



Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)

Escuela Profesional de

Ingeniería Civil

Sílabo 2027-I

1. CURSO

CE3T3. Sistemas de Información Geográfica (Obligatorio)

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 Curso	: CE3T3. Sistemas de Información Geográfica
2.2 Semestre	: 8 ^{vo} 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	: CE2T3. Geodesia. (7 ^{mo} Sem)

3. PROFESORES

Atención previa coordinación con el profesor

4. INTRODUCCIÓN AL CURSO

Sistemas de Información Geográfica es el curso de análisis de datos geoespaciales de la línea de Vialidad, Geomática y Transporte, que se apoya en los fundamentos de medición y posicionamiento establecidos en Geomática Básica y en los conceptos de planificación introducidos en Ingeniería de Transportes para abordar la captura, gestión, análisis y aplicación en ingeniería de los datos espaciales. El curso desarrolla primero los modelos de datos, la estructura de bases de datos espaciales y el manejo de sistemas de referencia de coordenadas que sustentan un SIG, luego cubre las operaciones de análisis espacial y geoprocetamiento (superposición, proximidad, análisis de redes y de terreno, e interpolación espacial) usadas para derivar información de ingeniería a partir de conjuntos de datos espaciales, los métodos para adquirir e integrar datos de campo, GNSS y teledetección en un SIG junto con las prácticas de calidad de datos y metadatos que hacen confiables esos datos, y cierra con la aplicación del SIG a la toma de decisiones en ingeniería civil: mapeo de activos de infraestructura, análisis de uso de suelo y ambiental, SIG web e infraestructura de datos espaciales, y apoyo a la toma de decisiones basado en SIG, ilustrado mediante el análisis de amenaza por tsunami, la generación de mapas de microzonificación geotécnico-sísmica, y el cálculo de riesgo sísmico.

5. OBJETIVOS

- Distinguir los modelos de datos espaciales vectorial y raster, y construir una base de datos SIG topológicamente correcta y bien estructurada, incluyendo el manejo de sistemas de referencia de coordenadas.
- Diseñar un esquema de base de datos espacial y gestionar uniones de datos de atributos para un proyecto SIG.
- Realizar operaciones de geoprocetamiento de análisis de superposición, proximidad, redes y terreno, e interpolar superficies continuas a partir de datos muestrales.
- Capturar e integrar datos de campo, GNSS y teledetección en un SIG, y evaluar y documentar conjuntos de datos espaciales conforme a estándares reconocidos de calidad de datos y metadatos.
- Construir inventarios de activos de infraestructura y analizar condiciones de uso de suelo y ambientales usando SIG, y publicar conjuntos de datos mediante un SIG web o una infraestructura de datos espaciales.
- Apoyar la toma de decisiones basada en SIG para problemas de amenaza y riesgo en ingeniería civil – como el análisis de amenaza por tsunami, la generación de mapas de microzonificación geotécnico-sísmica, y el cálculo de riesgo sísmico – diseñando un flujo de trabajo SIG de principio a fin.

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: Fundamentos y Modelos de Datos SIG (16 horas)	
Resultados esperados: ABET-1	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
- Modelo de datos vectorial: puntos, líneas y polígonos, y topología - Modelo de datos raster: tamaño de celda, resolución, y compensaciones raster-vector - Estructura de bases de datos espaciales e indexación espacial - Manejo de sistemas de referencia de coordenadas y reproyección al vuelo en un SIG - Gestión de datos de atributos y uniones relacionales	- Distinguir los modelos de datos vectoriales de los raster y seleccionar el apropiado para un conjunto de datos dado [Familiarizarse] - Construir un conjunto de datos vectorial topológicamente correcto en un SIG [Usar] - Diseñar un esquema de base de datos espacial para un proyecto SIG [Evaluar] - Gestionar sistemas de referencia de coordenadas y reproyección dentro de un proyecto SIG [Usar] - Unir datos de atributos a elementos espaciales mediante uniones relacionales [Usar]
Lecturas : [Longley2015]	

Unidad 2: Análisis Espacial y Geoprocesamiento (17 horas)	
Resultados esperados: ABET-2	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
- Análisis de superposición: operaciones de intersección, unión y unión espacial - Análisis de buffer y proximidad - Análisis de redes: ruta más corta, áreas de servicio y asignación - Análisis de terreno a partir de un DEM raster: pendiente, orientación y delineación de cuencas - Métodos de interpolación espacial para generar superficies continuas a partir de datos muestreados	- Realizar un análisis de superposición para combinar múltiples conjuntos de datos espaciales [Usar] - Realizar un análisis de buffer/proximidad para un estudio de ubicación o impacto [Evaluar] - Resolver un problema de análisis de redes (ruta más corta, área de servicio o asignación) [Usar] - Derivar la pendiente, orientación y los límites de cuencas a partir de un DEM raster [Evaluar] - Interpoliar una superficie continua a partir de datos muestreados puntuales [Usar]
Lecturas : [Longley2015], [Burrough2015]	

Unidad 3: Adquisición e Integración de Datos SIG (17 horas)	
Resultados esperados: ABET-6	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Métodos de captura de datos de campo: digitalización, captura heads-up y SIG móvil ▪ Integración de datos recolectados con GNSS en un SIG ▪ Integración de imagerie de teledetección y productos derivados en un SIG ▪ Estándares de calidad de datos: precisión posicional, completitud y linaje ▪ Estándares de documentación de metadatos de datos espaciales	▪ Capturar datos de campo en un SIG usando herramientas de digitalización o SIG móvil [Usar] ▪ Integrar datos recolectados con GNSS en un conjunto de datos SIG [Evaluar] ▪ Integrar productos derivados de teledetección en un análisis SIG [Usar] ▪ Evaluar un conjunto de datos espaciales contra los estándares de calidad de datos aplicables [Evaluar] ▪ Documentar los metadatos de un conjunto de datos espaciales siguiendo un estándar reconocido [Familiarizarse]
Lecturas : [Longley2015], [Lillesand2015]	

Unidad 4: Aplicaciones de los SIG en Ingeniería Civil (20 horas)	
Resultados esperados: ABET-2	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Mapeo e inventario de activos de infraestructura en un SIG ▪ Análisis de uso de suelo y ambiental usando SIG ▪ SIG web e infraestructura de datos espaciales (IDE) para el intercambio de datos ▪ Apoyo a la toma de decisiones basado en SIG y selección de sitios multicriterio ▪ Diseño de un flujo de proyecto SIG desde la adquisición de datos hasta el producto final	▪ Construir un inventario de activos de infraestructura en un SIG [Usar] ▪ Analizar condiciones de uso de suelo o ambientales usando capas SIG [Evaluar] ▪ Publicar un conjunto de datos a través de un SIG web o infraestructura de datos espaciales [Usar] ▪ Apoyar una decisión de selección de sitio usando análisis multicriterio basado en SIG [Evaluar] ▪ Diseñar un flujo de proyecto SIG de extremo a extremo para una aplicación de ingeniería civil [Evaluar]
Lecturas : [Longley2015], [Chang2019]	

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