



PLANIFICACIÓN DE CÁTEDRA

AÑO: 2015

1. IDENTIFICACIÓN

1.1 Asignatura: TELEDETECCIÓN

Modalidad (curso, seminario, taller, etc.): Curso

Carácter: Obligatoria

1.2 Ciclo: Proprofesional

1.3 Carrera: Ingeniería Forestal

1.4 Plan de estudio: 2003

1.5 Ubicación: 4to Año, 2do. semestre

1.6 Régimen: Cuatrimestral

1.7 Carga horaria. Semanal: 7 Total: 105 N° de semanas: 15

1.8 Sistema de Aprobación:

Examen Final: alumno Regular o libre

1.9 Correlativas: Anteriores: Topografía

Dasometría

Silvicultura I

Silvicultura II

Correlativas posteriores: Aprovechamiento Forestal

SIG (opcional)

Planificación aprobada mediante Resolución HCD 608/10

Código de asignatura (SIU Guaraní): 71

2. EQUIPO CÁTEDRA

Apellido y nombres	Cargo y Dedicación	Responsable o colaborador
Mariot, Victorio	Prof. Titular	Responsable
Reuter, Fabián A	Prof. Asociado	Colaborador

3. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA



✓ **3.1 Objetivos.**

El objetivo de la asignatura es dotar al futuro profesional de los conocimientos básicos de los sensores remotos existentes en el mercado y que pueden ser utilizados en la evaluación de los Recursos Forestales.

El alumno no solo recibirá información básica de los mismos, sino que estos conocimientos le permitirá utilizar a los sensores remotos como una herramienta de apoyo en trabajos profesionales tales como: inventarios forestales, manejo de cuencas, manejo de bosques, construcción de caminos, aprovechamiento forestal, replanteo sobre el terreno todo tipo de mejoras tales como alambradas, Bretes, corrales, aguadas, etc.

La asignatura incluye un tema específico de Cartografía y manejo de GPS.

También se incluye dentro de los objetivos de la materia el uso de fotografías aéreas e imágenes satelitales en estudios agronómicos, geomorfológicos, suelos e hidrológicos, etc.

4. CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

4.1 Contenidos incluidos en el programa analítico.

INTRODUCCIÓN.-

FOTOGRAMETRÍA Y FOTOINTERPRETACIÓN. USO DE INSTRUMENTOS APROXIMADOS

SISTEMAS DE TELEDETECCIÓN.-

INTERPRETACIÓN Y TRATAMIENTO DE IMÁGENES.-

TELEDETECCIÓN Y SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.-

USO DE SENSORES CON FINES CARTOGRÁFICOS.-

TEORÍA Y PRÁCTICA DEL USO DE G.P.S. EN INGENIERÍA

APLICACIONES DE SENSORES REMOTOS EN GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS FORESTALES.

APLICACIÓN DE SENSORES REMOTOS A LA ACTIVIDAD FORESTAL

5. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

La Teledetección es una rama de las Ciencias que tiene como objetivo la producción de información básica de la corteza terrestre desde una estación remota (aviones, globos, satélites automáticos o tripulados, etc) para su uso en todas las ciencias que estudian la misma (ejm. Geología, Geomorfología, Recursos Naturales, Forestal, Suelos, etc.).

Su fuerte desarrollo proviene de la actividad militar y espacial que genera permanentemente nuevas tecnologías lo cual exige un cambio permanente en los procesos de enseñanza.

La enseñanza de esta materia involucra una base teórica de física ya que la energía que se usa (luz, sonido, calor, etc) son los elementos indispensables para la recolección de datos.

Por otro lado, es necesario incorporar en la enseñanza conocimientos de equipos de vuelo (aviones, globos, satélites) y conocimientos básicos y operativos de estas máquinas. Será necesario un estudio pormenorizado de los sensores remotos de cada equipo de vuelo y finalmente el producto obtenido dentro del sistema (fotografías aéreas, imágenes digitales).



Lamentablemente la carga horaria solo permite un marco reducido de horas para desarrollar esta etapa, que se realiza, particularmente la última parte con el material bibliográfico que proveen las empresas dedicadas a este tipo de actividades.

Una vez logrado el objetivo, de situarlo al alumno en el tema, se comenzará a trabajar con el producto obtenido y el objetivo final de la materia, como es el procesamiento de fotografías aéreas e imágenes digitales por medio de métodos analógicos y digitales, y las posibilidades de interconectar ambos sistemas con la moderna tecnología que actualmente se dispone.

Dos temas importantes a tratar son los conocimientos básicos de Cartografía y Manejo de equipos GPS ya que este proporciona la información básica de ajuste de imágenes al terreno y el primero en la forma de lograr la representación de la Corteza terrestre a un plano.

La última parte del trabajo incluye su aplicación en las ciencias forestales, geología, geomorfología, suelos, etc. con la aplicación práctica de este sistema a los recursos naturales.

6. DISTRIBUCIÓN DE LAS CARGAS HORARIAS SEMANAL Y TOTAL

6.1- Carga horaria semanal

Carga horaria semanal de la Asignatura				
Teórica	Práctica			
	Resolución de problemas tipo	Formación Experimental	Resolución de problemas de Ingeniería	Actividades vinculadas a la interacción e intervención con la realidad Forestal
4	3	3	3	3

Trabajos Prácticos 3 (tres horas por semana)

6.2.- Carga horaria total



Carga horaria total de la Asignatura						
	Teoría	Práctica				Total
		Resolución de problemas tipo	Formación Experimental	Resolución de problemas de Ingeniería	Actividades de proyecto y diseño	
Primer cuatrimestre						
Segundo cuatrimestre	30	20	15	30	10	105
Total anual	30	20	15	30	10	105

6.3 Por docentes y auxiliares

Apellido y Nombre	Cantidad de horas semanales	Observaciones
Victorio Mariot	4	
Alfredo Fabián Reuter	3	

