



Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)

Escuela Profesional de

Ingeniería Civil

Sílabo 2027-I

1. CURSO

CE2T5. Diseño Vial (Obligatorio)

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 Curso	:	CE2T5. Diseño Vial
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	:	■ CE2T1. Geomática Básica. (6^{to} Sem) ■ CE2T4. Ingeniería de Transportes. (8^{vo} Sem)

3. PROFESORES

Atención previa coordinación con el profesor

4. INTRODUCCIÓN AL CURSO

Diseño Vial es el curso de diseño geométrico de carreteras de la línea de Vialidad, Geomática y Transporte (DAVG), que se apoya en las habilidades de medición y levantamiento de campo establecidas en Geomática Básica y en los conceptos de planificación de rutas y demanda de tránsito introducidos en Ingeniería de Transportes para abordar el diseño geométrico de carreteras de dos y múltiples carriles y vías urbanas. El curso desarrolla primero los controles y criterios de diseño –vehículo de diseño, clasificación funcional, velocidad de diseño y dominio de diseño– que rigen todas las decisiones posteriores, bajo el manual peruano de diseño geométrico DG-2018 y el AASHTO Green Book, y los métodos usados para seleccionar una ruta (tramos homogéneos, línea de gradiente, matriz de decisiones y método de Bruce). Luego cubre el diseño en planta (curvas simples y espirales, peralte, distancia de visibilidad y sobreancho) y el diseño del perfil longitudinal (control de pendientes y curvas verticales convexas/cóncavas), coordinados tridimensionalmente, seguido del diseño geométrico de la sección transversal y zona lateral (carriles, bermas, zona libre, barreras, cómputo de volúmenes de movimiento de tierra y diagramas de masa) y de intersecciones a nivel e intercambios a desnivel. El curso cierra con la práctica de diseño sensible al contexto y multimodal, y la aplicación de metodologías BIM y modelado 3D para la entrega digital y gestión de activos de un proyecto de diseño geométrico vial.

5. OBJETIVOS

- Aplicar el marco normativo DG-2018 del Perú y los criterios del AASHTO Green Book, junto con métodos de ubicación de ruta (línea de gradiente, matriz de decisiones, método de Bruce), para seleccionar los controles de diseño de un proyecto vial.
- Diseñar elementos del alineamiento horizontal –curvas simples y espirales, peralte y sobreancho– para una velocidad de diseño dada, y verificar la distancia de visibilidad horizontal.
- Diseñar elementos del alineamiento vertical –control de pendientes, curvas verticales convexas y cóncavas– coordinados tridimensionalmente con el alineamiento horizontal.
- Diseñar elementos de la sección transversal y zona lateral –anchos de carril y berma, zona libre, barreras– y calcular volúmenes de movimiento de tierra y diagramas de masa.
- Diseñar la canalización de intersecciones a nivel y seleccionar tipos de intercambios a desnivel apropiados según el tránsito, el derecho de vía y las restricciones del terreno.
- Aplicar principios de diseño sensible al contexto y de calles completas para equilibrar a los usuarios multimodales en un contexto urbano o rural.

- Usar herramientas BIM y de modelado 3D para la entrega digital y gestión de activos de un proyecto de diseño geométrico vial.

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: Controles y Criterios de Diseño (14 horas)	
Resultados esperados: ABET-1	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Tipos de vehículo de diseño y características de las plantillas de giro ■ Características del desempeño del conductor: tiempo de percepción-reacción y altura de ojo/objeto ■ Clasificación funcional de carreteras y calles, y su relación con los criterios de diseño ■ Selección de la velocidad de diseño y su relación con la velocidad de operación ■ Concepto de dominio de diseño y rangos flexibles de criterios de diseño ■ Proceso de excepción de diseño para criterios subestándar	■ Seleccionar un vehículo de diseño apropiado y aplicar su plantilla de giro a un trazado [Familiarizarse] ■ Aplicar los parámetros de desempeño del conductor (tiempo de percepción-reacción, altura de ojo/objeto) en cálculos de diseño [Usar] ■ Determinar la clasificación funcional de una vía y los criterios de diseño que implica [Evaluar] ■ Seleccionar una velocidad de diseño consistente con el contexto, la función y las expectativas de velocidad de operación [Evaluar] ■ Explicar el concepto de dominio de diseño y su uso en el diseño flexible [Familiarizarse] ■ Documentar una excepción de diseño para un criterio que no puede cumplirse [Usar]
Lecturas : [MTCDG2018], [AASHTO2018GreenBook]	

