



## PROGRAMA ANALÍTICO

### ASIGNATURA: FOTOGRAMETRÍA Y FOTOINTERPRETACIÓN

Prelación:	Topografía Aplicada y Dibujo Topográfico		
Código:	FOTO		
Unidades Crédito:	2		
Carga horaria:	Horas Teóricas:	1 horas/semana	
	Horas Prácticas:	3 hora/semana	
Ubicación:	Tercer semestre		
Condición:	Obligatoria		

### JUSTIFICACIÓN

Los estudiantes de la carrera de Técnico Superior Forestal necesitan los conocimientos básicos de Fotogrametría y Fotointerpretación, debido a que la misma es la base para la elaboración e interpretación de la cartografía básica, forestal y ambiental, la cual se justifica como una herramienta importante para el manejo de la información espacial, que utilizan las demás materias que conforman el pensum de estudios.

### OBJETIVO GENERAL

Valorar el estudio teórico – práctico de la Fotogrametría y Fotointerpretación para la evaluación y el manejo de los recursos forestales y ambientales.

### OBJETIVOS TERMINALES

1. Manejar las nociones básicas introductorias de la percepción remota, la fotogrametría, fotointerpretación, la cartografía y los sistemas de información espacial.
2. Examinar los principios físicos de los sensores remotos, para obtener un conocimiento de la obtención de las imágenes de percepción remota.
3. Estudiar las características principales de los sistemas fotográficos.
4. Analizar las imperfecciones presentes en las fotografías aéreas, así como la visión binocular.
5. Aprender los fundamentos del paralaje estereoscópico y las mediciones sobre fotografías aéreas.
6. Conocer los principios de los sistemas ópticos-electrónicos de percepción remota.
7. Analizar las imágenes de percepción remota, para extraer de esta información de interés.
8. Examinar el sistema de proyección cartográfica para la elaboración y manejo de mapas.



## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Definir los conceptos de la percepción remota.
2. Comentar los sistemas de percepción remota.
3. Comentar la historia de la percepción remota, la fotogrametría, fotointerpretación, la cartografía y los sistemas de información espacial.
4. Discutir las ventajas e inconvenientes de los sensores remotos.
5. Exponer las aplicaciones de la fotogrametría y fotointerpretación en las diversas disciplinas.
6. Describir la fundamentación de la observación remota.
7. Comentar los conceptos básicos y la importancia de la radiación electromagnética.
8. Determinar las fuentes de energía y los principios de la radiación, así como, las leyes físicas bajo la cual estos se rigen.
9. Enumerar las características más importantes de la atmosfera y sus efectos sobre la radiación electromagnética con los objetos del terreno.
10. Exponer las características espectrales del follaje, del suelo, el agua y la cobertura vegetal.
11. Enumerar las ventajas y desventajas de los sistemas fotográficos.
12. Describir los componentes de los sistemas fotográficos.
13. Clasificar los principales tipos de películas empleadas en fotogrametría y fotointerpretación.
14. Comentar sobre la resolución y la información marginal de las fotografías aéreas.
15. Definir la geometría de las fotografías aéreas.
16. Clasificar las fotografías aéreas.
17. Comprender la escala de las fotografías aéreas sus diferencias con respecto a los mapas.
18. Discutir sobre las deformaciones y defectos de las fotografías aéreas.
19. Comentar sobre la visión binocular, la observación natural y artificial y los tipos de estereoscopios.
20. Exponer el modelo estéreo, la exageración estereoscópica y el efecto pseudoscópico.
21. Definir el paralaje absoluto y el relativo, así como, el principio de la marca flotante.
22. Describir la barra y la cuña de paralaje.
23. Determinar la altura, la pendiente, la distancia entre dos puntos, el área, los rumbos y azimut sobre fotografías aéreas y mapas.
24. Comprender las resoluciones de un sistema de sensor óptico electrónico.
25. Exponer los sistemas de video, los rastreadores y barredores multiespectrales.
26. Enumerar los programas más importantes en la evaluación de percepción remota.
27. Definir las correcciones geométricas que se le realizan las imágenes de percepción remota.
28. Clasificar los elementos de los cuales depende la identificación de los objetos sobre imágenes de percepción remota.
29. Enumerar las características del personal a cargo de la interpretación de imágenes de percepción remota.
30. Comentar el análisis multitemporal en estudios forestales y ambientales, así como de los principales sistemas de clasificación de la vegetación.
31. Definir los sistemas de proyección cartográfica.



32. Comentar sobre la elaboración y manejo de los mapas.

### **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA**

Las clases teóricas se desarrollarán en la primera hora y media, luego en las dos horas y medias restantes se realizarán la práctica, para completar la clase de cuatro horas.

En las clases teóricas se utilizarán medios visuales como filminas, video vim, etc., que ayudan a la comprensión de los principios de la materia.

Las clases prácticas se realizarán en el Laboratorio de Fotogrametría y Sensores Remotos de la Escuela De Ingeniería Forestal, acondicionada con equipos optimos necesario para ello.

