



UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
ESCUELA DE TOPOGRAFÍA, CATASTRO Y GEODESIA

BACHILLERATO EN TOPOGRAFÍA Y GEODESIA, CÓDIGO TGF 409
PROGRAMA DEL CURSO DE
Sistemas de Información Geográfica II



Nombre del curso	Sistemas de Información Geográfica II
Tipo de Curso	Regular - Colegiado
Código del curso	TGF 409
Nivel y Grado Académico	III, Bachillerato
Período lectivo	I Semestre 2023
Modalidad	16 semanas (Presencial)
Naturaleza	Teórico – Práctico
Créditos	3
Horas totales semanales	8
Horas del curso	4 (2T-2P) (martes 18:00-21:30)
Horas docentes	4
Horas de atención al estudiante	1 (martes 17:00-18:00)
Requisitos	Sistemas de Información Geográfica I
Correquisitos	Ninguno
Docente:	Kenneth Ovares Sánchez kenneth.ovares.sanchez@una.cr

En esta Universidad nos comprometemos a prevenir, investigar y sancionar el hostigamiento sexual entendido como toda conducta o comportamiento físico, verbal, no verbal escrito, expreso o implícito, de connotación sexual, no deseado o molesto para quien o quienes lo reciben, reiterado o aislado. Si usted está siendo víctima de hostigamiento diríjase a la Fiscalía de Hostigamiento Sexual de la UNA o llame al teléfono: 2277-3961.

PLAN DE TRABAJO

Descripción del curso:

Este curso tiene un carácter teórico-práctico y presenta los Sistemas de Información Geográfica (SIG) como una herramienta para la solución de problemas en el campo de la Topografía, Catastro, Geodesia y Geomática. Se utilizan los métodos para el análisis espacial, análisis de redes y modelos digitales del terreno y las consideraciones técnicas para el almacenamiento, visualización y geoprocesamiento de datos geospaciales.

En el componente práctico se realizan sesiones de gabinete utilizando equipo de cómputo y programas informáticos especializados en el área de los Sistemas de Información Geográfica, para resolver problemas específicos donde se pone en práctica los conceptos teóricos adquiridos en clase, con la supervisión del docente.

II. Objetivos

Objetivo General:

- 2.1. Desarrollar las destrezas y habilidades para utilizar la tecnología de Sistema de Información Geográfica para analizar, interpretar y visualizar información geoespacial aplicado en la solución de problemas variados en el campo de la Topografía, Catastro, Geodesia y Geomática.

Objetivos específicos:

- 2.2. Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de:
 1. Utilizar las técnicas de análisis espacial para la solución de problemas relacionados con la determinación de localización óptima bajo criterios específicos mediante modelado de expresiones espaciales que involucran buffers, mapas de distancias, algebra de mapas.
 2. Utilizar las técnicas de análisis de redes para la solución de problemas mediante el cálculo de rutas óptimas, cálculo de áreas de servicio, análisis de tránsito
 3. Utilizar modelos digitales del terreno (MDT) para la solución de problemas relacionados con la generación de mapas de pendientes, análisis de visibilidad, delimitación de cuencas hidrográficas, generación de perfiles, volúmenes y curvas de nivel, mediante la aplicación de estructuras de datos y métodos de interpolación para la representación tridimensional del terreno.
 4. Utilizar la Topología para la creación y edición de cartografía digital mediante el modelamiento, la creación y la aplicación de reglas topológicas

III. Contenido temático:

1. Análisis Espacial

- 2.10 Conceptos fundamentales.
- 2.11 Usos y aplicaciones del análisis espacial
- 2.12 Fuentes de datos
 - 2.12.1 Datos vector
 - 2.12.2 Datos raster
 - 2.12.3 Conversión
- 2.13 Modelado de expresiones espaciales
 - 2.13.1 Algebra de mapas
 - 2.13.2 Ecuaciones de mapas
 - 2.13.3 Funciones de mapas
 - 2.13.4 Mapa de distancias
 - 2.13.5 Mapa de buffers
- 2.14 Estudio de casos
 - 2.14.1 Localización optima de rellenos sanitarios
 - 2.14.2 Bienes raíces
 - 2.14.3 Determinación de localización bajo varios criterios

