

# FOTOGRAMETRÍA Y FOTOINTERPRETACIÓN (T y P)

## FICHA CURRICULAR

### DATOS GENERALES:

Departamento:	Irrigación
Nombre del programa:	Ingeniero en Irrigación
Area:	Geohidrología
Asignatura:	Fotogrametría y Fotointerpretación (T y P)
Carácter:	Obligatoria
Tipo:	Teórico-Práctico
Prerrequisitos:	Geometría, Trigonometría, Topografía Aplicada, Dibujo de Ingeniería y Geología General.
Nombre del profesor:	
Ciclo escolar:	2005 - 2006
Grado escolar:	Quinto
Semestre:	Primero
Horas teoría/semana:	3.5
Horas prácticas/semana:	1.5
Horas totales del curso:	84.0

### RESUMEN DIDACTICO

Esta asignatura es parte de la formación de un ingeniero en irrigación, se imparte en el segundo semestre del quinto año. La fotogrametría y fotointerpretación es una ciencia amplia, que se aplica en varias disciplinas que estudian los recursos naturales que ocurren sobre la superficie de la tierra, tal como Geología, Forestería, Catastro, Hidrología, etc. Se hace especial énfasis en el análisis de la hidrología, con sus aplicaciones con otras asignaturas de la carrera, tal como Ingeniería de Riego y drenaje, Salinidad Agrícola, Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera, Evaluación de obras y proyectos hidráulicos, Geohidrología, Conservación de Suelos, asignaturas de la fase terminal y otras que están al mismo nivel, como Edafología, Meteorología Agrícola, e Irrigación II. Esta asignatura es de carácter teórico – práctica y básica.

La asignatura se utiliza para estudiar, el mejor uso y explotación de los recursos naturales que existen sobre la superficie de la tierra, la forma de lograrlo es sistematizando e interpretando la información que proporcionan los sensores remotos como las fotografías aéreas y las imágenes de satélite, impresas y digitalizadas y aplicando las técnicas de fotogrametría y fotointerpretación que describen el paisaje unitario.

Se hace uso de la geometría de la fotografía y los principios estereoscópicos que relacionan los conceptos de paralaje absoluto con la rectificación fotogramétrica y a través del proceso de restitución generar cartografía altimétrica y temática, especialmente la enfocada a la hidrología superficial y subterránea así como a los trabajos de ingeniería en irrigación.

Estas herramientas son antecedentes de la tecnología de los sistemas de información geográfica y teledetección, de alto desarrollo y aplicación en la actualidad.

# **FOTOGRAMETRIA Y FOTOINTERPRETACION (T y P)**

## **PROGRAMA DE ESTUDIO**

### **PRESENTACION**

El presente curso busca que el estudiante aprenda las bases matemáticas de la fotogrametría y fotointerpretación, para que pueda utilizar estas técnicas en el análisis cuantitativo y cualitativo de las fotografías aéreas, use estos conceptos en la planificación de proyectos fotogramétricos, manejo de cuencas, obras hidráulicas y en general del manejo de los recursos naturales y culturales del medio ambiente.

**OBJETO DE ESTUDIO:** Estudiar la fotointerpretación de fotografías aéreas e imágenes de satélite.

**PROBLEMA:** Utilización de fotografías aéreas e imágenes de satélite y su interpretación en los proyectos y trabajos de la ingeniería en irrigación.

### **OBJETIVOS GENERALES INSTRUMENTALES.**

1. Manejar las ecuaciones de la rectificación de fotografías aéreas y la restitución fotogramétrica, a partir de la geometría de la fotografía y el modelo estereoscópico, con el fin de realizar mediciones en las fotografías aéreas.
2. Interpretar cualitativamente y cuantitativamente las imágenes fotográficas y de satélite, sobre la base de las diferentes respuestas a la reflexión y refracción del espectro electromagnético en el terreno y así establecer proyectos de ingeniería.
3. Elaborar cartografía básica, altimétrica y temática, a partir de la restitución fotogramétrica para representar en planos la cobertura terrestre estudiada.

### **OBJETIVOS GENERALES EDUCATIVOS.**

Lograr que la fotogrametría y la fotointerpretación pueda utilizarse para resolver el problema del manejo y exploración de los recursos naturales, un problema social de magnitud mundial.

Contribuir a su formación integral y de esta manera le ayuden a elevar la calidad de vida propia y de su entorno social.

Lograr que la fotogrametría y fotointerpretación le permita avanzar en el uso de técnicas de análisis y estudios más sofisticados como es la teledetección y los sistemas de información geográfica, herramientas que permitirán a sus poseedores estudiar mejor su entorno natural, ambiental y dar mejores alternativas de uso.