6.4 Cronograma

CRONOGRAMA DE DICTADO DE CLASES TEÓRICAS

INTRODUCCIÓN.- 10% (UNA CLASE)

TEMA 1.- Los Sensores Remotos



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
Ingeniero Néstor René Ledesma

FOTOGRAMETRÍA Y FOTOINTERPRETACIÓN (UNA CLASE)

TEMA 6.- Instrumentos aproximados y fotogramétricos para la evaluación de recursos naturales

SISTEMAS DE TELEDETECCIÓN.- 10% (DOS CLASES)

TEMA 2.- Sistemas de captación de la información

TEMA 3.- Uso de Sensores Remotos en Estudios Forestales.-

INTERPRETACIÓN Y TRATAMIENTO DE IMÁGENES.- 25% (CUATRO CLASES)

TEMA 5.- Uso de puntos de control terrestre en la georeferenciación de imágenes.

TEMA 6.- Instrumentos aproximados y fotogramétricos para la evaluación de recursos naturales

TEMA 7.- Fotointerpretación forestal. Sistemas Digitales y Analógicos.-

TELEDETECCIÓN Y SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.- 10% (DOS CLASES)

TEMA 4.- Uso de Sensores con fines cartográficos.-

APLICACIÓN A LA ACTIVIDAD FORESTAL.- 20% - (CINCO CLASES)

TEMA 8.- Uso de sensores remotos en la Evaluación de Recursos Naturales.-

TEMA 9.- Estudios Geomorfológicos e Hidrogeomorfología.-

TEMA 10.- Uso de Sensores Remotos en Inventarios Forestales.-

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Condiciones de trabajo de prácticas: 80% de trabajos aprobados.-

Aprobación del práctico: Desarrollar seis preguntas relacionadas con el práctico y ejecutar el práctico con presentación del mismo desarrollado en una carpeta.



El horario de Trabajos Prácticos podrá realizarse en turno mañana y tarde, dependiendo de la cantidad de alumnos a cursar la materia. .

Horario de Clases: Trabajo Prácticos	8.00 – 12.00 (turno mañana)
Teóricos	14.00 - 17.00
Trabajo Prácticos	17.00 - 21.00 (turno tarde)

Trabajo Práctico n° 1

Observación Estereoscópica de fotografías aéreas. Estereoscópios de Espejo y de Bolsillo

Control de la visión estereoscópica .

Orientación de fotografías aéreas. Determinación del área útil de los fotogramas.

Determinación de escala media de las fotografías aéreas.

Medición de Superficies: métodos de malla de puntos, transectas, mesa digitalizadora, planímetro

Polar de Amsler. Comparación de métodos.

Informe: Medición de un área determinada con todo los métodos en uso.

Trabajo Práctico n° 2.-

Concepto de Paralaje. Desplazamiento debido al relieve. Mediciones de diferencias de altura mediante el uso de la Barra de Paralaje. Medición de alturas de árboles y de diferentes alturas del terreno.

Informe: Realice mediciones de valores de paralaje sobre un par estereoscópico a proveer por la cátedra y utilizando la fórmula de paralaje determine alturas sobre un punto de referencia.

Utilizando el software Surfer 9.0 produzca un mapa planialtimétrico del área.

Trabajo Práctico n° 3.-



Fotointerpretación analógica. Principios. Determinación de Clases Texturales y Tonales. Diferenciación de objetos en fotografías aéreas. Importancia de la Escala y la geometría de los objetos. Utilización de los diferentes elementos para el análisis de fotografías aéreas.

Informe: Análisis de un par estereocópico.

Trabajo Práctico n° 4.-

Fotointerpretación analógica. Estratificación de masas boscosas utilizando fotografías aéreas. Clasificación, unidades de clasificación. Elementos que determinan la identificación de tipos de bosques en fotografías aéreas. Parámetros a utilizar. Codificación. Claves de Identificación.

Informe: Estratificación de un área boscosa.

Trabajo Práctico n° 5.-

Uso de Instrumentos fotogramétricos aproximados para la transferencia de información de fotografías aéreas. Uso del Aerosketchmaster y Zoon-Transferscope y el estereoscopio a espejos. Elaboración de mapa base. Actualización de mapas.

Informe: Transferencia de información de fotografías aéreas a mapa base.

Trabajo Práctico n° 6.-

Producción de un fotomosaico digital a partir de seis fotografías aéreas utilizando software gráficos

Digitalización de fotografías aéreas, definición de área útil. Producción de archivos individuales.

Producción de un archivo único. Producción del archivo en papel.

Informe: Producción de un mosaico digital.-

Trabajo Práctico n° 7.-

Trabajo de Campo. Extracción de puntos con G.P.S. del área de trabajo del práctico n°6.



Informe: Informe del trabajo de campo y listado de puntos de control realizado.-

Trabajo Práctico n° 8.-

Trabajo de Rectificación del archivo producido en el trabajo práctico n°6 con el Software Erdas.

Informe: Informe del trabajo georeferenciado, procedimiento de trabajo, cálculo de errores, etc.

Trabajo Práctico n° 9.-

Procesamiento digital de imágenes satelitarias. Combinaciones de bandas. Formación de imágenes en el monitor. Técnicas de Realce de imágenes. Mejoramiento de imágenes. Procesamiento radiométrico y espacial. Caso de aplicación: campo La María, diferentes imágenes y fechas de toma.

Informe: Explique el procesamiento utilizado y presente el trabajo realizado en soporte papel.

Trabajo Práctico n° 10.-

Fotointerpretación digital. Técnicas de fotointerpretación no personalizada y personalizada. Estratificación no personalizada. Definición de estratos con ayuda de campo/fotografías aéreas.

Informe.- Descripción del trabajo realizado y adjuntar la estratificación lograda.