2. Análisis de Redes

- 3.1 Conceptos fundamentales
 - 3.1.1 Uso y aplicaciones del análisis redes
 - 3.1.2 Fuentes de datos de una red
 - 3.1.3 Elementos geométricos de las redes
 - 3.1.3.1 Nodos
 - 3.1.3.2 Links
 - 3.1.3.3 Atributos de los nodos
 - 3.1.3.4 Atributos de los links
 - 3.1.3.5 Giros
 - 3.1.3.6 Pasos a desnivel
- 3.2 Utilización del análisis de redes
 - 3.2.1 Cálculo de rutas óptimas
 - 3.2.2 Cálculo de áreas de servicio
 - 3.2.3 Análisis de tránsito
 - 3.2.4 Simulación
- 3.3 Estudio de casos
 - 3.3.1 Definición de áreas de servicio para hospitales
 - 3.3.2 Definición de áreas de servicio para negocios
 - 3.3.3 Definición de ruta de evacuación en casos de emergencia.

3. Modelos Digitales de Terreno (MDT).

- 4.1 Definición
- 4.2 Usos y aplicaciones de los modelos digitales de terreno.
- 4.3 Fuentes de datos
- 4.4 Estructuras de datos
- 4.5 métodos de interpolación
- 4.6 Generación de MDT

- 4.6.1 Generación a partir de Nube de puntos (x,y,z)
- 4.6.2 Generación a partir de líneas (x,y,z)
- 4.6.3 Líneas de frontera de interpolación (breaklines)
 - 4.6.3.1 Softlines
 - 4.6.3.2 Hardlines
- 4.6.4 Lagos y cuerpos de agua.
- 4.7 Información derivada del MDT
 - 4.7.1 Mapa de pendientes
 - 4.7.2 Análisis de visibilidad
 - 4.7.3 Análisis de cuencas hidrográficas
 - 4.7.4 Generación de perfiles
 - 4.7.5 Cálculo de volúmenes
- 4. Topología
 - 5.1 Conceptos fundamentales
 - 5.1.1 Definición de Topología
 - 5.1.2 Elementos constitutivos de la topología
 - 5.2 Reglas topológicas
 - 5.2.1 Creación de las reglas topológicas
 - 5.2.2 Edición de reglas
 - 5.3 Aplicación de las reglas
 - 5.3.1 Caso post creación de los datos
 - 5.3.2 Aplicación previa a la creación de los datos
 - 5.3.3 Edición de inconsistencias topológicas
- 5. Estudio de Casos
 - 6.1 Aplicación a la creación de mapa catastral
 - 6.2 Estudio de calidad de mapa catastral
 - 6.3 Generación de redes de transporte.

IV. Estrategia metodológica:

El curso tiene un carácter teórico práctico integrado, de forma tal que el profesor expondrá de manera magistral cada uno de los contenidos del curso, explicando los conceptos fundamentales y los procedimientos de cálculo; los cuales luego serán asimilados y puestos en práctica por parte del estudiante a través de la solución de problemas relacionados con los Sistemas de Información Geográfica. Durante el desarrollo de la clase el profesor planteará problemas del ámbito de los SIG, así mismo los estudiantes podrán evacuar sus dudas en cualquier momento con el propósito de reforzar los conocimientos y la teoría. Para cada tema estudiado en el curso se plantearán y resolverán diferentes ejercicios en clase de forma tal que el estudiante pueda asimilar los conceptos teóricos y prácticos, con énfasis en las herramientas tecnológicas del laboratorio de cómputo y los programas informáticos con los que se disponga. Durante el curso el profesor entregará a los estudiantes una serie de laboratorios los cuales se deberán resolver por el estudiante. En el componente práctico del curso se utilizarán diversas herramientas informáticas relacionadas con los SIG.