Unidad 2: Diseño del Alineamiento Horizontal (20 horas)	
Resultados esperados: ABET-2	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Geometría y trazado de curvas circulares simples ■ Curvas de transición en espiral y su aplicación ■ Diseño del peralte, tasas, y longitudes de transición/desarrollo ■ Factores de fricción lateral y determinación del radio mínimo ■ Distancia de visibilidad horizontal y obstrucciones de visibilidad en curvas ■ Consideraciones de diseño de curvas compuestas e inversas	■ Diseñar curvas horizontales circulares simples para una velocidad de diseño dada [Usar] ■ Aplicar curvas de transición en espiral cuando lo requiera la velocidad de diseño y la curvatura [Evaluar] ■ Diseñar las tasas de peralte y las longitudes de transición/desarrollo de una curva horizontal [Evaluar] ■ Determinar el radio mínimo de curva a partir de la fricción lateral y los límites de peralte [Usar] ■ Verificar la distancia de visibilidad horizontal e identificar obstrucciones a lo largo de una curva [Evaluar] ■ Evaluar trazados de curvas compuestas e inversas según las guías de diseño [Familiarizarse]
Lecturas : [AASHTO2018GreenBook], [GarberHoel2019]	

Unidad 3: Diseño del Alineamiento Vertical (12 horas)	
Resultados esperados: ABET-1,ABET-2	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Control de pendiente máxima y mínima, y longitud crítica de pendiente ■ Diseño de curvas verticales convexas (crestas) para distancia de visibilidad de parada ■ Diseño de curvas verticales cóncavas (sag) para criterios de faros y confort ■ Cálculo y aplicación de la distancia de visibilidad de parada ■ Distancia de visibilidad de paso en carreteras de dos carriles ■ Requisitos de holgura vertical en estructuras y pasos a desnivel	■ Aplicar los criterios de control de pendiente, incluyendo la longitud crítica de pendiente para camiones [Evaluar] ■ Diseñar curvas verticales convexas que satisfagan la distancia de visibilidad de parada [Evaluar] ■ Diseñar curvas verticales cóncavas que satisfagan los criterios de faros y confort [Evaluar] ■ Calcular la distancia de visibilidad de parada para una velocidad de diseño y pendiente dadas [Usar] ■ Determinar los requisitos de distancia de visibilidad de paso en carreteras de dos carriles [Usar] ■ Verificar la holgura vertical en estructuras según los estándares de diseño [Familiarizarse]
Lecturas : [AASHTO2018GreenBook], [GarberHoel2019]	

Unidad 4: Elementos de Sección Transversal y Diseño de Zona Lateral (14 horas)	
Resultados esperados: ABET-2	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Selección del ancho de carril y berma según la clase funcional y el contexto ▪ Tipos y anchos de separador central, y criterios de barrera en el separador ▪ Pendiente transversal, transición del peralte y consideraciones de drenaje ▪ Determinación del ancho de la zona libre de obstáculos y clasificación del riesgo lateral ▪ Selección, ubicación y terminales de las barreras de seguridad laterales ▪ Diseño de la sección transversal de veredas, ciclovías y fajas de separación	▪ Seleccionar los anchos de carril y berma apropiados según la clase funcional y el contexto [Usar] ▪ Determinar el tipo de separador central, su ancho, y el criterio de barrera para una vía dada [Evaluar] ▪ Explicar la pendiente transversal y los requisitos de drenaje en el diseño de la sección transversal [Familiarizarse] ▪ Determinar el ancho de la zona libre de obstáculos a partir de la clasificación de riesgo lateral y la velocidad de diseño [Evaluar] ▪ Seleccionar y ubicar barreras de seguridad laterales y sus terminales [Usar] ▪ Diseñar las secciones transversales de vereda, ciclovía y faja de separación para una calle completa [Evaluar]
Lecturas : [AASHTO2018GreenBook], [GarberHoel2019]	