Recuperación de Trabajos Prácticos:

A planificar entre el profesor de trabajos prácticos y el alumno de acuerdo a la temática que se trate

4. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN



La Evaluación del Curso de Teledetección se realizará bajo el régimen regular mediante la aprobación de los trabajos prácticos encomendados a los alumnos, que consisten en evaluaciones por trabajo y desarrollo del trabajo práctico.

La aprobación final de la materia consistirá de un examen final con elección libre de un tema por el alumno y preguntas relacionadas a la temática. La exposición será oral y podrá hacer uso de pizarrón, retroproyector, ordenador, consulta de material bibliográfico, etc.

Las preguntas realizadas por el jurado estarán relacionadas al tema elegido y con el resto del programa.

Evaluación de alumno libre y para revalida:

*.- Desarrollo de un trabajo con una temática relacionada a la actividad forestal y/o Recursos Naturales con presentación de Informe y desarrollo en el examen.

Sistema de promoción o regularización

Condiciones de trabajo de prácticas: 80% de trabajos prácticos aprobados.-

Aprobación del práctico:

*.- Desarrollar seis preguntas relacionadas con el práctico.

*.- Desarrollo del Trabajo Práctico con presentación del mismo en carpeta de Trabajos Prácticos.

Recuperación de Trabajos Prácticos:

*.-A planificar entre el profesor de trabajos prácticos y el alumno de acuerdo a la temática que se trate

Recuperación por Reválida y alumnos libres:



*.- Desarrollo de un trabajo con una temática relacionada a la actividad forestal y/o Recursos Naturales con presentación de Informe y desarrollo en el examen final.

7.1 Evaluaciones

Evaluaciones	Fecha prevista	Tipo de evaluación	
		Trabajo en Laboratorio/campo	Oral
Practico nº 1		XXXXXX XX	XXXXXXXX X
Recuperatorio	Fecha a determinar	XXXXXX X	XXXXXXXX XX
Trabajo Práctico nº 2		XXXXXX X	XXXXXXXX XX
Recuperatorio	Fecha a determinar		
Trabajo Practico nº 3		XXXXXX X	XXXXXXXX XXX
Recuperatorio	Fecha a determinar		
Presentación trabajos Prácticos (aprobados mínimo 80% del total de trabajos prácticos)	Final del semestre		
Otras instancias de evaluación (seminarios, proyectos, prácticas de laboratorio, etc.)			



7.2 Criterios de Evaluación

Las Cátedra Teledetección pone a disposición del alumno un Apunte de Trabajos Prácticos con el desarrollo teórico y práctico de los mismos (se encuentra también en la página web del Laboratorio de Percepción Remota).

Cada práctico tiene una parte teórica con evaluativo (seis preguntas básicas del tema) y el desarrollo del trabajo práctico con instrumental analógico o digital y/o trabajo de campo.

El evaluativo se realiza en forma oral y previa a la ejecución de los trabajos prácticos con instrumental

7.3 Requisitos para regularizar la asignatura

Aprobación de los trabajos prácticos con seis preguntas teóricas sobre el tema del práctico y el desarrollo del práctico. Debe presentar carpeta de trabajos prácticos al final del cuatrimestre para su regularización con un mínimo del 80% de los trabajos aprobados.

7.4 Requisitos para promocionar la asignatura

7.4.1 Con examen final

Examen final con elección de un tema por el alumno y preguntas relacionadas con el tema.

(Los temas de la materia está conectados entre si)

7.4.2 Sin examen final (promoción)

La materia Teledetección no tiene plan de promoción

8. ACTIVIDADES CURRICULARES

Todos los trabajos prácticos se desarrollan en el Laboratorio de Percepción Remota y/o campo con temas de investigación aplicada

El número de trabajos prácticos se desarrollarán en función de la cantidad de semanas efectivas de trabajo tratando de balancear los temas analógicos y digitales.

El Laboratorio de Percepción Remota realiza investigación aplicada en varios frentes de investigación en el cual el alumno tiene la posibilidad de integrarse a estos trabajos.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
Ingeniero Néstor René Ledesma

9. INTEGRACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL

La materia teledetección desarrolla temas relacionados con otras materias profesionales ya que es una ciencia generadora de base de datos para todas las materias profesionales de la carrera, a pesar de ello no hay integración horizontal ni vertical con otras materias.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
Ingeniero Néstor René Ledesma

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

CARRERA: INGENIERÍA FORESTAL

DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN FORESTAL

PLAN DE ESTUDIOS: 2003

ASIGNATURA: TELEDETECCIÓN

AÑO ACADÉMICO: 2015

CARÁCTER.....OBLIGATORIA

ESPACIO CURRICULAR:.....PROFESIONAL

CARGA HORARIA SEMANAL: 4HS TEOR. 3HS PRAC.

**EQUIPO DOCENTE: VICTORIO MARIOT (PROFESOR)
FABIAN A. REUTER (AUXILIAR)**



Programa,

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1.- Los Sensores Remotos

- A.- Introducción, Generalidades. Uso de Sensores Remotos en estudios forestales. Desarrollo histórico. Áreas de las Ciencias que utilizan Sensores Remotos.
- B.- Formación de Imagen. La fuente de luz y la iluminación de los objetos. Otras formas de energía: Longitud de ondas infrarrojas, termal y microondas.
- C.- Distribución espectral de la luz. Reflectancia espectral de los objetos. Importancia de la luz en el levantamiento de información de la corteza terrestre.
- D.- La influencia de la atmósfera. Bruma atmosférica. Tipos de Bruma. Filtros. Uso de filtros en estudio aéreo. Efectos espectrales con el uso de filtros.
- E.- Cámaras Aéreas. Clasificación de cámaras aéreas en función del tipo, formato y campo angular del objetivo. La lente de la Cámara. Tipos de lentes. Aberraciones.- Transmisión y Resolución. Obturador y diafragma.
- F.- Movimiento de Imagen.- Velocidad del obturador.