V. Estrategia evaluativa:

Detalle	Porcentaje
Investigación	20
Exposición	10
Taller	30
Prácticas de laboratorio	20
Examen	20
Total	100%

INVESTIGACIÓN: en parejas deberán investigar un tema asignado por el docente, con la información recabada deberán realizar un análisis propio (prohibido el plagio). El documento que debe presentar incluye 5 páginas: Un resumen de una página de extensión y dos páginas en las que se agregará un análisis profundo del tema investigado. No es necesario portada. Se debe hacer en procesador de texto Tipo de letra Times New Roman 12, Espaciado 1,5 y se deberá subir en formato de documento portátil (PDF) con el nombre *Investigación(ApellidoNombre+ApellidoNombre).pdf*. Se debe entregar en fecha **23/5**.

RÚBRICA DE CALIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Criterio	%
No realiza la actividad	0
Informe de 5 páginas	5
Informe de 5 páginas, guardado con el nombre indicado en el silabo del curso	5
Informe de 5 páginas, guardado con el nombre indicado en el silabo del curso y presenta buen análisis de resultados	5
Informe de 5 páginas, guardado con el nombre indicado en el silabo del curso y presenta excelente análisis de resultados	5
PUNTOS OBTENIDOS	20

RÚBRICA DE CALIFICACIÓN DE LA EXPOSICION

Se deben presentar en fecha **23/5** y **30/5**.

Criterio	%
Formalidad de la presentación	0
Dominio del tema	2.5
Informe incompleto solo con el análisis general	5
Organización de la presentación	7.5
Dominio del tiempo	10
PUNTOS OBTENIDOS	

TALLER: en grupos de 4 personas, cada grupo deberá desarrollar y ejecutar un taller con el tema asignado; donde en un periodo de 20 minutos exponen los aspectos más relevantes del tema y en 40 minutos realicen una actividad con el resto de los compañeros donde se interactúe con algún medio didáctico sobre el tema. Se realizan el 25/04 para el grupo 1, el 2/05 para el grupo 2, el 09/05 para el grupo 3 y el 16/05 para el grupo 4. El taller se califica con la siguiente rúbrica:

<i>Rúbrica</i>	<i>Excelente (6 %)</i>	<i>Satisfactorio (4 %)</i>	<i>Puede mejorar (2%)</i>	<i>No cumple lo mínimo requerido (1 %)</i>
Formalidad de la presentación	Modula correcta y apropiadamente el tono de voz. Su presentación personal demostraba la seriedad de su trabajo	No modula apropiadamente el tono de voz. Su presentación personal demostraba la seriedad de su trabajo	Su presentación personal demostraba la seriedad de su trabajo	No le dio ninguna formalidad a su exposición
Dominio del tema	Habló con fluidez demostrando conocimiento del tema Uso los apoyos visuales para guiar a los espectadores	Leyó un poco de las diapositivas, pero habló fluidamente Uso los apoyos visuales para guiar a los espectadores	Dijo únicamente lo que había en la presentación leyéndolas	Demostró claramente que no había preparado el tema
Organización del equipo	Presenta de forma organizada el contenido del tema. Se evidencia un dominio de la actividad grupal que desarrolla.	Presenta de forma organizada el contenido del tema. Se evidencia un dominio parcial de la actividad grupal que desarrolla.	Presenta el contenido del tema con algunas dudas. Se evidencia poco dominio de la actividad grupal que desarrolla.	No se organiza
Asignación del tiempo	Modula correcta y apropiadamente el tono de voz. Su presentación personal demostraba la seriedad de su trabajo	Modula apropiadamente el tono de voz. Su presentación personal demostraba la seriedad de su trabajo	Su presentación personal demostraba la seriedad de su trabajo	No le dio ninguna formalidad a su exposición
Actividad didáctica	Realiza una actividad dinámica que genera participación e interés en los compañeros de acuerdo al tema	La actividad realizada corresponde al tema en la cual participan los estudiantes pero no cautiva interés	Realiza una actividad en la que no se evidencia relevancia en el tema	La actividad no contiene participación directa de los estudiantes
PUNTAJE TOTAL				