### **CONTENIDO PROGRAMÁTICO**

#### **UNIDAD 1. NOCIONES INTRODUCTORIAS**

- 1.1 Definiciones y componentes de percepción remota.
- 1.2 Sistemas de percepción remota.
- 1.3 Historia de la percepción remota, la fotogrametría, fotointerpretación, la cartografía y los sistemas de información espacial.
- 1.4 Ventajas e inconvenientes de los sensores remotos.
- 1.5 Aplicación de la fotogrametría y la fotointerpretación en las diversas disciplinas.

#### **UNIDAD 2. PRINCIPIOS FÍSICOS DE LOS SENSORES REMOTOS**

- 2.1 Fundamentos de la observación remota.
- 2.2 Radiación electromagnética: conceptos básicos e importancia.
- 2.3 El espectro electromagnético. Tipos de energía más útiles en percepción remota.
- 2.4 Fuentes de energía y principios de radiación.
- 2.5 Ley de Stefan Boltzman y Ley de Wien.
- 2.6 Características más importantes de la atmósfera y sus efectos sobre la radiación electromagnética con los objetos de terreno.
- 2.7 Interacción de la energía electromagnética con los objetos de terreno.
- 2.8 Características espectrales del follaje, del suelo, del agua y de la cobertura de vegetales.

#### **UNIDAD 3. SISTEMAS FOTOGRÁFICOS**

- 3.1 Introducción, ventajas y desventajas.
- 3.2 Componentes: cámaras, películas y filtros.
- 3.3 Cámaras fotográficas usadas en percepción remota (métricas, 70 mm, digitales).
- 3.4 Principales tipos de películas empleadas en fotogrametría y fotointerpretación.
- 3.5 Resolución de las fotografías aéreas.



- 3.6 Marcas o información marginal en las fotografías aéreas.
- 3.7 Geometría de las fotografías aéreas.
- 3.8 Clasificación de las fotografías aéreas.
- 3.9 Escala de las fotografías aéreas. Problemas.
- 3.10 Comparación entre fotografías aéreas y mapas.

#### **UNIDAD 4. IMPERFECCIONES PRESENTES EN LAS FOTOGRAFÍAS AÉREAS Y VISIÓN BINOCULAR.**

- 4.1 Deformaciones Geométricas.
  - 4.1.1 Desplazamiento debido al relieve.
  - 4.1.2 Desplazamiento debido al eje de la cámara.
  - 4.1.3 Distorsión del lente.
  - 4.1.4 Efecto combinado.
- 4.2 Defectos de las fotografías aéreas.
  - 4.2.1 Debido al avión.
  - 4.2.2 Debido al equipo de toma.
  - 4.2.3 Debido al equipo de revelado.
  - 4.2.4 Debido a la toma y condiciones atmosféricas.
- 4.3 Visión Binocular, estereogrametría, teoría, epipolar.
- 4.4 Observación estereoscópica natural.
- 4.5 Observación estereoscópica artificial y tipos de estereoscópios.
- 4.6 Modelo estéreo, exageración estereoscópica y efecto pseudoscópico.

#### **UNIDAD 5. PARALAJE ESTEREOSCÓPICO Y MEDICIONES SOBRE FOTOGRAFÍAS AÉREAS.**

- 5.1 Paralaje absoluto y relativo.
- 5.2 Principio de la marca flotante.
- 5.3 Barra y cuña de paralaje.
- 5.4 Determinación de altura sobre fotografías aéreas y mapas.
- 5.5 Determinación y estratificación de pendiente sobre fotografías aéreas y mapas.
- 5.6 Determinación de distancias, rumbos y azimutes.
- 5.7 Cálculo de áreas. Métodos.

#### **UNIDAD 6. SISTEMA ÓPTICO-ELECTRÓNICO DE PERCEPCIÓN REMOTA**

- 6.1 Resolución de un sistema de sensor óptico-electrónico. Espacial, espectral, radiométrica, temporal, angular y relación entre los distintos tipos de sensores.
- 6.2 Sistemas de video: características y funcionamiento.
- 6.3 Rastreadores multispectrales: características y funcionamiento.
- 6.4 Barredores multispectrales: características y funcionamiento. Geometría y deformación para las imágenes.
- 6.5 Programas importantes para la evaluación ambiental: LANDSAT, SPOT, IRS, CIBER, MODIS, IKONOS.



- 6.6 Corrección geométrica de imágenes de percepción remota: Georreferenciación y rectificación. Triangulación fotogramétrica radial restitución. Triangulación fotogramétrica espacial.

## **UNIDAD 7. ANÁLISIS DE IMÁGENES DE PERCEPCIÓN REMOTA**

- 7.1 Elementos de los cuales depende la identificación de objetos sobre imágenes de percepción remota.
- 7.1.1 Características propias de los objetos fotografiados. Brillo, color, textura, forma – tamaño, contexto espacial, sombras, patrón espacial, visión estereoscópica, período de adquisición, buen contraste del tono, sombras, ausencia de mancha, de reflexión, solape, traslape, localidad y asociación.
- 7.1.2 Elementos de análisis visual. Características geométricas de una imagen espacial, efecto de la resolución espacial en el análisis, efecto en la resolución espectral en el análisis visual, interpretación de composiciones a color.
- 7.2 Características del personal a cargo de la interpretación de imágenes de percepción remota.
- 7.2.1 Capacidad del observador o fotointerprete.
- 7.2.2 Aptitud personal y capacidad técnica.
- 7.2.3 Elementos de las imágenes usados en interpretación visual.
- 7.3 Análisis multitemporal en estudios forestales y ambientales.
- 7.4 Principales sistemas de clasificación de la vegetación. Restitución.