Unidad 5: Intersecciones a Nivel e Intercambiadores (10 horas)	
Resultados esperados: ABET-2	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Tipos de intersección a nivel y consideraciones de alineamiento/esviaje ▪ Canalización y diseño de carriles de giro (izquierdo/derecho) ▪ Distancia de visibilidad en intersecciones y triángulos de visibilidad de aproximación ▪ Tipos de intercambiador y criterios de selección (diamante, trébol, direccional) ▪ Diseño geométrico de rampas y tratamiento del área de horquilla (gore) ▪ Geometría de tramos de entrecruzamiento y diseño de carriles auxiliares	▪ Seleccionar un tipo de intersección a nivel y alineamiento apropiado para las condiciones de aproximación [Evaluar] ▪ Diseñar la canalización y los carriles de giro de una intersección a nivel [Usar] ▪ Verificar la distancia de visibilidad de la intersección frente a los criterios del triángulo de visibilidad de aproximación [Usar] ▪ Seleccionar un tipo de intercambiador apropiado según el tránsito, el derecho de vía y las restricciones de terreno [Evaluar] ▪ Diseñar la geometría de rampas y los tratamientos del área de horquilla [Usar] ▪ Analizar la geometría de un tramo de entrecruzamiento y los requisitos de carriles auxiliares [Evaluar]
Lecturas : [AASHTO2018GreenBook], [GarberHoel2019]	

Unidad 6: 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 : [NACTO2013], [AASHTO2018GreenBook]	

Unidad 7: Modelado de Información de Construcción (BIM) para Entrega Digital y Gestión de Activos (6 horas)	
Resultados esperados: ABET-6	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Conceptos BIM: dimensiones (3D, 4D, 5D, 6D, 7D), LOD y LOIN ■ Herramientas de autoría BIM y técnicas de modelado paramétrico ■ Coordinación de modelos, detección de interferencias y análisis de choques ■ Plataformas de colaboración, Entornos de Datos Comunes (CDE) y planes de ejecución BIM ■ Análisis basado en BIM: desglose de cantidades, simulación energética y análisis estructural ■ Gemelos digitales y la conexión entre BIM y datos operacionales ■ Estándares de interoperabilidad: IFC, COBie y openBIM ■ Modelos de información de activos (AIM) y BIM para gestión de instalaciones (FM) ■ Presentación reglamentaria y verificación automatizada de cumplimiento de códigos	■ Definir las diferentes dimensiones de BIM (3D-7D) y su información asociada [Familiarizarse] ■ Crear un modelo paramétrico 3D básico de un sistema de estructura de entramado utilizando software BIM [Usar] ■ Realizar un análisis de detección de interferencias entre modelos arquitectónicos y estructurales [Evaluar] ■ Esquematizar los componentes clave de un Plan de Ejecución BIM (BEP) [Familiarizarse] ■ Extraer un cronograma de desglose de cantidades de materiales de un modelo BIM [Usar] ■ Explicar la relación entre un modelo BIM y un gemelo digital para un activo [Familiarizarse] ■ Exportar un modelo BIM utilizando el formato IFC para garantizar interoperabilidad [Usar] ■ Desarrollar un entregable de Modelo de Información de Activos (AIM) para entregar a un gestor de instalaciones [Evaluar] ■ Evaluar el potencial de la verificación automatizada de reglas para el cumplimiento de códigos de construcción [Evaluar]
Lecturas : [Eastman2018]	

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