



Universidad Nacional
Federico Villarreal

**FACULTAD DE INGENIERIA
GEOGRAFICA, AMBIENTAL Y EN ECOTURISMO**

"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"

SÍLABO

ASIGNATURA: TELEDETECCION ESPACIAL

CÓDIGO: 9E0047

I. DATOS GENERALES

1.1	Departamento Académico	:	Geografía y Medio Ambiente
1.2	Programa de Estudios de Pregrado	:	Ingeniería Ambiental
1.3	Carrera Profesional	:	Ingeniero Ambiental
1.4	Ciclo de estudios	:	Octavo
1.5	Créditos	:	03
1.6	Duración	:	17 semanas
1.7	Horas semanales	:	05
1.7.1	Horas de teoría	:	01
1.7.2	Horas de práctica	:	05
1.8	Plan de estudios	:	2002
1.9	Inicio de clases	:	26 de agosto del 2019
1.10	Finalización de clases	:	27 de diciembre del 2019
1.11	Requisito	:	Sistemas Información Geográfica
1.12	Docentes	:	Dr. Ing. Noe Zamora Talaverano (Responsable de la asignatura)
1.13	Semestre Académico	:	2019-II



II. SUMILLA

La asignatura pertenece al área curricular especialidad, es de naturaleza teórica-práctica, es obligatoria, y que tiene como propósito que los estudiantes desarrollar competencias para el estudio sistemático de las distintas técnicas usadas en el pre-procesamiento de imágenes de satélite para su adecuada aplicación, orientadas al análisis y estudio del medio ambiente.; Se abordan temas referidos a la introducción a la percepción remota, principios físicos y plataformas satelitales, procesamiento digital de imágenes y tratamiento e interpretación digital de imágenes.

III. COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

Aplica los conceptos, requisitos, aplicaciones, tendencias y elementos que interactúan en la percepción remota para diferenciar las resoluciones manejadas en teledetección e identificar las necesidades y las aplicaciones de uso; también identifica diferentes tipos de sensores y las

plataformas satelitales más importantes utilizadas en el mercado. Resuelve cálculos de frecuencia y peso de la imagen utilizando diferentes técnicas de tratamiento, tanto para las correcciones espaciales como para las radiométricas, para ello maneja y analiza la información registrada en la imagen, ejecuta procedimientos para mejorar la calidad de los datos en una imagen a través del uso de diferentes programas informático, y genera proyectos temáticos básicos complementarios con otras asignaturas para la toma de decisiones, planificación e inventario de los recursos naturales.

IV. CAPACIDADES

- C1:** Reconoce los distintos conceptos fundamentales en el proceso de interacción de la energía electromagnética.
- C2:** Diferencia entre las resoluciones manejadas en la teledetección y mediante ciertos parámetros reconoce sensores y plataformas satelitales en uso.
- C3:** Corrige distintas afectaciones presentes en las imágenes, interpreta y georeferencia las imágenes mediante polinomios, utiliza métodos de clasificación de distintas coberturas y genera modelos digitales de elevación.
- C4:** Realiza la Ortorectifica una imagen mediante técnicas actuales con la ayuda de modelos digitales de elevación, reconoce y aplica diferentes sistemas de compresión de imágenes, entiende, realiza, identifica elementos y corrige imágenes mediante técnicas de tratamiento. Finalmente afianza sus saberes con la transferencia de conocimientos y la utilización de diferentes softwares privados como libres existentes en el mercado para tal finalidad.

V. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

UNIDAD I INTRODUCCIÓN A LA TELEDETECCION, PRINCIPIOS FÍSICOS Y PLATAFORMAS SATELITALES					
C1: Reconoce los distintos conceptos fundamentales en el proceso de interacción de la energía electromagnética.					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDOS ACTITUDINALES	CRITEROS DE EVALUACIÓN	HORAS
Semana N° 1 27.08.19	I. INTRODUCCIÓN ▪ Visión general de los Sensores remotos ▪ Radiación y espectro electromagnético ▪ Divisiones del espectro electromagnético ▪ Términos y unidades de medida.	- Identifica definiciones sobre teledetección espacial. - Identifica las radiaciones del espectro electromagnético.	Entrega sus trabajos a tiempo. Respeto de las normas.	Revisión de aplicaciones de teledetección.	05

Semana Nº 2 03.09.19	▪ Tipos de comportamientos reflectivos ▪ Curvas espectrales y factores exógenos que determinan la reflectividad ▪ Comportamiento espectral de la vegetación, suelo, agua y nieve. ▪ Interacción de la energía con la atmósfera ▪ Ventanas atmosféricas.	▪ Describe las diversas formas de comportamiento de las curvas espectrales mediante base teórica. ▪ Diferencia el comportamiento espectral de los diferentes elementos de la superficie terrestre.	Asiste puntualmente a clases. Asume responsabilidad durante todas las presentaciones de sus trabajos académicos científicos. Demuestra interés por su aprendizaje. Valora la información que recibe y comparte	Revisión de teorías de ondas electromagnéticas, tipos de interacción de la energía y ángulo sólido	05
Semana Nº 3 10.09.19	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS IMÁGENES ▪ Imagen, fotografía y propiedades fundamentales. ▪ Estructura de datos Raster ▪ Peso de una imagen ▪ Tipos de estructuras de datos ▪ Imágenes Washed out ▪ Resolución y poder de resolución.	▪ Explica la estructura de datos raster. ▪ Identifica el tipo y la resolución de una imagen de satélite.		Exposiciones: Satélites de baja, media y alta resolución; Imágenes y productos de sensores activos; y fuentes y procesos de adquisición de imágenes.	05
Semana Nº 4 17.09.19	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS IMÁGENES ▪ Otras características de las imágenes: Detectibilidad, Reconocibilidad, firma espectral, textura, clave de interpretación ▪ Práctica de visualización, consulta, despliegue y comparación de las características de las imágenes.	• Identifica las características de una imagen de satélite para su interpretación • Explica las características de la imagen de satélite mediante visualización utilizando software especializado		Ejercicios de visualización y características de imágenes	05
Evaluación correspondiente a la Unidad Nº I					
Referencias bibliográficas: CHUVIECO SALINERO, EMILIO. Teledetección ambiental - la observación de la tierra desde el espacio. 2008. Edit. Ariel. España.					

UNIDAD II
PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES

- **C3:** Corrige distintas afectaciones presentes en las imágenes, interpreta y georeferencia las imágenes mediante polinomios, utiliza métodos de clasificación de distintas coberturas y genera modelos digitales de elevación.

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDOS ACTITUDINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	HORAS
Semana Nº 5 24.09.19	TRATAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES ▪ Técnicas de tratamiento. Visión general ▪ Codificación de las imágenes en archivos informáticos ▪ Introducción al tratamiento digital de imágenes	• Identifica las diversas técnicas de tratamiento de imágenes de satélite.	Asume responsabilidad durante todas las presentaciones de sus trabajos académicos científicos Reconoce las características de la meteorología y del clima.	Práctica de uso de herramientas y comandos de edición raster.	04
Semana Nº 6 01.10.19	▪ Realce, definición y tipos de realces geométricos y radiométricos. ▪ Práctica de combinación de bandas, uso de áreas de interés (AOI) e interpretación de imágenes ▪ Práctica de consulta y edición vectorial.	• conoce los diferentes tipos de realce que se utiliza con software especializado. • Elabora e interpreta las diferentes combinaciones de bandas de imágenes de satélite para elaborar estudios de recursos naturales.	Se interesa y muestra actitudes positivas en solucionar los problemas climáticos. Toma conciencia del cambio climático.	Practica de laboratorio con software especializado.	
Semana Nº 7 15.10.19	CLASIFICACIÓN DE IMÁGENES ▪ Técnicas de clasificación ▪ Unidad mínima de mapeo ▪ Clasificación no supervisada.	• Realiza y analiza la homogenización de elementos de la superficie terrestre. Mediante la clasificación no supervisada, utilizando software especializado.		Practica de laboratorio de Clasificación no supervisada.	04
Semana Nº 08 22.10.19	▪ Clasificación supervisada en forma digital: Asignación de clases, áreas de entrenamiento y su evaluación. ▪ Clasificación supervisada: verificación, recodificación,	• Explica los elementos de la superficie terrestre, mediante la clasificación supervisada, utilizando software especializado. • Explica los resultados obtenidos de la clasificación supervisada.		Practica de laboratorio de Clasificación supervisada	04

	limpieza y análisis visual de una clasificación ▪ Clasificación supervisada en campo. ▪ Actualización y generación de informes de una clasificación.				
Evaluación correspondiente a la unidad N° II					
EXAMEN PARCIAL					
Referencias bibliográficas: Teledetección Fundamental. 1993. E.U.I.T.T. Universidad Politécnica de Madrid.					

UNIDAD III PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES					
• C4: Corrige distintas afectaciones presentes en las imágenes. interpreta y georeferencia las imágenes mediante polinomios, utiliza métodos de clasificación de distintas coberturas y genera modelos digitales de elevación.					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDOS ACTITUDINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	HORAS
Semana N° 9 29.10.19	CORRECCIONES Y GENERACIÓN DE MDE ▪ Correcciones de una imagen: correcciones atmosféricas, geométricas y radiométricas. Resampleo. ▪ Corrección geométrica: Conceptos y práctica empleando el ajuste de polinomios.	• Identifica información raster o vectorial para la corrección geométrica de una imagen de satélite. • Identifica los metadatos de la imagen para correcciones atmosféricas, geométricas y radiométricas.	Asume responsabilidad durante todas las presentaciones de sus trabajos académicos científicos Expresa sus ideas cuestionando la situación actual	Exposiciones: Niveles de adquisición de imágenes y otras correcciones radiométricas.	05
Semana N° 10 05.11.19	▪ Tipos de interpolación radiométrica para el resampleo de una imagen: vecino más cercano, bilineal y convolución cúbica. ▪ Generación de un modelo digital de elevaciones, mapa de sombras y aspectos Interpolación de datos sin información	• Realiza la corrección radiométrica de una imagen de satélite, utilizando software especializado • Genera un modelo digital del terreno de una imagen de satélite utilizando un modelo digital del terreno para realizar análisis e interpretación de la superficie terrestre.	Expresa sus ideas cuestionando la situación actual Demuestra interés por su aprendizaje Reconoce y valora la	Prueba de evaluación	05

Semana Nº 11 12.11.19	SENSORES ACTIVOS Y ORBITAS ▪ sistema RADAR ▪ Fundamentos e factores que intervienen ▪ Sensores RADAR.	• Explica la importancia de los sistemas de satélite radar y su importancia para captura de información geográfica.	importancia de las cuencas hidrográficas.	Exposición Sobre sensores radar	05
Semana Nº 12 19.11.19	▪ El sistema LIDAR ▪ Satélites helio sincrónicos y geoestacionarios ▪ Ejemplos de aplicación.	• Identifica las características d4el sistema lidar y su aplicación en la toma de información geográfica.		Exposición de el sistema LIDAR	05
Evaluación correspondiente a la Unidad Nº III					
Referencias bibliográficas: R. HORD Digital image processing of remotely sensed data. 1982. Ed. Academic Press.					

UNIDAD IV TRATAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES					
C5 Ortorectifica una imagen mediante técnicas actuales con la ayuda de modelos digitales de elevación, reconoce y aplica diferentes sistemas de compresión de imágenes, entiende, realiza, identifica elementos y corrige imágenes mediante técnicas de tratamiento. Finalmente afianza sus saberes con la transferencia de conocimientos y la utilización de diferentes softwares privados como libres existentes en el mercado para tal finalidad.					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDOS ACTITUDINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	HORAS
Semana Nº 13 26.11.19	ORTORECTIFICACIÓN DE IMÁGENES Y MOSAICOS ▪ Concepto y requerimientos ▪ Diferencias con otros procesos rectificación ▪ Procedimiento para generar el proyecto ▪ Importación de los datos de referencia ▪ Pinchado de los GCP ▪ Resampleo y comparación de resultados ▪ Importación de imágenes para un mosaico ▪ Propiedades y condiciones para un mosaico Generación y visualización de mosaicos	• Analiza la técnica existente para la ortorectificación de una imagen de satélite. • Realiza la ortorectificación de una imagen de satélite utilizando software especializado.	Asiste puntualmente a clases. Entrega sus trabajos a tiempo. Demuestra actitud proactiva. Toma conciencia de su verdadero rol como futuro profesional Muestra sensibilidad social y ayuda a	Practica de laboratorio de rectificación de imágenes de Satélite.	05

Semana Nº 14 03.12.19	FORMATOS Y SISTEMAS DE COMPRESIÓN DE IMÁGENES ▪ Formatos ▪ Sistemas de almacenamiento y compresión ▪ Quatrics ▪ MrSID ▪ Capas Piramidales ▪ Importación y exportación de archivos ▪ Unión y desagregación de bandas (Layer Stack).	• Describe los diversos formatos para la compresión de imágenes de satélite utilizando un cuadro comparativo. • Realiza la compresión de imágenes con la ayuda de software especializado	la protección de la biodiversidad	Exposición sobre trabajo de formatos y sistemas de compresión de Imágenes	05	
Semana Nº 15 10.12.19	TÉCNICAS ESPECIALES DE REALCE DE CARACTERÍSTICAS EN LAS IMÁGENES ▪ Índices de vegetación normalizados (NDVI) ▪ Principales componentes ▪ Filtros ▪ Transformada de Fourier ▪ Transformación IHS.	• Explica el valor discriminado producto de la aplicación de los diferentes índices		Practica de laboratorio de sobre NDVI	05	
Semana Nº 16 17.12.19	INVESTIGACIÓN Y APLICACIÓN DE PROCESOS CON OTROS SOFTWARE • Investigación y aplicación de tratamientos con software comerciales • Investigación y aplicación de tratamientos con software libre.	• Fundamenta la conservación de la flora y fauna, considerando informes de investigación.		Informes de sobre aplicaciones de software libres de Teledetección		
Semana Nº 17 24.12.19	EXAMEN FINAL: Evaluación correspondiente a la Unidad Nº IV					
Referencias bibliográficas: RICHARDS, J.A Remote Sensing Digital Image Analysis. Springer. 1993.						

VI. METODOLOGÍA

• 6.1 Estrategias centradas en el aprendizaje

La estrategia didáctica será ejecutada en forma de exposición a cargo del profesor. con la participación activa de los estudiantes en la construcción de sus aprendizajes y el desarrollo de sus capacidades, aprendizaje basado en problemas, estudios de casos, investigación en equipo, aprendizaje en equipo, V heurística, procesamiento de información, exposición y dialogo, talleres prácticos guiados, exposición y diálogos, etc.

VII. RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE

Equipo multimedia, videos, Laptop, power point, ecran, internet, pizarra, libros, revistas, separatas, materiales de lectura.

VIII. EVALUACIÓN

- De acuerdo al Compendio de Normas Académicas de esta Casa Superior de estudios, en su artículo 13° señala lo siguiente: “Los exámenes y otras formas de evaluación se califican en escala vigesimal (de 1 a 20) en números enteros. La nota mínima aprobatoria es once (11). El medio punto (0.5) es a favor de estudiante”.
- Del mismo modo, en referido documento en su artículo 16°, señala: “Los exámenes escritos son calificados por los profesores responsables de la asignatura y entregados a los alumnos y las actas a la Dirección de Escuela Profesional, dentro de los plazos fijados”
- Asimismo, el artículo 36° menciona: “La asistencia de los alumnos a las clases es obligatoria, el control corresponde a los profesores de la asignatura. Si un alumno acumula el 30% de inasistencias injustificadas totales durante el dictado de una asignatura, queda inhabilitado para rendir el examen final y es desaprobado en la asignatura, sin derecho a rendir examen de aplazado, debiendo el profesor, informar oportunamente al Director de Escuela”
- La evaluación de los estudiantes, se realizará de acuerdo a los siguientes criterios:

Nº	CÓDIGO	NOMBRE DE LA EVALUACIÓN	PORCENTAJE
01	EP	EXAMEN PARCIAL	30%
02	EF	EXAMEN FINAL	30%
03	TA	TRABAJOS ACADÉMICOS	40%
TOTAL			100%

La Nota Final (NF) de la asignatura se determinará en base a la siguiente manera:

$$NF = \frac{EP*30\% + EF*30\% + TA*40\%}{100}$$

Criterios:

- EP = De acuerdo a la naturaleza de la asignatura.
- EF = De acuerdo a la naturaleza de la asignatura.
- TA = Los trabajos académicos serán consignadas conforme al COMPENDIO DE NORMAS ACADÉMICAS de esta Superior Casa de Estudios, según el detalle siguiente:
 - a) Prácticas Calificadas.
 - b) Informes de prácticas de campo.

- c) Exposiciones.
- d) Investigaciones bibliográficas.
- e) Participación en trabajos de investigación dirigidos por profesores de la asignatura.
- f) Otros que se crea conveniente de acuerdo a la naturaleza de la asignatura.

IX. FUENTES DE INFORMACIÓN

9.1 Bibliográficas

- 1.- CHUVIECO SALINERO, EMILIO Teledetección ambiental - la observación de la tierra desde el espacio. 2008. Edit. Ariel. España. (526.982/CHU).
1. PINILLA CARLOS Elementos de teledetección. 1995. Rama editorial. Madrid. (526.982/PIN59)
2. ORMEÑO VILLAJOS, S. Teledetección Fundamental. 1993. E.U.I.T.T. Universidad Politécnica de Madrid.
3. GUTIERREZ CLAVEROL, M. Compendio de Teledetección Geológica. 1993. Universidad de Oviedo.
4. LIRA, JORGE La Percepción Remota: Nuestros Ojos desde el Espacio. 1995. Fondo de Cultura Económica, México. (526.982/LIR69)
5. R. HORD. Digital image processing of remotely sensed data. 1982. Ed. Academic Press.
6. RICHARDS, J. A Remote Sensing Digital Image Analysis. Springer. 1993

9.2 Electrónicas

- <http://landsat.usgs.gov/>
- www.glcfaapp.glcfa.umd.edu:8080/esdi/
- http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material121/unidad3/sat_hire.htm
- <http://www.ign.es/ign/layoutIn.modeloDigitalTerreno.do>
- <http://www.um.es/geograf/sig/teledet/fundamento.html>
- <http://www.um.es/geograf/sig/teledet/>
- www.inpe.br/
- <http://acolita.com/descargar-imagenes-satelitales-landsat-glcfa/>

Lima 14 de marzo de 2019



DR. PEDRO MANUEL AMAYA PINGO

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE GEOGRAFIA
Y MEDIO AMBIENTE

Código Docente: 80327

Correo electrónico: pamaya@unfv.edu.pe

NOE SABINO ZAMORA TALAVERANO
DOCENTE

Código Docente: 96072

Correo electrónico: nzamora@unfv.edu.pe

Fecha de recepción del sílabo