## **SISTEMAS DE CONOCIMIENTOS.**

Historia de la fotogrametría y la fotointerpretación, principios, evolución y relación con otras ciencias; diseño y estructura de la cámara fotográfica, películas, las leyes de la óptica, las teorías de la luz, la ley de Snell y el espectro electromagnético; principios estereoscópicos; geometría de las fotografías aéreas, su tipología y forma de corregir las deformaciones debidas al relieve, a la curvatura terrestre, a la refracción atmosférica y a la distorsión de los lentes de las cámaras; interpretar la forma de cómo drenan las corrientes fluviales y dejan su huella en la superficie de la tierra para utilizarlas como criterios de reconocimiento de la textura y estructura del subsuelo; identificar las principales proyecciones cartográficas de uso común en las técnicas de mapeo. Y finalmente aplicar los principales métodos de restitución fotogramétrica en la realización de mapas y planos.

## **SISTEMA DE HABILIDADES.**

1. Utilizar adecuadamente las ecuaciones de la fotogrametría para rectificar imágenes impresas o digitales.
2. Realizar mediciones en las imágenes fotográficas en forma monoscópica y estereoscópica.
3. Identificar las diferentes respuestas que da la cobertura terrestre a la energía radiante reflejada y refractada.
4. Caracterizar la forma en como drenan los cursos fluviales de alguna región para establecer proyectos de ingeniería en irrigación.
5. Interpretar la imagen captada en un momento dado del paisaje unitario a estudiar.
6. Manejar los diferentes tipos de películas en las fotografías aéreas y de bandas en las imágenes de satélite.
7. Manejar el equipo e instrumentos de uso común en la restitución fotogramétrica.

## **CONTENIDO:**

### **TEMA I.**

**5 h**

### **INTRODUCCION A LA FOTOGAMETRÍA Y FOTOINTERPRETACIÓN**

Objetivo: Identificar la historia de la fotogrametría y la fotointerpretación, reconociendo los principales problemas que enfrenta como ciencia, para que a partir de ello se logre avanzar, evolucionar conforme los tiempos lo exijan.

Introducción

Definiciones

Principales aportaciones científicas

Trabajos desarrollados

Evolución, perspectivas y futuro

Relación con otras ciencias

## **TEMA II.**

**20 h**

### **GEOMETRIA DE LA FOTOGRAFIA AEREA Y PRINCIPIOS ESTEREOSCOPICOS.**

Objetivo: Identificar la relación entre la exposición fotográfica (proyección cónica) y el modelo estereoscópico que permita visualizar en tercera dimensión, considerando los traslapes entre fotografías y los principios de convergencia y acomodación para hacer mediciones entre ellas.

La cámara aérea y sus componentes

Tipos de fotografías aéreas, imágenes de satélite y otros sensores remotos

Espectro electromagnético y energía radiante

Definición de elementos geométricos de las fotografías aéreas, marcas feduciales, punto principal, punto nadir, punto isocentro.

Teoría estereoscópica, principios de acomodación y convergencia

Plan de vuelo y proceso de toma de fotografía aérea

Conformación y observación de pares estereoscópicos

Estereoscópicos más comunes

Principios de paralaje. Paralaje absoluto, paralaje algebraico, paralaje diferencial

Percepción de profundidad, marca flotante, uso de los instrumentos de visión estereoscópica y estéreo metro

Exageración vertical

## **TEMA III.**

**16 h**

### **GEOMETRIA ANALITICA DE LA FOTOGRAFIA AEREA**

Objetivo: Manejar las ecuaciones de la fotogrametría relacionando el modelo estereoscópico y la fotografía aérea para hacer las correcciones más importantes en el momento de la rectificación de las fotografías.

Sistema coordenado de las fotografías aéreas verticales

Método trilaterativo de localización de puntos en fotografías aéreas

Aberración y distorsión de la imagen en el lente, su corrección

Reconocimiento de los efectos de origen de las fotografías

Corrección de la fotografía vertical debida al relieve

Corrección de la fotografía vertical debida a la refracción atmosférica

Corrección de la fotografía vertical debida a la curvatura terrestre

Fotografía aérea inclinada, elementos de orientación exterior

Rectificación de fotografías aéreas inclinadas

Corrección de paralaje medido y paralaje teórico en las fotografías aéreas inclinadas

Corrección gráfica del paralaje en fotografías inclinadas

#### **TEMA IV.**

**9 h**

#### **MEDICION DE DISTANCIAS, ANGULOS Y SUPERFICIES EN FOTOGRAFÍAS AÉREAS VERTICALES E INCLINADAS.**

Objetivo: Medir los diferentes rasgos a estudiar en las fotografías, utilizando las técnicas fotogramétricas, tomar datos confiables y utilizables para realizar la cartografía en el área de estudio.

