónomos y requisitos de infraestructura ■ Control de señales adaptativo y sistemas sensibles al tráfico ■ Cobro electrónico de peajes y tarificación por congestión ■ Prioridad de semáforos para transporte público y sistemas de tránsito rápido de autobuses ■ Análisis de datos e inteligencia artificial en transporte	■ Explicar la arquitectura de ITS e identificar los componentes del sistema [Familiarizarse] ■ Seleccionar tecnologías de detección de tránsito apropiadas para aplicaciones específicas [Evaluar] ■ Diseñar implementaciones de sistemas avanzados de gestión de tráfico [Usar] ■ Implementar sistemas de información al viajero y estrategias de diseminación [Evaluar] ■ Describir tecnologías de vehículos conectados y protocolos de comunicación [Familiarizarse] ■ Evaluar los requisitos de infraestructura para el despliegue de vehículos autónomos [Evaluar] ■ Aplicar algoritmos de control de señales adaptativo para optimización del tráfico [Usar] ■ Analizar sistemas de cobro electrónico de peajes y estrategias de tarificación [Evaluar] ■ Integrar la prioridad de semáforos para transporte público en redes multimodales [Usar] ■ Utilizar análisis de datos e IA para la optimización del sistema de transporte [Evaluar]
Lecturas : [Sussman2005]	

Unidad 7: Estudios de Impacto Vial (4 horas)	
Resultados esperados: ABET-2	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Estimación de la generación y distribución de viajes para desarrollos urbanísticos propuestos ■ Análisis del impacto operativo de accesos y entradas vehiculares ■ Diseño de medidas de mitigación y requisitos de mejora	■ Estimar la generación y distribución de viajes de un desarrollo propuesto utilizando tasas estándar de generación de viajes [Usar] ■ Analizar el impacto operativo de los accesos y entradas de un predio propuesto sobre la red vial adyacente [Evaluar] ■ Diseñar las medidas de mitigación requeridas para mantener niveles de servicio aceptables alrededor de un desarrollo propuesto [Evaluar]
Lecturas : [ITE2021], [ITE2020]	

Unidad 8: Ingeniería de Seguridad Vial (4 horas)	
Resultados esperados: ABET-6	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Análisis de datos de accidentalidad e identificación de puntos críticos ▪ Auditorías de seguridad vial y revisiones sistemáticas de seguridad ▪ Visión Cero y el enfoque de sistema seguro para el diseño de vías ▪ Contramedidas de seguridad para peatones y ciclistas	▪ Analizar datos de accidentalidad para identificar puntos críticos y factores contribuyentes [Evaluar] ▪ Realizar una auditoría de seguridad vial para una vía o intersección [Usar] ▪ Explicar el enfoque de sistema seguro de Visión Cero para el diseño de vías [Familiarizarse] ▪ Recomendar contramedidas de seguridad para peatones y ciclistas en una ubicación dada [Usar]
Lecturas : [HSM2010]	

8. PLAN DE TRABAJO

8.1 Metodología

Se fomenta la participación individual y en equipo para exponer sus ideas, motivándolos con puntos adicionales en las diferentes etapas de la evaluación del curso.

8.2 Sesiones Teóricas

Las sesiones de teoría se llevan a cabo en clases magistrales donde se realizarán actividades que propicien un aprendizaje activo, con dinámicas que permitan a los estudiantes interiorizar los conceptos.

8.3 Sesiones Prácticas

Las sesiones prácticas se llevan en clase donde se desarrollan una serie de ejercicios y/o conceptos prácticos mediante planteamiento de problemas, la resolución de problemas, ejercicios puntuales y/o en contextos aplicativos.

9. SISTEMA DE EVALUACIÓN

***** EVALUATION MISSING *****

10. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA