

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
ESCUELA DE TOPOGRAFÍA, CATASTRO Y GEODESIA
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN TOPOGRAFÍA Y GEODESIA LI-TOPOGR



INGENIERÍA EN TOPOGRAFÍA Y GEODESIA, CÓDIGO TGF508
PROGRAMA DEL CURSO DE
TELEDETECCIÓN



Nombre del curso	TELEDETECCIÓN
Tipo de Curso	Regular
Código del curso	TGF508
Nivel y Grado Académico	V, Licenciatura
Período lectivo	II Semestre 2023
Modalidad	17 semanas en formato Presencial
Naturaleza	teórico – práctico
Créditos	3
Horas totales semanales	8
Horas del curso	2 Teoría jueves 18:00-20:00, 1 Práctica jueves 18:00-21:00 5 Estudio independiente
Horas docentes	3
Horas de atención al estudiante	1 (Jueves 17:00-18:00)
Requisitos	Fotogrametría II
Correquisitos	Ninguno
Docente:	José Francisco Valverde Calderón jose.valverde.calderon@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

I. Descripción del curso:

La teledetección o percepción remota engloba una serie de técnicas y procesos que permiten obtener imágenes de la superficie terrestre de forma remota, es decir captadas por sensores situados en satélites o aviones, que posteriormente son tratadas e interpretadas con el objetivo de obtener información de la superficie terrestre y de sus cambios. Las imágenes registradas proporcionan información útil en proyectos de cartografía temática y geología, especialmente en la detección de estructuras y accidentes de dimensiones regionales. El carácter multispectral de los datos registrados por los sensores remotos permite establecer diferencias en suelos y rocas en base a su composición mineralógica, lo que resulta útil en la exploración minera. Los sensores multispectrales tienen la capacidad de captar la superficie terrestre en diferentes rangos de frecuencia o longitud de onda (bandas) del espectro electromagnético; esto permite la discriminación de los diferentes materiales y visualizar su distribución regional, permitiendo la generación de cartografía temática.

Este curso es de carácter teórico práctico, en él se realiza una introducción a los sensores remotos, desarrollando conceptos relacionados con fuentes de energía y principios de radiación, adquisición de datos, tipos de sensores y de satélites, incluyendo los principios del procesamiento digital de imágenes. Se le proporcionan al estudiantado conocimientos generales y herramientas básicas en el campo de la Teledetección, con lo que podrá obtener imágenes clasificadas con características de un mapa, las cuales pueden incorporarse posteriormente a un Sistema de Información Geográfica.

Dada su orientación de carácter teórico práctico, la asignatura presta una mayor atención a las lecciones presenciales sobre los contenidos teóricos, en las que se ofrecerá una panorámica del estado de la temática, así como de los fundamentos conceptuales y metodológicos para cada caso. Para lograr una mejor comprensión y asimilación del conocimiento por parte del estudiantado, se efectuarán sesiones prácticas de gabinete. En ellas el estudiantado habrá de identificar las cuestiones teóricas planteadas con anterioridad y resolverá los problemas técnicos y prácticos de una forma experimental utilizando imágenes y plataformas informáticas especializadas para su procesamiento.



Siempre necesaria



2023

Universidades Públicas
ante el Cambio Climático

II. Objetivos

Objetivo General:

2.1 Desarrollar destrezas y habilidades para el uso de la teledetección como herramienta para generar información útil en proyectos de cartografía y otras aplicaciones y aplicaciones relacionados a topografía, catastro, geodesia y geomática, mediante la utilización de técnicas de visualización, clasificación y procesamiento digital de imágenes.

Objetivos específicos:

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

- 2.1.1 Entender los principios físicos y geométricos que intervienen en la captura de las imágenes teledetectadas, mediante el estudio de las características físicas de las ondas electromagnéticas, materiales y las plataformas de captura, con el fin de procesar y corregir las imágenes para obtener información real y exacta de la superficie de la Tierra.
- 2.1.2 Realizar el proceso de clasificación de imágenes, mediante el uso de técnicas de procesamiento digital para detectar y definir los diferentes materiales que aparecen en una imagen teledetectada.
- 2.1.3 Realizar el proceso de realce de imágenes, mediante la utilización de filtros para realzar características de interés de las imágenes digitales.
- 2.1.4 Utilizar la teledetección como herramienta para la generación de información en proyectos de generación cartografía temática, mediante la interpretación y procesamiento de imágenes.
- 2.1.5 Utilizar la teledetección como herramienta en los ámbitos forestal, geológico, y de manejo de desastres, mediante el estudio de sus potencialidades, características y limitaciones.

III. Contenido temático o aprendizajes integrales:

1. Introducción a la Teledetección

- 1.1 Definición
- 1.2 Elementos
- 1.3 Categorías
- 1.4 Relaciones y diferencias con las técnicas de la fotogrametría, vehículos aéreos no tripulados (drones) y Lidar.
- 1.5 Fuentes de datos de imágenes
 - 1.5.1 Bancos de datos libres
 - 1.5.2 Bancos de datos comerciales
- 1.6 Características básicas de los rasters
- 1.7 Tipos de información o atributos almacenados
- 1.8 Formatos reconocidos
- 1.9 Tipos de resoluciones
- 1.10 Métodos de remuestreo

2. Principios físicos de Teledetección:

- 2.1 Fuentes de energía y principios de radiación
- 2.2 Espectro electromagnético
- 2.3 Propiedades de las ondas electromagnéticas
- 2.4 Interacciones de la energía con la atmósfera
- 2.5 Interacciones de la energía con la superficie terrestre
- 2.6 Adquisición e interpolación de datos

3. **Tipos de sensores y de satélites**
 - 3.1 Sensores ópticos
 - 3.2 Sensores térmicos
 - 3.3 Tipos de sensores de acuerdo con la cantidad de bandas
 - 3.3.1 Sensores multiespectrales
 - 3.3.2 Sensores hiperespectrales
 - 3.4 Sensores de radar
 - 3.5 Sensores LIDAR
 - 3.6 Plataformas satelitales: LANDSAT, SPOT, IKONOS, World View, ASTER, otros
4. **Procesamiento digital de imágenes**
 - 4.1 Preprocesamiento
 - 4.1.1 Calibración del sensor
 - 4.1.2 Correcciones radiométricas, atmosféricas y geométricas
 - 4.1.3 Errores del detector y desplazamiento topográfico
 - 4.2 Rectificación y restauración de imágenes
 - 4.3 Manipulación de imágenes
 - 4.3.1 Realce espectral
 - 4.3.2 Realce espacial
 - 4.3.3 Radiométrica
 - 4.3.4 Temporal
 - 4.3.5 Angular
 - 4.3.6 Filtros
 - 4.3.7 Combinaciones de bandas
 - 4.3.8 Mosaicos
 - 4.3.9 Aplicación de cocientes de bandas e índices
 - 4.4 Clasificación de imágenes
 - 4.4.1 Áreas de entrenamiento
 - 4.4.2 Clasificación no supervisada
 - 4.4.3 Clasificación supervisada
 - 4.4.4 Tipos de error
 - 4.4.5 Estadísticos Kappa
5. **Interpretación de imágenes**
 - 5.1 Bases para la interpretación de imágenes
 - 5.2 Variables y tipos de Interpretación
 - 5.3 Fases de la interpretación
 - 5.4 Criterios para la interpretación visual
 - 5.4.1 Ventajas
 - 5.4.2 Limitaciones
6. **Integración con Sistemas de Información Geográfica**
 - 6.1 Combinar imágenes con información vectorial
 - 6.2 Formatos para importar y exportar imágenes.
 - 6.3 Aspectos del almacenamiento y visualización (volumen, eficiencia, velocidad)
7. **Aplicaciones de los sensores remotos**
 - 7.1 Cartografía Digital
 - 7.2 Ámbito ambiental

- 7.3 Ámbito forestal
- 7.4 Geología.
- 7.5 Exploración minera.
- 7.6 Manejo de desastres.

8. Plataformas para el procesamiento digital de imágenes

- 8.1 Características básicas
- 8.2 Sistemas comerciales y libres
 - 8.2.1 ENVI
 - 8.2.2 ERDAS
 - 8.2.3 ESRI
 - 8.2.4 otros
- 8.3 Herramientas de conversión
- 8.4 Herramientas de procesamiento digital
- 8.5 Aspectos de rendimiento (almacenamiento, procesamiento, visualización)

9. Uso de sistemas GNSS en la teledetección

- 9.1 Estudio de la ionosfera
- 9.2 Estudio de la troposfera

IV. Estrategia metodológica:

El presente curso es de naturaleza teórico - práctico. Basado en esta perspectiva, el curso se desarrollará con una mezcla de actividades teóricas para brindar al estudiantado los conceptos del tema desarrollado, mismos que, de acuerdo con la temática, serán complementados con actividades prácticas que el estudiantado deberá realizar, ya sea en la clase o en las horas de estudio independiente asignadas al curso.

El docente brindará el material de referencia (presentaciones de Power Point, capítulo de libros, artículos, entre otros) con los fundamentos teóricos y conceptuales del tema que se está analizando, conceptos que serán desarrollados y ampliados por el docente en las clases presenciales.

En la parte práctica del curso, como se indicó, se desarrollarán actividades de donde se procesen imágenes de distintas fuentes para distintos fines, que tendrán como objetivo reforzar lo explicado en clase, ya sea mediante trabajo en clase o trabajo a desarrollar por el estudiante en las horas de estudio independiente. Estas actividades se plantean con el objetivo de que el estudiantado complemente y visualice aplicaciones de la teledetección en distintos ámbitos de las geociencias.

En cuanto a la forma como se impartirá el curso, en base a lo establecido en UNA-R-CIRC-028-2022, UNA-VD-CIRC-024-2022, el curso se impartirá en modalidad presencial con tres sesiones en presencialidad remota.

En cuanto a los programas informáticos que se usarán en el curso, estos son:

- ArcGIS Pro (cuya licencia estudiantil puede ser solicitada al encargado del área Informática de la ETCG)
- QGIS (de licencia libre) el cual se puede descargar de manera gratuita del siguiente enlace:
<https://www.qgis.org/es/site/forusers/download.html>
- SNAP (de licencia libre), programa de la ESA para el procesamiento de datos del programa Copernicus (Satélites Sentinel 1, Sentinel 2 y otros sensores; instalar la opción "All toolboxes"):
<https://step.esa.int/main/download/snap-download/>
- LeoWorks (de licencia libre), programa para el procesamiento de imágenes con fines educativos, el cual se puede descargar del siguiente enlace:
<http://leoworks.terrasigna.com/leoworks>
- Orfeo Toolbox (de licencia libre), programa elaborado por el CNES de Francia para sensores remotos. El programa se puede descargar del siguiente enlace:
<https://www.orfeo-toolbox.org/download/>

Es además necesario que el estudiantado genere una cuenta en los siguientes sitios para descargar imágenes:

- <https://search.asf.alaska.edu/#/> (descarga de imágenes de radar de varias misiones)
- <https://earthexplorer.usgs.gov/> (descarga de imágenes de la misión Landsat y otros datos)
- <https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home> (descarga de imágenes de Sentinel 1, Sentinel 2 y Sentinel 3)
- <https://earthengine.google.com/> (Google Earth Engine)

En relación con las prácticas, estas no se programan en el cronograma del curso, por cuanto se realizarán según se avance con los contenidos teóricos. Así, es posible que durante una misma sesión se realicen varias prácticas mientras que en otras sesiones es posible que no se realice ninguna. En función de la complejidad y el tiempo requerido para desarrollar las actividades prácticas, algunas se asignarán para ser desarrolladas durante las horas de estudio independiente que el estudiantado debe dedicar al curso.

V. Estrategia evaluativa:

Actividad	Porcentaje	Fechas de entrega (tentativa) por parte del estudiantado
Proyecto de aplicación	40% (total)	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de propuesta (7.5%): 31 de agosto de 2023 Primer avance (7.5%): 19 de octubre de 2023 Informe final (25%): 16 de noviembre de 2023
Póster	20%	28 de septiembre de 2023
Bitácora	20%	02 de noviembre de 2023
Ensayo	20%	23 de noviembre de 2023

Todas las actividades evaluativas tienen carácter obligatorio

A continuación, se describe el detalle de cada actividad evaluativa:

Proyecto de aplicación:

El proyecto de aplicación se desarrollará en grupos de 2 personas. Este consiste en que cada grupo debe identificar una situación o problema (no limitado a Costa Rica) a la cual se le pueda dar una explicación, descripción o solución utilizando las técnicas de la teledetección. Dada la naturaleza del proyecto, se espera que este se desarrolle en el transcurso del curso y que el estudiantado incorpore los contenidos que se desarrollan en cada clase para refinar y buscar la mejor solución al problema o situación definida. Así, con el fin de ir evaluando y retroalimentando al estudiantado, el porcentaje total del proyecto se divide en 3 fases: la primera, en la cual el grupo completará un formulario preparado por el docente, en el cual explicará la situación o problema identificado, un objetivo y cómo proponen darle solución o explicación, entre otra información que se solicitara; la segunda fase es que el grupo deberá presentar un avance de su proyecto, para lo cual el docente preparará un machote con el fin de que el grupo realice dicha presentación. Finalmente, la tercera fase es la presentación de un informe final por parte del grupo, para lo cual el docente también preparará un machote con la estructura del citado informe.

La forma de evaluación de cada fase es la siguiente:

- Fase 1: esta fase tiene un valor de 7.5%. Cada grupo obtendrá este porcentaje con la presentación en tiempo del formulario preparado por el docente con la información solicitada. A pesar de que en esta primera etapa hay retroalimentación por parte del docente hacia el grupo, no se considerarán las correcciones observaciones en la asignación del porcentaje.

- **Fase 2:** esta fase tiene un valor de 7.5%. Cada grupo obtendrá este porcentaje con la presentación en tiempo del informe de avance, cumpliendo con el formato indicado por el docente. A pesar de que en esta segunda etapa hay retroalimentación por parte del docente hacia el grupo y posiblemente observaciones y correcciones, no se considerarán las correcciones observaciones en la asignación del porcentaje
- **Fase 3:** la rúbrica de calificación para esta fase es la siguiente:
 - Portada: 1%
 - Índices: 1%
 - Objetivos: 2%
 - Descripción del proceso realizado: 2%
 - Metodología aplicada: 5%
 - Resultados: 8%
 - Análisis de resultados: 3%
 - Conclusiones: 2%
 - Anexos: 1%

Póster

El objetivo de este trabajo es que el estudiantado realice una investigación sobre un tema complementario a los contenidos del curso y sistematice los resultados de esta investigación en un poster que luego será compartido con el resto de la clase. **Esta actividad evaluada se desarrollará de manera individual.** El docente asignará a cada estudiante el tema del poster. El formato del poster (dimensiones, tipo de letra, estructura, entre otros detalles) es el siguiente:

- Características generales de un póster
 - Combina los atributos de las exhibiciones y de la presentación oral
 - Se transmite mejor el mensaje al hacer una imagen visual, brindando mayor flexibilidad para las explicaciones (el poster da énfasis a la parte visual, sin dejar de lado la rigurosidad técnico – científica)
 - Un poster es un equilibrio entre poco texto e ilustraciones claras que le permiten al lector comprender el mensaje
- Estructura del poster:
 - Dimensiones: 120 cm x 90 cm
 - La orientación del texto puede ser horizontal o vertical
 - El tamaño de la letra del título debe ser de 3.0 cm
 - El tamaño de la letra con el autor debe ser de 2.5 cm
 - El tamaño de la letra con la institución debe ser de 1.0 cm
 - Título debe ser breve, con no más de 15 palabras
 - Letra para utilizar: la persona que elabore del poster la debe seleccionar
 - Tamaño de letra para utilizar en el cuerpo del poster: la persona que elabore del poster lo debe seleccionar

- El apartado de introducción describe que se va a presentar en el poster
 - Se sugiere ordenar el tema por columnas, pero a la vez se debe considerar que las imágenes tengan un tamaño y resolución adecuadas
 - Se recomienda buscar en internet ejemplos de poster, de forma que el estudiantado se dé una idea de la estructura y formato de estos
- **Forma de evaluación:** La forma como se calificará el poster será la siguiendo la siguiente rubrica:

Ítem	Valor	Porcentaje obtenido:
Cumplimiento de las pautas dadas para el formato del poster	3.0%	
Pertinencia y calidad de la información presentada en el poster acerca del tema asignado	10.0%	
Ortografía y gramática	2.0%	
Uso adecuado de imágenes y cuadros	2.0%	
Referencias bibliográficas	1.0%	
Aspecto visual del poster	2.0%	
Total:		

Bitácora del curso:

La bitácora es una colección de preguntas relacionadas con los contenidos del curso, a las cuales el estudiantado debe dar respuesta usando la plantilla asignada para este fin. Estas respuestas las debe realizar en base a lo explicado en la clase y lo que el estudiantado investigue (si aplica). Luego, en la fecha indicada, el estudiantado debe enviar las respectivas respuestas para su revisión y calificación. Se espera que el estudiantado responda la preguntas según el grado de comprensión que este ha adquirido tras la explicación por parte del docente y el desarrollo de las prácticas de clase. Con el fin de estandarizar la entrega, el docente facilitará el documento base en el cual el estudiantado debe responder las preguntas, mismo que luego será usado para la respectiva evaluación.

- **Forma de evaluación:** cada de una de las preguntas tendrá un valor que se indicará en la plantilla de formulación. En función de la calidad de la respuesta (pertinencia, calidad técnica, vocabulario, ortografía, gramática) el docente asignará el puntaje a la respuesta.

Ensayo:

Un ensayo se puede definir como un "tipo de texto en prosa, generalmente expositivo-argumentativo, en el cual un autor reflexiona, evalúa y analiza un tema específico. este es un género literario que aborda una temática y tiene un formato libre". En la academia, es una herramienta "donde se le pide al estudiantado una profundización teórica y literaria sobre un determinado tema de la materia que están cursando" (Universidad Latina, México, 2023). Si bien es cierto se considera que el ensayo es una obra libre sin extensión definida, para los fines del curso el ensayo que cada estudiante elabore debe ser de mínimo 3 páginas y máximo 5 páginas, con interlineado 1.15, letra Arial tamaño 11, en formato de Word o de un editor de texto. En este ensayo, el estudiantado debe realizar un análisis conceptual de la teledetección que contemple al menos: origen, importancia, aplicaciones, variantes y finalmente una reflexión sobre la importancia de la teledetección en la sociedad actual. Por su naturaleza no se debe ni adjuntar figuras ni colocar fórmulas, aunque se podría agregar al final, como anexo, algún tipo de diagrama que permita conceptualizar aclarar los conceptos presentados en el ensayo

- **Forma de evaluación:** esta actividad será evaluada en 2 aspectos: la primera en aspectos de forma, donde se evalúa que el estudiantado respetó las indicaciones dadas anteriormente. Este apartado tiene un valor de 3%. El restante 17% corresponde a aspectos de fondo, donde se evaluará por parte del docente en desarrollo conceptual y lógico expresado por el estudiantado en su documento, así como la coherencia de las ideas presentadas y el haber abarcado los puntos mínimos indicados en la formulación de la actividad.

VI. Normas específicas para la ejecución del curso:

1. Mantener el teléfono celular en modo silencio o apagado
2. En caso de recibir una llamada que deba atender, hacerlo fuera del aula
3. Apagar el monitor de la computadora una vez finalice la lección
4. No consumir alimentos dentro del laboratorio donde se imparte las lecciones
5. En caso de tener botellas con agua, asegurarse de que la tapa este cerrada

VII. Cronograma Tentativo de actividades:

# sesión	Fecha	Tipo de sesión	Contenido	Actividades	Recursos didácticos requeridos
1	03-08	Presencial	1.1, 1.2	Presentación del programa del curso Clase magistral Práctica*	Material para clase magistral Internet, proyector, computadora
2	10-08	Presencial	1.3, 1.4, 1.5, 1.6	Clase magistral Práctica*	Material para clase magistral Programa especializado, imágenes** Internet, proyector, computadora
3	17-08	Presencial	1.7, 1.8, 1.9, 1.10	Clase magistral Práctica*	Material para clase magistral Programa especializado, imágenes** Internet, proyector
4	24-08	Asincrónica	2.1, 2.2, 2.3	Clase magistral	Material para clase magistral Internet
5	31-08	Presencial	2.4, 2.5, 2.6	Clase magistral Práctica*	Material para clase magistral Programa especializado, imágenes** Internet, proyector
6	07-09	Presencial	3.1, 3.2, 3.3	Clase magistral Práctica*	Material para clase magistral Programa especializado, imágenes** Internet, proyector
7	14-09	Presencial remota	3.4	Clase magistral Práctica*	Material para clase magistral Programa especializado, imágenes** Internet, proyector
8	21-09	Presencial	3.5	Clase magistral Práctica*	Material para clase magistral Programa especializado, imágenes** Internet, proyector
9	28-09	Presencial	3.6, 4.1	Clase magistral Práctica*	Material para clase magistral Programa especializado, imágenes** Internet, proyector
10	05-10	Presencial	4.1, 4.2	Clase magistral Práctica*	Material para clase magistral Programa especializado, imágenes** Internet, proyector

# sesión	Fecha	Tipo de sesión	Contenido	Actividades	Recursos didácticos requeridos
11	12-10	Presencial	4.3	Clase magistral Práctica*	Material para clase magistral Programa especializado, imágenes** Internet, proyector
12	19-10	Presencial	4.4	Clase magistral Práctica*	Material para clase magistral Programa especializado, imágenes** Internet, proyector
13	26-10	Presencial	4.4 5.1, 5.2	Clase magistral Práctica*	Material para clase magistral Programa especializado, imágenes** Internet, proyector
14	02-11	Presencial	5.3, 5.4 6.1, 6.2, 6.3	Clase magistral Práctica*	Material para clase magistral Programa especializado, imágenes** Internet, proyector
15	09-11	Presencial	7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6 8.1, 8.2	Clase magistral Práctica*	Material para clase magistral Programa especializado, imágenes** Internet, proyector
16	16-11	Presencial remota	8.3, 8.4, 8.5 9.1, 9.2	Clase magistral Práctica*	Material para clase magistral Programa especializado, imágenes** Internet, proyector
17	23-11	Entrega evaluación final: Ensayo			

*: hace referencia a lo indicado en la estrategia metodológica referente al desarrollo de las prácticas

** : hace referencia a lo indicado en la estrategia metodológica referente al desarrollo de las prácticas

Resumen de fechas

Fecha	Docente	Estudiantado
Formulario propuesta proyecto	17 de agosto de 2023	
Tema poster	31 de agosto de 2023	
Machote primer avance	14 de septiembre de 2023	
Formulación Bitácora	12 de octubre de 2023	
Machote informe final	19 de octubre de 2023	
Propuesta proyecto		31 de agosto de 2023
Poster		28 de septiembre de 2023
Primer avance de proyecto		19 de octubre de 2023
Bitácora		02 de noviembre de 2023
Informe final proyecto		16 de noviembre de 2023
Ensayo		23 de noviembre de 2023

VIII. Bibliografía:

- Awange, J., & Kiema, J. (2013). Environmental Geoinformatics: Monitoring and Management. Berlin: Springer Berlin Heidelberg.
- Balz, T., Soergel, U., Crespi, M., & Osmanoglu, B. (Eds.). (2018). Advances in SAR: Sensors, Methodologies, and Applications. MDPI
- Barale, V., & Martin Gade, M. (Eds.). (2014). Remote Sensing of the African Seas. Netherlands: Springer Netherlands.
- Campos-Arias, P., Esquivel-Hernández, G., Valverde-Calderón, J. F., Rodríguez-Rosales, S., Moya-Zamora, J., Sánchez-Murillo, R., & Boll, J. (2019). GPS precipitable water vapor estimations over Costa Rica: a comparison against atmospheric sounding and moderate resolution imaging spectrometer (MODIS). Climate, 7(5), 63.
- Jin, S., Cardellach, E., & Xie, F. (2014). GNSS Remote Sensing: Theory, Methods and Applications. Netherlands: Springer
- Kuenzer, C., Dech, S., Wagner, W. (eds). (2015). Remote Sensing Time Series. vol 22. Switzerland: Springer International Publishing
- Lillesand, T. & Kiefer, R. (2000). Remote Sensing and Image Interpretation. (4a Ed.). USA: John Wiley and Sons Inc.

- McInerney, D., Kempeneers, P. (2015). Open Source Geospatial Tools. Switzerland: Springer International Publishing.
- Njoku, E. (ed) (2014). Encyclopedia of Remote Sensing. New York: Springer
- Paniagua-Jiménez, D., Valverde-Calderón, J., Molina-Calderón, P., & Barrantes-Castillo, G. (2021). Aplicación del método Persistent Scatterer Interferometry (PSI) en la ciudad de Limón, Costa Rica. *Revista Geográfica De América Central*, 2(67), 23 - 51. <https://doi.org/10.15359/rgac.67-2.1>
- Richards, J. (2013). Remote sensing digital image analysis: an introduction. New York: Springer
- Richards, J. A., & Richards, J. A. (1999). Remote sensing digital image analysis (Vol. 3, pp. 10-38). Berlin: Springer.
- Scaloni, M. (Ed). (2015). Modern Technologies for Landslide Monitoring and Prediction. Berlin: Springer Berlin Heidelberg.
- Sherman, G. (2012). The geospatial desktop: open source GIS and mapping. Canada: Locate press.
- Srivastava, P., Mukherjee, S., Gupta, M., Islam, T. (Eds) (2014). Remote Sensing Applications in Environmental Research. Switzerland: Springer International Publishing.
- Thenkabail, P. (2014). Hyperspectral Remote Sensing of Vegetation and Agricultural Crops, Photogrammetric engineering & remote sensing. – Vol., 80 no. 8 (Aug. 2014) p. 697-709.
- Tupin, F. (2014). Remote Sensing Imagery. (1st ed., Vol. 9781848215085).

IX. Información adicional:

La lectura y análisis del programa del curso se realizará el primer día de clases, mediante la presentación de este al estudiantado. Luego, se procederá a aclarar e incorporar las observaciones del estudiantado. Finalmente, la aceptación del programa del curso se realizará por medio de firma del estudiantado el primer día de clase, en la plantilla que para tal fin llevará el docente. Como medio de respaldo, la lectura del programa del curso será grabada por el docente.

9.1 Observaciones adicionales sobre el desarrollo del curso:

1. Cada actividad evaluativa tendrá una fecha final de entrega, la cual se le ratificará al estudiantado al menos una semana antes de la fecha final de entrega o al momento de la formulación de la actividad evaluativa
2. En caso de tener dudas, se puede coordinar con el docente para tener una reunión virtual aclaratoria, aunque se solicita primero usar para este fin la hora de consulta establecida para el curso
3. La hora de consulta será los jueves de 17 a 18 horas en el laboratorio de cómputo donde se imparten las clases
4. No se recibirá ningún documento para evaluar fuera de la fecha final de entrega definida por el docente y comunicada al estudiantado. Sin embargo, de manera extraordinaria, cuando las circunstancias lo ameriten y justifiquen (por ejemplo, el impacto de algún fenómeno natural o alguna modificación realizada por la Universidad y avala por la instancias correspondientes), las fechas podrán ser modificadas buscando no generar perjuicios al estudiantado
5. Las clases presenciales se impartirán en el laboratorio asignado para el curso
6. Las clases en presencialidad remota se impartirán a través de la plataforma Microsoft Teams o a través de una clase grabada que el docente compartirá con el estudiantado
7. La asistencia a las clases presenciales o en presencialidad remota NO es obligatoria. Sin embargo, considerando la Estrategia para Seguimiento de la Repitencia y la Deserción de la ETCG, el docente tomará lista de asistencia. Esta lista será levantada antes del receso a mitad de la clase.
8. Las actividades del curso están estructuradas para realizarse de manera individual, salvo que la formulación de la actividad indique otro modo de trabajo
9. Tiene derecho a realizar una prueba extraordinaria aquel estudiante con una nota final ya redondeada menor a 7.0 y mayor a 6.0. Para la realización de esta prueba, se debe cancelar el derecho correspondiente o presentar el comprobante de exoneración.
10. Todas las actividades evaluativas son de carácter obligatorio
11. El material del curso, así como las asignaciones, se le compartirán al estudiante usando la aplicación Google Classroom. La invitación para que estudiantado se una al espacio en Classroom, será enviada por el docente por correo electrónico

12. Todo documento de la evaluación debe ser remitido por el estudiantado en la plataforma Google Classroom, en el espacio asignado para tal fin. Este será el único mecanismo para presentar los documentos a evaluar
13. El medio oficial de comunicación entre el estudiantado y el docente es a través del correo jose.valverde.calderon@una.ac.cr
14. "Mediante la matrícula el estudiantado manifiesta su disponibilidad para participar en los cursos en el horario en el cual se ofrecen; por lo tanto, la persona estudiante no debe asumir otros compromisos en el mismo horario, que dificulten su participación en el curso. Las obligaciones adquiridas por el estudiante en horario de clase no se considerarán justificaciones para ausencias a evaluaciones o asignaciones que formen parte del curso" (Instrucción UNA-VD-DISC-025-2022)
15. "Toda persona estudiante y personal académico docente debe utilizar su cuenta de correo electrónico institucional para las comunicaciones oficiales y es responsabilidad de todos revisar regularmente su correo. El personal académico docente realizará el primer contacto con el estudiantado de manera oficial por este medio para comunicar las acciones y canales para el inicio del curso" (Instrucción UNA-VD-DISC-025-2022)

9.2 Proceso de apelación de calificación de las evaluaciones:

REGLAMENTO GENERAL DEL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE. UNA GACETA 12-2022 ALCANCE 04

ARTÍCULO 52. REVISIÓN DEL RESULTADO DE LAS EVALUACIONES.

Cuando cualquier estudiante se considere perjudicado con el resultado de sus evaluaciones tendrá derecho, en un plazo de cinco días hábiles posteriores al reporte de la nota, a solicitar, justificadamente, revisión ante la persona que imparte el curso, quien deberá dar respuesta en un plazo de cinco días. Si se trata de las evaluaciones finales y el encargado del curso acepta la revisión, contará con cinco días hábiles para reportar el acta de corrección de nota ante la unidad académica o sección regional. La unidad académica, sección o sede regional tendrá un plazo de cinco días hábiles para trasladar el acta de corrección ante el Departamento de Registro.

ARTÍCULO 53. APELACIÓN DE LA DECISIÓN DE LA PERSONA A CARGO DEL CURSO.

Agotada la vía de revisión ante la persona a cargo del curso podrá apelar por escrito ante quien ocupe la dirección de la unidad académica, sección regional o dirección académica en las sedes regionales, en el término de cinco días hábiles. Este conformará en los siguientes tres días hábiles, un tribunal integrado por un cuerpo académico de tres personas, quienes

comunicarán por escrito a sus integrantes, con copia a la persona interesada: estudiante. La persona a cargo del curso no podrá ser parte del tribunal.