## **UNIDAD 8. SISTEMA DE PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA, ELABORACIÓN Y MANEJO DE MAPAS**

- 8.1 Sistema de proyección cartográfica
- 8.1.1 Necesidad de los sistemas de proyección cartográfica: forma, tamaño de la tierra, sistemas de coordenadas y de proyección, deformación en la representación de esferoide sobre un plano.
- 8.1.2 Clasificación de los sistemas de proyección, proyecciones usadas en el mundo y en Venezuela.
- 8.1.3 Característica de la proyección UTM, Variaciones de Escala en las Proyecciones. UTM. Cuadrícula, cánava y convergencia de meridianos.
- 8.2 Elaboración y manejo de mapas
- 8.2.1 Métodos generales para la elaboración de mapas básicos planimétricos.
- 8.2.2 Métodos para elaborar mapas temáticos.
- 8.2.3 Etapas a desarrollar en la elaboración de mapas. Principios generales sobre escala, leyenda, etc.
- 8.2.4 Diseño cartográfico. Evaluación de la exactitud de los mapas.
- 8.2.5 Los mapas oficiales de Venezuela: escalas, nomenclatura, información contenida.

## **ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN**

Se realizará en forma continua, consistiendo en exámenes teóricos y trabajos prácticos y de investigación.



Los exámenes teóricos corresponderán a un 60% de la nota, y se realizará uno por cada unidad; evaluación de laboratorio en un 30% y trabajos de investigación 10%.

### **BIBLIOGRAFÍA:**

American Society for Photogrammetry and Remote Sensing. 1997. *Manual of Photographic Interpretation*. 5420 Grosvenor Lane, Suite 210 Bethesda, Maryland 20814 – 2160.

CIAF 1972. *Instrumentos Fotogramétricos Aproximados*. Centro Interamericano de Fotointerpretación. Bogotá, Colombia.

De Agostini, D. 1987. *Introducción a la Fotogrametría*. Centro Interamericano de Fotointerpretación. Bogota, Colombia.

Paine, D. 1987. *Aerial Photography and Image Interpretation for Resources Management*. Forest Management Department School of Forestry. Oregon State University Corvallis. Oregon: John Willey & Sons.

Disperati, A. 1991. *Obtenção e uso de fotografias aéreas de pequeno formato*. Universidad Federal do Paraná. FUPEF – FUNDAÇÃO de Pesquisas Florestais.

Graham, R. 1986. *Manual of Aerial Photogrammetry*. Library of Congress Cataloging in Publication Data. Butler & Tanner, Frame.

Paul, R. Wolf. 1974. *Elements of Photogrammetry*. Wisconsin University, Madison: Mc Graw Hill.

Pernía, E. *Guía Práctica de Fotointerpretación*. Universidad de los Andes. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Escuela de Ingeniería Forestal. Departamento de Ingeniería. Mérida, Venezuela.

Roa, J. 1976. *Principio de Fotogrametría*. Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.

Serafín López Cuervo. 1980. *Fotogrametría*. Universidad de Córdoba. ESGRAF S.S. Madrid 31.

Stranderberg, C. 1975. *Manual de Fotografías Aéreas*. Data Analysis Center, HEK Corporation, Alexandria, Virginia. Ediciones Omega S.A. Casanova, 220. Barcelona 31.



## **PROGRAMA DE PRACTICAS DE LABORATORIO**

- 1.- Test de visión estereoscópica, determinación de la base instrumental del estereoscopio de espejos, uso del estereoscopio de bolsillo.
- 2.- Orientación de fotografías aéreas bajo un estereoscopio de espejos.
- 3.- Uso de la barra de paralaje o estereomicrómetro.
- 4.- Determinación de diferencias de altura y pendientes sobre fotografías aérea y mapas topográficos.
- 5.- Identificación de objetos sobre fotografías aéreas e imágenes óptico – electrónicas.
- 6.- Delineación de la red de drenaje y la divisoria de aguas sobre fotografías aéreas.
- 7.- Delineación sobre fotografías aéreas de tipos generales de cobertura.
- 8.- Interpretación en el campo de los diversos usos de la tierra y tipos de vegetación, a través de mapas topográficos, fotografías aéreas, brújulas y GPS.
- 9.- Uso de instrumentos restituidores, el Sketchmaster (restituidor de tercer orden). Inicio al proceso de restitución.
- 10.- Corrección geométrica de una imagen digital.
- 11.- Revisión de imágenes digitales y mejoramiento del contraste.
- 12.- Análisis de imágenes LANDSAT y SPOT.