PRACTICAS DE LABORATORIO:

A lo largo del curso se realizarán 4 prácticas de laboratorio (cada una con un valor de 5%), las cuales deben ser elaboradas de manera individual y entregadas por correo electrónico

Criterio	SÍ	NO
Formato de entrega (Portada-objetivos de la practica-resultados)	1%	0%
Breve descripción metodológica	1%	0%
Resultados (archivos en formato shp)	3%	0%
TOTAL	5%	

EXAMEN: Evaluación individual, práctica y teórica sobre los contenidos del curso. Valor 20%

VI. Normas específicas para la ejecución del curso:

- Las llegadas tardías son penalizadas de forma tal que dos llegadas tardías equivalen a una ausencia a clase.
- Las asistencias a clases son obligatorias, el estudiante que falta a dos o más clases de forma injustificada, perderá el curso con nota de 5.0
- Para la reposición de exámenes, en caso de enfermedad, se debe presentar un comprobante médico. En estos casos se actuará según lo establecido en el reglamento de evaluación vigente en la Universidad Nacional.
- El curso se aprueba con una nota de igual o superior a 7.0, por ser un curso teórico/practico **NO SE REALIZA EXAMEN EXTRAORDINARIO.**
- No usar el celular en clase.
- Se podrán realizar algunas practicas de manera presencial virtual.

VII. Cronograma Tentativo de actividades:

#Sesión	Fecha	Temas para desarrollar	Descripción	Recursos didácticos requeridos	
1	28-02-2023	Introducción al curso		Laboratorio	
2	07-03-2023	Introducción al curso	Introducción	Laboratorio	
3	14-03-2023	Tema 1	Análisis Espacial	Laboratorio	
4	21-03-2023	Tema 1 – Practica 1	Análisis Espacial	Laboratorio	
5	28-03-2023	Tema 2	Análisis de redes	Laboratorio	
6	04-04-2023	Semana Santa			
7	11-04-2023	Tema 2 – Practica 2	Análisis de redes	Laboratorio	
8	18-04-2023	Tema 3 – Practica 3	Cartografía Digital	Laboratorio	
9	25-04-2023	Taller Grupo 01	Estudio de caso	Laboratorio	
10	02-05-2023	Taller Grupo 02	Estudio de caso		
11	09-05-2023	Taller Grupo 03	Estudio de caso	Laboratorio	
12	16-05-2023	Taller Grupo 04	Estudio de caso	Laboratorio	
13	23-05-2023	Entrega Investigación – Exposiciones		Laboratorio	
14	30-05-2023	Exposiciones		Laboratorio	
15	06-06-2023	Tema 4 – Practica 4	Topología	Laboratorio	
16	13-06-2023	Tema 5	Estudio de casos	Laboratorio	
17	20-06-2023		Examen	Laboratorio	

El cronograma es tentativo, las fechas pueden variar dependiendo del avance del curso. De haber cambios en las fechas, el profesor lo indicará 15 días antes.

Información adicional:

La aceptación del programa del curso se realizará por medio de firma del estudiantado el primer día de clase. Se recalca las fechas de clase. El estudiante que falte a alguna de las clases deberá ser responsable en la adquisición de la información, en caso evaluativo se aplica lo indicado en el reglamento de evaluación de la UNA.

El estudiante que falte con la entrega de uno de los medios de evaluación reprueba el curso con nota de 5.00 o su acumulado en caso de ser inferior al mismo.

Es importante recordar al estudiantado el DEBIDO PROCESO para apelaciones:

- 1) La persona estudiante se comunica de forma oral con la persona docente en los próximos 5 días hábiles de una revisión y se aclara el inconveniente.
- 2) La persona estudiante se comunica con el docente de forma escrita (correo institucional o carta firmada con puño y letra entrega y recepción) indicando las evidencias de su reclamo en los siguientes 5 días hábiles de la entrega de la calificación. La persona docente deberá dar respuesta por escrito en un periodo de 5 días hábiles (art. 52, Reglamento Gral de Enseñanza y Aprendizaje de la UNA)
- 3) Agotada la vía de revisión con la persona docente, la persona estudiante se comunica con la dirección por medio escrito (direccionetcg@una.cr), en los siguientes 5 días hábiles adjuntando todas las evidencias de su reclamo y de haber realizado el proceso del paso 2. (art. 53, Reglamento Gral de Enseñanza y Aprendizaje de la UNA)
- 4) La dirección procede a conformar un tribunal integrado por 3 académicos. (art. 53, Reglamento Gral de Enseñanza y Aprendizaje de la UNA)
- 5) El tribunal tendrá 5 días hábiles para examinar los antecedentes y atestados de la apelación, consultar a las partes interesadas y brindar la respuesta al fallo, este indicará si se modifica o mantiene la nota apelada. La decisión del tribunal es inapelable y se debe comunicar a la persona estudiante, con copia a la persona docente y la dirección para que se actúe en la consecuencia. (art. 54, Reglamento Gral de Enseñanza y Aprendizaje de la UNA)

VIII. Bibliografía:

7.1. Bibliografía:

Nogueras-Iso, J., Zarazaga-Soria, J., & Muro-Medrano, P. (2010). Geographic information metadata for spatial data infrastructures: resources, interoperability and information retrieval. Berlin: Springer.

Peters, D. (2011). Building a GIS, System Architecture Design Strategies for Managers. (2a Ed). Estados Unidos: ESRI Press.

Tomlinson, R. (2011). Thinking About GIS: Geographic Information System Planning for Managers. (4a Ed). Estados Unidos: ESRI Press.

Teorey, J. (2011). Database Modeling and Design: Logical Design (5a Ed). Estados Unidos: Morgan Kaufmann

Zeiler, M. & Murphy, J. (2010). Modeling Our World. The Esri Guide to Geodatabase Concepts. (2a Ed). Estados Unidos: ESRI Press.

<i>Firma del docente</i>	<i>Firma de la Dirección y Sello de la ETCG</i>
<p>KENNETH ESTEBAN OVARES SANCHEZ (FIRMA)</p> <p>Firmado digitalmente por KENNETH ESTEBAN OVARES SANCHEZ (FIRMA) Fecha: 2023.03.14 15:03:38 -06'00'</p> <p>Ing. Kenneth Ovares Sánchez, MsC.</p>	<p>MEd. Gabriela Cordero Gamboa</p>

7 de Marzo de 2023

Los abajo firmantes estamos de acuerdo con la evaluación del curso SIF 2:

Investigación: 20%

Exposición: 10%

Taller: 30%

Prácticas Laboratorio: 20%

Examen: 20%

Nombre	Firma
Derek Fernandez V.	Derek
Eddy Sánchez Alemán	Eddy
Arathna Jiménez Araya	Arathna
Christian Jiménez Villalobos	Christian JV
Gabriela Araya Reyes	Gabriela
Lincey Valverde Sánchez	Lincey V.S
Benjamín Contreras Vázquez	Benjamin Dan
Ivan Gorro Bonilla	Ivan
Paula Delgado Salas	Paula
Daniel Cespedes Gomboc	Daniel
Noé Rivera Valverde	Rivera, N

LOS GRANDES RETOS SE HICIERON
PARA QUE YO LOS PUEDA SUPERAR