ARTÍCULO 54. FUNCIÓN DEL TRIBUNAL DE APELACIÓN.

El tribunal examinará los antecedentes y atestados de la apelación y consultará a las partes involucradas para dar el fallo en un plazo no mayor de cinco días hábiles posterior a su nombramiento. El fallo indicará si se modifica o mantiene la nota apelada. La decisión del tribunal es inapelable y será comunicada a la persona interesada: estudiante, con copia a la persona a cargo del curso y a quien ocupe la dirección de la unidad académica, sección regional o dirección académica en las sedes regionales, para que se actúe en consecuencia.

ARTÍCULO 55. REPROGRAMACIÓN DE LA PRUEBA EXTRAORDINARIA.

En el caso de obtener como resultado de la apelación, el derecho a realizar examen extraordinario, este se le deberá reprogramar.

9.3 Sobre la modalidad del curso

En la instrucción UNA-VD-DISC-023-2022 de la Vicerrectoría de Docencia de la UNA, publicada el 02 de diciembre de 2022, titulada "Directrices y orientaciones para la planificación y organización de cursos y horarios para su ejecución durante el I ciclo, I y II trimestre y I y II cuatrimestre del 2023" indica (la negrita e itálica no son del original):

"2. Modalidades de los cursos que la Universidad Nacional estará ofertando en el I ciclo, I y II trimestres y I y II cuatrimestres del 2023.

Para el 2023, la Universidad Nacional continúa en la modalidad presencial en todos los planes de estudios y cursos que hayan sido diseñados y aprobados en esta modalidad, según se establece en el acuerdo UNA-CONSACA-ACUE-102-2022 del 30 de noviembre de 2022. Excepcionalmente, para el I Ciclo, I y II Trimestre y I y II Cuatrimestre del 2023, se amplía para algunos cursos la posibilidad de ejecución en modalidades mixta o presencial remota según se detalla a continuación"

"Cuando los cursos se ofrecen en la modalidad presencial, se podrá impartir un máximo de 3 sesiones virtuales en los cursos de ciclo (17 semanas) y un máximo de 2 sesiones virtuales en los cursos trimestrales (12 semanas)."

"Las modalidades de presencialidad remota y modalidad mixta se aprueban de manera excepcional, temporal y por última vez para la ejecución de algunos cursos en el I ciclo, I y II trimestres y I y II cuatrimestres de 2023" (La negrita si es del original)

Sitios de interés en Internet

Sitio Web de la Universidad Nacional

<http://www.una.ac.cr/>

Sitio Web de la ETCG

www.etcg.una.ac.cr

Sitio Web del Departamento de Registro

<https://www.registro.una.ac.cr/>

Portal electrónico de Revistas Académicas de la Universidad Nacional:



<http://www.revistas.una.ac.cr/>

Defensoría de los Estudiantes

<http://www.defensoria.una.ac.cr/>

Fiscalía contra el Hostigamiento Sexual

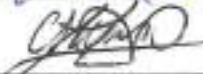








<http://www.fiscalia.una.ac.cr/>

Firma del docente	Firma de la Dirección y Sello de la ETCG
 Jose Francisco Valverde Calderón Docente ETCG	 MEd. Gabriela Caldero Gamboa Directora ETCG



13 de agosto de 2023

En seguimiento a lo indicado en los artículos 10 y 14 del Reglamento General del Proceso de Enseñanza – Aprendizaje de la Universidad Nacional, los abajo firmantes manifiestan que el docente del curso **Teledetección, código TGF 508, NRC 52231**, a impartirse durante el segundo ciclo del año 2023, **presenta a la clase durante la primera sesión**, el programa del curso durante la primera clase del ciclo lectivo

Nombre	Cedula	firma
Karla Gonzalez Maroto	604000430	
Gloriano López Vicuña	117410825	
D. Dylana Montoya C.	117380723	
Laenzo Aguilar E	117780702	
Sergio Quiroz Arce	207870727	
Daniel Hidalgo Delgado	117760042	
Taylor Rojas R	604640038	Taylor R
Katherine Arguella R	402400686	
Priscila Pérez Castro	204590354	
Daniela Flores Porras	116610659	
Marlen Ruiz Diaz	305150769	Marlen Ruiz Diaz
Marvin Sandoval Vazquez	1-11470484	
Oliver Sanchez Smithson	1-1053-0893	