Escala, definiciones, formas de expresión

Dedución de la ecuación de escala

Determinación de ángulos y distancias en fotografías aéreas

Cálculo de superficies en fotografías aéreas, uso de planímetro, curvómetro, polar, malla de puntos.

#### **TEMA V:**

#### **MÉTODOS DE LA FOTOINTERPRETACIÓN.**

**12 h**

Objetivo: Interpretar los diferentes rasgos del paisaje unitario usando métodos de inducción deducción para obtener la mayor información útil de la región respecto a la cartografía que se pretenda realizar.

Definiciones, métodos y principios en que se basa el proceso foto interpretativo y las técnicas de percepción remota

Caracterización del paisaje unitario, la escena unitaria y su relación con otras ciencias que utilizan estos conceptos

Método de las fases de la fotointerpretación

Método de los nueve pasos de la fotointerpretación

Fotogeomorfología

Fotohidrología

#### **TEMA VI.**

**22 h**

#### **RESTITUCIÓN Y TRASFERENCIA**

Objetivo: Manejar los métodos de transferencia de detalles a un plano usando las técnicas de restitución y transferencia para elaborar la cartografía necesaria en los proyectos establecidos o a desarrollar.

Descripción de los diferentes métodos de restitución

Reconocimiento y manejo de instrumentos de reflexión y proyección

Aerotriangulación y triangulación radial

Proyecciones cartográficas más usuales

Clasificación de mapas y cartas

Método conformal de transformación de coordenadas

Mapa base, tipos y formas de realizarlos

Información cartográfica de México.

## **METODOLOGIA**

Asignatura tipo teórica – práctica, por lo que se considera que el 60% del curso será de clase teórica y el 40% restante de la clase práctica. Se propone iniciar el curso con una clase práctica que sirva para que los integrantes del grupo se conozcan entre sí y el profesor conviva con ellos, esta puede ser utilizando la técnica de presentación por parejas, pero puede ser cualquier otra que a criterio del profesor se pueda llevar a cabo.

De la misma manera se propone utilizar el método de conferencia para iniciar los contenidos teóricos y alguna variante de la misma para avanzar en los otros conceptos, también utilizar medios de apoyo a la clase, tal como video grabaciones, películas, diapositivas y acetatos.

Cuando se tenga necesidad de manejar una amplia gama de conceptos en forma rápida, se podrá utilizar una clase práctica con técnicas didácticas como la rejilla o representantes.

Para la práctica de laboratorio se utilizarán las instalaciones del laboratorio de fotogrametría y fotointerpretación de la DiCiFo, con todos sus equipos e instrumentos y una salida al campo de verificación, se proponen 13 prácticas de laboratorio de dos horas cada una y la salida al campo de ocho horas.

Los seminarios se podrán realizar en las fases intermedias del curso como integradores de los conceptos al igual que los talleres, aunque también se pueden realizar en la parte final del curso.

## **EVALUACION**

Se evaluarán los siguientes conceptos:

60% de Evaluación teórica, consistente en la realización de dos exámenes con valor del 30% de cada uno, pero que incluyan en su ponderación tareas de clase, trabajos de casa, asistencia al curso, participación y calificación cruzada.

40% de la Evaluación Práctica que consiste en la realización de 14 prácticas con entrega de reporte y una evaluación final, la inasistencia a alguna práctica tendrá un valor de cero para la misma y no se podrán faltar a más de dos; hay que aprobar las dos actividades (teoría y práctica) para aprobar la asignatura.

Se evaluará también al profesor por parte de los alumnos.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. Wolf, T.A.W. Elements of Photogrametry with air Photointerpretation on Remote Sensing. MC. Graww-Hill Company, 1994.
2. Deagustini, Daniel. 1978. Introducción a la Fotogrametría. Bogotá, Ciaf.

3. Herrera, H.B. 1974. Fotogrametría Elemental para Foto interpretes. ENA. Chapingo.
4. ----- . 1978. Manual de prácticas de Fotogrametría. ENA. Chapingo. Méx. Moncaya, R.F. Y Estrada E.F. 1970. Manual para el uso de Fotografías Aéreas en Dasonomía. INIFAP. México.
5. Palma, T.A. 1989. Manual para elaborar el mapa base por el método de foto triangulación Radial Mecánica, apoyado en cartas. DiCiFo. UACH, Chapingo, Méx.
6. A.S.F. Photogrametric Engineering Journal.
7. Estrada, E.F. 1970. Algunos conceptos sobre Geometría y Manejo de las Fotografías Aéreas. D.G.F. México.
8. Strandberger, H.S. Manual de Fotografía Aérea. Edit. Omega, Barcelona, España.