TEMA 2.- Sistemas de captación de la información

- A.- El film fotográfico. Emulsión fotográfica. Materiales usados en fotografías aéreas de formato normal, pequeño y medio. Sensibilidad espectral de las emulsiones fotográficas. Formación de la imagen en la emulsión fotográfica.
- B.- Relación entre sensibilidad del film fotográfico, velocidad y apertura de diafragma. Exposición, sobre y bajo exposición.
- C.- Procesamiento del film, negativo y positivo. Películas reversibles.
- D.- Tipos de películas usadas en estudios aéreos. Fotografías blanco y negro, infrarrojo blanco y negro, color e infrarrojo color (falso color)
- E.- Materiales usados en el positivo. Sensibilidad espectral. Tipos de Materiales en uso, grano y resolución. Grado de papel.
- F.- Principios de la Fotografía en color. Longitud de onda y su relación con los colores primarios. Construcción del film en color. Tipos de filmes color. Elección del tipo de film y equipo necesario.
- G.- Digitalización de fotografías aéreas. Producción de un archivo digital. Tipos de Scanners disponibles en el mercado.
- H.- Producción de imágenes digitales en forma directa por medio de cámaras digitales.
- I.- Sistemas de Barrido Multiespectral montado sobre aviones y satélites. Principios de funcionamiento. Utilización de longitudes de ondas del espectro visible, infrarrojo y termal.



J.- Uso de microondas en el levantamiento de información de la corteza terrestre. Principios del radar. Radar de Apertura real y sintética.

TEMA 3.- Uso de Sensores Remotos en Estudios Forestales.-

- A.- La fotografía Aérea utilizada en estudios Forestales. Formato extra, normal, medio, y pequeño. Fotografías aéreas oblicuas y verticales. Tipos de plataformas utilizadas en tomas fotográficas. Uso de aviones y satélites. Características de productos disponibles, precisión y costos.
- B.- Realización de vuelos fotográficos para uso en evaluación de recursos naturales.
- C.- Planificación de vuelos, definición de escala, altura de vuelo, equipo técnico (objetivos), velocidad de vuelo. Uso de G.P.S. en el control de las corridas de vuelo.
- D.- Procesamiento y revelado. Armado de Fotomosaicos. Mantenimiento del material fotográfico.
- E.- Uso de Satélites no tripulados como plataformas aéreas de Sensoramiento Remoto. Uso de satélites civiles en programas para el estudio de los Recursos Naturales.
- F.- Programa Landsat. USA Módulos de comando de la aeronave. Características técnicas de vuelo. Sensores Utilizados: MSS (multiespectral scanning system) y TM (Tematic Mapper) Características de los productos disponibles, posibilidades de uso forestal y costos en el mercado.
- G.- Programa SPOT. (FRANCIA) Spot 3, 4 y 5 Características de cada uno de ellos. Módulo de comando y características técnicas de vuelo. Sensores utilizados. Características técnicas de los sensores utilizados y su posibilidad de uso forestal. Costos de mercado.
- H.- Programa NOAA. (USA) Módulo de comando y características técnicas de vuelo. Sensores utilizados y sus características técnicas, uso de sensores termales en combinación con sensores infrarrojo y visible. Posibilidades de Uso forestal en estudios de vegetación e incendios. Costos en el mercado.
- I.- Programa IRS. (INDIA) Módulo de comando y características técnicas de vuelo. Sensores utilizados y sus características técnicas. Uso de sus diferentes sensores en estudios de los recursos naturales. Precisión y costos.
- J.- Productos fotográficos digitalizados de origen ruso. Tipos de material disponible KVR 1000 , KVR 2000 y MK4. Toma de fotografías por medio de la estación MIR y SALYUT. Características técnicas del producto y requerimientos básicos para la adquisición de las imágenes. Costos.
- K.- Programa IKONOS (USA) Características técnicas de comando. Características del Sensor Óptico (OPS) Sus posibilidades de uso en el estudio de los Recursos Naturales.



- L.- Programa QUICK-BIRD Características técnicas e información de los productos Características del Sensor Óptico (OPS) Sus posibilidades de uso en el estudio de los Recursos Naturales.
- M.- Programa Radar Sat (CANADA) Características técnicas e información de productos
- N.- .- Programa QUICK-BIRD Características técnicas e información de los productos Características del Sensor Óptico (OPS) Sus posibilidades de uso en el estudio de los Recursos Naturales.
- O,..-Programa GEO-EYE 1 Y 2.- Características técnicas e información de los productos Sus posibilidades de uso en el estudio de los Recursos Naturales.
- P.- Programa FORMOSAT 1 Y 2. Y KOMSAT 1 Y 2- Características técnicas e información de los productos. Sus posibilidades de uso en el estudio de los Recursos Naturales.
- N.- Otros programas en ejecución en el mundo

TEMA 4.- Uso de Sensores con fines cartográficos.-

- A.- Sistemas de proyecciones usados en el mundo. Proyecciones acimutales, cilíndricas, cónicas y policónicas. Otros sistemas de proyecciones. Proyección utilizada en la República Argentina.
Ley de la Carta. Instituto Geográfico Militar. Clasificación de la cartografía. Por su origen, incumbencia y contenido y forma. Dimensiones e identificación de la hoja cartográfica.
- B.- Planimetría. Concepto de escala. Escala numéricas y gráficas. Construcción de Escalas.
- C.- Coordenadas Geográficas. Coordenadas Planas y Polares. Localización de puntos. Empleo de escalas de coordenadas.
- D.- Altimetría. Sistemas de representación. Sistemas de trazos de pendientes y curvas de nivel. Determinación de la cota de un punto. Perfiles.-
- E.- Orientación. Definición de norte geográfico, norte magnético, norte de cuadrícula. Navegación.
- F.- Cartas Especiales. Cartas Geológicas/hidrológicas, transitabilidad. Carta de Imagen. Ortofotocarta. Construcción de ortofotocarta. Aspectos a tener en cuenta.
- G.- Construcción de cartas por medio de sensores remotos. Uso de Fotografías aéreas e imágenes como cartas forestales.
- H.- Proyección de fotografías aéreas sobre el terreno (proyección ortogonal). Deformación de las fotografías aéreas por efecto del Tilt y/o desplazamiento por relieve.
- I.- Producción de cartas y mapas con fotografías aéreas e imágenes satelitales.
- J.- Transferencia de información. Mapas sin control, semidetalle y detallados



- K.- La imagen digital como instrumento cartográfico.- Rectificación de imágenes digitales.
- L.- Utilización de los Software ERDAS, IDRISI e ILWIS en la georeferenciación de imágenes
- M.- Utilización de los Software ARC-INFO, ARC-VIEW, ARC-GIS, CORELL DRAW, PHOTOSHOP, etc. en la transferencia de información a cartografía temática. Producción de un G.I.S.

TEMA 5.- Uso de puntos de control terrestre en la georeferenciación de imágenes.

- A.- Ajuste de fotografías aéreas e imágenes al terreno. Puntos de control geodésicos.
- B.- Red de puntos fijos instalados en el país por el Instituto Geográfico Militar. Utilización de los puntos geodésicos para actividades civiles. Utilización de Monografías de los puntos fijos. Utilización de otros puntos de control de segundo y tercer orden, cruce de ferrocarril, calles, etc.
- C.- Utilización de puntos de control extraídos con el sistema G.P.S. y GLONASS
- D.- Introducción al Sistema G.P.S. Descripción del sistema. Características de los satélites. Señal de los satélites. Sistema de referencia DATUM WGS 84.
- E.- Sistema de control. Sector de Usuarios.
- F.- Las ondas portadoras. Medidas de código. Medidas de fase . Combinación de observaciones.
- G.- Calidad y Bondad de las Observaciones. Errores relativos de los satélites: Error del reloj del satélite Errores de los parámetros orbitales.
- H.- Errores relativos a la propagación de la señal (Refracción Ionosférica, troposférica, disponibilidad selectiva, pérdidas de ciclos, efecto multipath.)
- I.- Errores relativos al receptor: Error del Reloj, Error en el Estacionamiento de la Antena, Errores de Manipulación de Equipos, Variación del Centro Radioeléctrico de la antena.
- J.- Dilución de la Precisión.
- K.- Métodos de Posicionamiento. Posicionamiento Absoluto. Posicionamiento Diferencial.
- L.- Trabajos en Tiempo Real.

TEMA 6.- Instrumentos aproximados y fotogramétricos para la evaluación de recursos naturales

- A.- La fotografía aérea. Deformaciones producidas por el equipo, la atmósfera y el relieve
- B.- Deformaciones más comunes: Tilt y Desplazamiento por relieve.



- C.- Concepto de paralaje. Dedución de la fórmula de paralaje.
- D.- Uso de rectificadores ópticos mecánicos para corrección de Tilt.
- E.- Uso de rectificadores matemáticos para corrección de Tilt.-
- F.- Uso de restituidores ópticos mecánicos para la corrección del desplazamiento por relieve.
El estereoscopio a espejos, su utilización con fines de fotointerpretación. Diferentes modelos.
Evaluación de los diferentes equipos existentes en el mercado. Estereoscopio de bolsillo, modelos
- G.- La Barra de Paralaje, su uso en fotogrametría como instrumento para restitución.
- H.- Instrumentos fotogramétricos aproximados para cartografía con compensación y eliminación de errores.
- I.- Rectificadores de primer orden Zeiss ZR1. Restituidores de primero y segundo orden: líneas Zeiss, Wild, Gallileo Santoni, etc.
- J.- Trazados de curvas de formas y de nivel. Producción de cartas planialtimétricas.
- K.- Uso práctico de mediciones de fotografías aéreas con fines forestal. Medición de altura de árboles. Trazado de caminos, medición de pendientes, etc.
- L.- Producción de Ortofotografías con curvas de nivel. Uso de sistemas combinados de Restituidores de Primer Orden con equipos Fotográficos con fibra óptica.
- M.- Rectificación de fotografías aéreas y satelitales por medios digitales. Georeferenciación por medio del Software del tipo Erdas, Ilwiss, Idrissi, etc. Cálculo de errores de trabajo.

TEMA 7.- Fotointerpretación forestal. Sistemas Digitales y Analógicos.-

- A.- Utilización de los sensores remotos como fuente de información para la evaluación cualitativa y cuantitativa de los recursos naturales.
- B.- Técnicas de fotointerpretación por medio de fotografías aéreas, requerimientos de las mismas:
Fecha y hora de toma, estación, condiciones meteorológicas, tipos de fotografías, fotoescala, etc.
- C.- Técnicas de Fotointerpretación y reconocimiento de los objetos.
- D.- Uso de la Forma, Tono, Color, Contraste, Sombras, Textura. Ubicación y Asociación con el paisaje.



- E.- Técnicas de Fotointerpretación. Uso de la Deducción, Inducción y Comparación en la estratificación de la masa boscosa. Importancia de la fecha de toma de la imagen y el equipo utilizado.
- F.- Uso del color en la fotointerpretación forestal. Colores propios de las fotografías aéreas o con introducción de filtros especiales de color.
- G.- Fotointerpretación manual y automatizada. Uso de computadoras en la fotointerpretación de Recursos Naturales.
- H.- Fotointerpretación digital sobre imágenes satelitales y/o fotografías aéreas digitalizadas.
- I.- Utilización de imágenes multispectrales en fotointerpretación forestal. Combinación de bandas de acuerdo al tipo de fotointerpretación a realizar. Combinación de colores y bandas. Utilización de Álgebra de imágenes. Alternativas posibles.
- J.- Reflectancia de los elementos de la corteza terrestre. Curvas de reflectancia de la Vegetación.
- K.- Relación entre la reflectancia, cobertura vegetal y existencia de madera y otros productos vegetales.
- L.- Técnicas de fotointerpretación en bosques de coníferas y latifoliadas de clima templado y templado-frio.
- M.- Técnicas de fotointerpretación en bosques latifoliados subtropicales y tropicales húmedos
- N.- Técnicas de fotointerpretación en bosques latifoliados de zonas áridas y semiáridas.

TEMA 8.- Uso de sensores remotos en la Evaluación de Recursos Naturales.-

- A.- Utilización de fotografías aéreas en medición de superficies con instrumentos aproximados
Determinación de la precisión. Relación entre costos y precisión en la evaluación de recursos naturales.
- B.- Producción de curvas de forma y de nivel con el uso de instrumentos aproximados.
- C.- Utilización de imágenes satelitales y fotografías digitalizadas en la medición de superficies y polígonos.
- D.- Uso de fotografías aéreas imágenes satelitales en estudios de suelos. Utilización de especies indicadoras como base de la fotointerpretación de suelos.
- E.- Comparación entre fotografías aéreas e imágenes digitales en estudios de suelos.
- F.- Producción de mapas geológicos por medio de fotografías aéreas e imágenes satelitales.
Importancia de las Fotografías aéreas satelitales (Salyut-Mir-Skylab) en estudios geológicos.



- G.- Producción de Mapas de Uso de la Tierra. Estimación de superficies de cultivos anuales. Determinación de áreas cultivadas, forestadas, degradadas, salinizadas, etc. por medio de sensores remotos.
- H.- Estudios Rurales y Urbanos por medio del uso de sensores remotos. Planificación de crecimientos poblacionales y de desarrollo en función del medioambiente. Control del Uso del Suelo.

TEMA 9.- Estudios Geomorfológicos e Hidrogeomorfología.-

- A.- Uso de sensores remotos en estudios Geomorfológicos e Hidrogeomorfológicos.
- B.- Criterios de observación fotogeológica. Fotogeología cuali y cuantitativa.
- C.- Tono fotográfico y color, textura fotográfica, sombra, diseño, geoformas, escala, tamaño sitio, vegetación.
- D.- Factores Naturales: condiciones climáticas, tipo y densidad de la vegetación, tipo y espesor de suelos, Grado absoluto de la erosión, Grado relativo de la erosión entre diversos tipos de rocas.
- E.- Diseño de drenaje. Clasificación de diseño de drenaje Variedad de diseños.
- F.- Características del drenaje. Grado de integración. Grado de uniformidad. Densidad de drenaje. Orientación. Grado de control. Angularidad. Angulo de junta.
- G.- Descripción de los diseños de Drenaje:
- H.- La Cuenca de Drenaje. Construcción de mapas para tratamientos de cuencas.
- I.- Estudios de Movimientos de agua superficial y su relación con la erosión hídrica.
- J.- Clasificación, Descripción y criterios para la identificación de las geoformas
- K.- Geoformas de Origen fluvial. Llanuras aluviales. Aluviales de curso simple. y cursos múltiples Abanicos aluviales. Bajadas. Delta. Llanura deltaica. Frente de delta
- L.- Geoformas destruccionales de origen fluvial. Terrazas y Valles.
- M.- Geoformas debido a la gravedad.
- N.- Geoformas debido a procesos de Glaciación.
- O.- Geoformas debido a procesos eólicos.
- P.- Utilización de Sensores Remotos en el estudio de la degradación de costas de Ríos, Lagos y la Eutrofización de los cuerpos de agua.



TEMA 10.- Uso de Sensores Remotos en Inventarios Forestales.-

- A.- Planificación de Inventarios Forestales por medio de Fotografías aéreas y/o imágenes satelitales.
- B.- Estimación de costos en la ejecución de inventarios forestales.
- C.- Posibilidades de estratificación de la masa forestal mediante el uso de sensores remotos.
- D.- Técnicas de estratificación. Definición del área mínima de trabajo y tipos de bosques a utilizar. Escala de trabajo. Seguridad de la metodología a utilizar. Importancia del conocimiento del área de estudio en la definición de los tipos y clases de bosques a utilizar.
- E.- Diseño de muestreo de inventario. Diseño de muestreo sin restricción, Afijación Proporcional y Afijación Optima. Diseños simplemente al azar o sistemático. Diseños monoetápicos, bietápicos, multietápicos. Diseños con parcelas en fajas desiguales. Ubicación de la parcela de trabajo por medio de fotografías aéreas y/o imágenes satelitales. Localización de parcelas en campo utilizando métodos combinados de fotografías aéreas/imágenes y G.P.S.
- F.- Preparación del Material Básico para la ejecución del trabajo de campo.
- G.- Uso de G.P.S. en el trabajo de campo.
- H.- Determinación de la relación entre reflectancia/cobertura vegetal/existencia de madera en el bosque.
- I.- Estimación rápida de altura y volúmenes de madera a través de fotografías aéreas. Esterogramas.
- J.- Determinación de incrementos volumétricos mediante fotografías aéreas utilizando la cobertura, superficie de copas, diámetro de copas, etc.
- K.- Utilización de fotografías aéreas en la estimación de masas maderables.
- L.- Producción de tablas aéreas de volumen. Determinación de los parámetros de trabajo (altura de vuelo, velocidad y escala.) Digitalización del material de vuelo y producción de foto mosaicos. Georeferenciación de las fajas de vuelo. Selección de los árboles tipos en función de la superficie de copa y su dispersión en el área de trabajo (competencia).
- M.- Ubicación de los árboles tipos en el campo, apeo y medición de todos sus parámetros.
- N.- Determinación de la relación entre la variable independiente (superficie de copa) y la variable dependiente (volumen de madera/leña/biomasa, etc.) Determinación de una ecuación con el mejor ajuste.
- O.- Determinación del tamaño ideal de fotoplots en función de la variabilidad interna de la parcela.



P.- Metodologías en inventarios forestales con esta nueva alternativa. Cálculos de costos.

Precisión versus. Costos

Bibliografía, .

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

La siguiente bibliografía se encuentra en Biblioteca de Cátedra, de Facultad o de Centro de Estudiantes. Se cuenta con un ejemplar por título.

AGENCIA DE COO.JAPON .- ESTUDIO SOBRE EL INVENTARIO Y MANEJO FORESTAL EN
LA REGIÓN DEL PARQUE CHAQUEÑO.- ARGENTINA 1996.-

AVERY Thomas E. y otros FOREST MENSURATION, Editorial McGraw-Hill inc.U.S.A., 1994.-

BARREDO José I SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y EVALUACIÓN
MULTICRITERIO EN LA ORDENACIÓN DEL TERRITORIO.
Editorial Ra-ma, Madrid, España, 1996.-

BOSQUE SENDRA Joaquín SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA. Ediciones Rialp S.A.
Madrid, España, 1992.-

BOSQUE SENDRA Joaquín y otros SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.- PRÁCTICAS
CON PC ARC/INFO E IDRISI. Ediciones Ra-ma. USA, 1994.-

BOYLE Timothy J.B.y otros MEASURING AND MONITORING BIODIVERSITY IN TROPICAL
AND TEMPERATE FORESTS.- Editado por CIFOR – IUFRO. BOGOR
Indonesia 1994.-

BURROUGH P. A. PRINCIPLES OF GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS FOR
LAND RESOURCES ASSESSMENT, Editorial Clarendon, Utrecht,
Holanda, 1985.-

CARRILLO DORADO Dolores, SISTEMA ESPAÑOL DE INDICADORES AMBIENTALES:
SUBAREA DE BIODIVERSIDAD Y BOSQUE, Madrid, España, 1996.-

CONESA FDEZ. Victoria.- GUIA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO
AMBIENTAL, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España, 1997

CORDOBA Edgar Vargas.- LA FOTOGRAFIA AÉREA Y SU APLICACIÓN A ESTUDIOS GEO
LÓGICOS Y GEOMORFOLÓGICOS. TOMO I , Bolivia 1992



- CORDOBA Edgar Vargas.- LA FOTOGRAFÍA AÉREA Y SU APLICACIÓN A ESTUDIOS GEOLÓGICOS Y GEOMORFOLÓGICOS. TOMO II Bolivia 1992.-
D.T.O. PROY. Y PLANF. RURAL.- PLANIFICACIÓN FÍSICA Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS
E.T.S.I. DE MONTES, Madrid, España, 1994.-
- DISPERATI Atilio Antonio OBTENCIÓN E USO DE FOTOGRAFÍAS AÉREAS DE PEQUEÑO
FORMATO, Fundação de pesquisas florestais do parana – Univ. Flores
tal Do Paraná.- Brasil 1996.-
- DISPERATI Atilio Antonio FOTOGRAFÍAS AÉREAS INCLINADAS, Curitiba, Brasil, 1995
- EJERCITO ARGENTINO.- TOPOGRAFÍA PARA LA ARTILLERÍA.- Buenos Aires, Argentina 1969.-
- EOSAT PRODUCTS & SERVICE CATALOG .- Maryland. USA 1999.-
- F.A.O. EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS FORESTALES 1990, Publicación
de las Naciones Unidas, 1995.-
- FRAYSSE Georges REMOTE SENSING APPLICATION IN AGRICULTURE AND
HYDROLOGY, Editorial A.A. Balkema, Rotterdam, Holanda, 1980.-
- GARCIA DEL POSO Alfonso y otros.- G.P.S. LA NUEVA ERA DE LA TOPOGRAFÍA Editorial
Ciencias Sociales.- Madrid. España 1992.-
- GARCIA DE JALÓN Diego y otros MANUAL PRÁCTICO PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE
LA PESCA FLUVIAL, Asociación para el estudio y mejora de los Salmoni
dos, Madrid, España, 1995.-
- GONZÁLEZ DEL TANAGO Marta y Otros.- RESTAURACIÓN DE RÍOS Y RIBERAS. Escuela
Técnica Superior de Ing. de Montes. Madrid, España, 1997.- GONZALEZ Rafael C. y otros DIGITAL
IMAGE PROCESSING. Editorial Addison-Wesley U.S.A.,
1987.-
- INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR.- LECTURA DE CARTOGRAFÍA.- Ejercito Argentino.-
Buenos Aires, Argentina 1991.-
- HEMPENIUS Sikke A.- EVALUATION OF MIRROR STEREOSCOPES, ITC, Enschede, Holanda
1973.-
- HOHNHOLZ Jürgen H.- APPLIED GEOGRAPHY AND DEVELOPMENT, Editorial Alfred
Bittner, Alemania 1996.-



- MARIOT Victorio y otros.- CARTOGRAFÍA Y GEOMORFOLOGÍA DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS AMBATO Y HUAÑOMIL. C.F.I. Catamarca 1998.-
- MARIOT Victorio y otros SCHENEEGATERN FOREST DISTRICT, PREINVENTORY SURVEY Austria, 1974.-
- MARIOT Victorio TWO STAGE SAMPLING WITH THREE SIZES OF PRIMARY UNITS AND P.P.S. SAMPLING IN THE PRIMARY UNITS, I.T.C., Enschede, Holanda, 1976.-
- MARIOT Victorio y otros...ESTUDIO MULTITEMPORAL DEL USO DEL SUELO EN LA PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO . Años 1999-2009 con Imágenes Landsat
- MARIOT Victorio y otros ESTUDIO DE LOS PROCESOS EROSIVOS QUE AFECTAN LA CUENCA DEL RÍO SALÍ-DULCE .- AÑO 2000.-
- MARIOT Victorio y otros DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS DE LA PENDIENTE EN LA ECUACIÓN UNIVERSAL DE LA PÉRDIDA DEL SUELO EN LA SUBCUENCA DEL RÍO TAPIA – PCIA DE TUCUMÁN .- AÑO 2005
- MARIOT Victorio y otros DETERMINACIÓN DE LOS PROCESOS DE DEGRADACIÓN DE LOS BOSQUES NATIVOS EN EL DEPTO MORENO (PCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO) POR EFECTOS DE LOS DESMONTES INDISCRIMINADOS. Año 2007.-
- MARIOT Victorio y otros ESTUDIOS DE BATIMETRÍA DEL EMBALSE DE RÍO HONDO MEDIANTE LA COMBINACIÓN DE PUNTOS PLANIALTIMÉTRICOS HISTÓRICOS, IMÁGENES MULTITEMPORALES LANDSAT 5 Y PUNTOS BATIMÉTRICOS CON COMBINACIÓN DE ECOSONDA T PUNTOS DE GPAS TOPOGRÁFICO. AÑO 2007.-
- MARIOT Victorio y otros PRODUCCIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO DE LA PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO MEDIANTE EL USO DE IMÁGENES SATELITALES LANDSAT E INFORMACIÓN ALFANUMÉRICA.- Año 2009.-
- MARTINEZ MILLAN Javier PRÁCTICAS DE FOTOINTERPRETACIÓN APLICADA A INVENTA RIOS FORESTALES, E.T.S.I.M. Madrid, España, 1996.-
- MOLDES Javier F. TECNOLOGÍA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Editorial Ra-ma, Madrid, España, 1995.-
- MURILLO FORERO Julio A. EJERCICIOS PRÁCTICOS DE FOTOGRAMETRÍA ELEMENTAL.



- Centro Interamericano de Fotointerpretación. Bogotá, Colombia, 1984.-
- OECD – OCDE ESTIMATION OF GREENHOUSE GAS EMISSIONS AND SINKS
FINAL REPORT, Publicación de Naciones Unidas, 1991.-
- OTERO PASTOR Isabel.- PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, ESTUDIO DE CASOS.- Escuela
Técnica Superior de Ing. de Montes. Madrid. España 1993.-
- POSO Simo A METHOD OF COMBINING PHOTO AND FIELD SAMPLES IN
FOREST INVENTORY, Helsinki, Finlandia, 1972
- RAISZ Erwin CARTOGRAFÍA GENERAL, Editoria Omega, Barcelona, España, 1965.-
- SERAFINI María Cristina IMÁGENES SATELITARIAS, UNA HERRAMIENTA EFICAZ EN EL
ESTUDIO DE LOS RECURSOS TERRESTRES. Buenos Aires, 1990.-
- SLATER Philip N. REMOTE SENSING, OPTICS AND OPTICAL SYSTEMS, Editorial
Addison-Wesley, U.S.A., 1980.-
- STELLINGWERF Donald MEASUREMENT AND ESTIMATIONS ON AERIAL PHOTOGRAPH
FOR FORESTRY PURPOSES., I.T.C. Enschede, Holanda, 1973.-
- STELLINGWERF Donald MAPPING FOR FORESTRY PURPOSES, I.T.C. Enschede, Holanda, 1974
- STELLINGWERF Donald. APPLICATIONS OF AERIAL PHOTOGRAPHS AND OTHER REMOTE
SENSING IN FORESTRY, I.T.C., Enschede, Holanda, 1983.-
- STELLINGWERF Donald PRACTICAL APPLICATIONS OF AERIAL PHOTOGRAPHS IN
FORESTRY AND OTHER VEGETATION STUDIES, I.T.C. Delft,
Holanda, 1968.-
- SWAIN Philip y otros REMOTE SENSING, THE QUANTITATIVE APPROACH, Editorial
Mc.Graw-Hill, USA, 1978.-
- THREN Martín y otros INVENTARIO FORESTAL DE LA PCIA DE SGO. DEL ESTERO.
DTOS. COPO Y ALBERDI. C.F.I. Sgo. del Estero, 1992.-
- THE.AMERICAN SOCIETY OF PHOTOGRAMMETRIE.- MANUAL OF REMOTE SENSING,
Volume I y II, USA, 1974.-
- UNEP – WMO.- INSTRUCCIONES PARA REALIZAR EL INFORME DEL INVENTARIO



DE LOS GASES EFECTO INVERNADERO, Volume I, Publicación de Naciones Unidas, 1994.-

UNEP – WMO.-

LIBRO DE TRABAJO PARA EL INVENTARIO DE LOS GASES EFECTO INVERNADERO, VOLUMEN II , Publicación de Naciones Unidas, 1994.-

VISSEN, T.

CURSO AVANZADO DE FOTOGRAMETRÍA DEL IAGS, INSTUMENTOS APROXIMADOS, I.T.C., Enschede, Holanda, 1975.-

MANUALES VARIOS DE SOFTWARE.- SOFTWARE ERDAS, IDRISI, ILWIS, ARCINFO,CORELL DRAW, ALDUS PHOTOSTYLER, ADOBE PHOTOSHOP, ETC.

(Cabe destacar que el material bibliográfico de la cátedra fue provisto a la Biblioteca de la Facultad de Ciencias Forestales y a la Biblioteca del Centro de Estudiantes de Ing. Forestal,(anillado en fotocopias dos ejemplares cada uno) y que a la fecha, se conserva menos del 10% de este material producido por la Cátedra.