



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
INGENIEROS DE MINAS

Ríos Rosas, 21
28003 MADRID.

DEPARTAMENTO DE
EXPLOTACIÓN DE RECURSOS MINERALES Y OBRAS
SUBTERRÁNEAS

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TELEDETECCIÓN

Curso : 5º
Cuatrimestre : 1º
Carácter : Optativa

Créditos totales:
Teóricos : 3
Prácticos : 3

PLAN DE ESTUDIOS 1996

Edición 1: 2001-09-03

SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TELEDETECCIÓN: PROGRAMA

a) OBJETIVOS Y CONTENIDOS

BLOQUE 1: Introducción a los Sistemas de Información Geográfica (SIG)

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.1 Comprender el concepto de SIG y su utilidad en la ingeniería.*
- 1.2 Comprender los distintos métodos de modelización de datos georreferenciados o espaciales.*
- 1.3 Conocer las distintas funciones básicas de un SIG*

CONTENIDOS

1.1: INTRODUCCIÓN A LOS SIG

- Introducción
- Concepto de SIG
- Historia de los SIG
- Campos de aplicación de los SIG en la ingeniería

1.2: MODELOS DE SIG

- Modelos y sistemas de información
- Modelos de datos espaciales
- Modelo campo (raster)
- Modelo objeto (vectorial)

1.3: FUNCIONES BÁSICAS DE UN SIG

- Funciones de captura y organización de datos
- Funciones de análisis espacial
- Funciones de gestión de datos alfanuméricos
- Funciones de presentación de resultados

BLOQUE 2: Los datos en los Sistemas de Información Geográfica

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 2.1 Conocer las distintas fuentes de datos.*
- 2.2 Conocer las técnicas de teledetección*
- 2.3 Conocer las técnicas de fotogrametría*
- 2.4 Conocer las técnicas de adquisición de datos vectoriales*
- 2.5 Comprender la utilidad de los modelos numéricos de alturas*

2.6 Conocer como se estructuran los datos en un SIG

CONTENIDOS:

2.1: ADQUISICIÓN DE DATOS:CONCEPTOS BÁSICOS

- Fuentes de datos:
- Concepto de imagen
- Objeto de la Teledetección y la Fotografía Aérea
- Adquisición de la imagen: sensores activos y pasivos
- Interpretación de imágenes de fenómenos estáticos y dinámicos

2.2: TELEDETECCIÓN: BASES FÍSICAS

- El espectro electromagnético
- Unidades radiométricas
- La radiación solar
- Leyes de la radiación

2.3: TELEDETECCIÓN: RESPUESTA ESPECTRAL DE LOS MATERIALES

- Concepto de firma espectral
- Interacción de la atmósfera
- Interacción materia energía en el óptico
- Interacción materia energía en el infrarrojo térmico
- Interacción materia energía en las microondas
- Conversión del valor digital a medida física

2.4: TELEDETECCIÓN: SENSORES

- Sensores ópticos analógicos: la cámara fotográfica métrica
- Conversión analógico-digital: Escaneo
- Sensores ópticos digitales: la cámara digital métrica
- Sensores ópticos multiespectrales
- Sensores en las microondas: radares laterales

2.5: TELEDETECCIÓN: PLATAFORMAS

- Plataformas aéreas: el vuelo fotogramétrico
- Sistemas de observación de la Tierra

2.6: PRETRATAMIENTO DE DATOS RASTER

- Georreferenciación
- Rectificación y ortofotografía

2.7: RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA

- Utilización de la estereoscopía
- Fundamentos matemáticos
- Restitución digital

2.8: DATOS VECTORIALES: CARTOGRAFÍA Y CAMPO

- Métodos de captura de cartografía existente
- Digitalización
- Escaneado y vectorización
- Sistemas de posicionamiento global
- Pretratamiento de datos vectoriales

2.9: MODELOS NUMÉRICOS DE ALTURAS (MNA)

- Concepto de modelo numérico de alturas
- Métodos de representación de los MNA
- Adquisición de los datos de un MNA

2.10: ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS DE UN SIG

- Introducción a las bases de datos alfanuméricas
- Introducción a las bases de datos gráficas
- Representación raster de los datos gráficos
- Representación vectorial de los datos gráficos
- Topología: relaciones entre entidades gráficas
- Modelos de capas
- Enlace entre la base de datos alfanumérica y la base de datos gráfica
- Sistemas orientados a objetos
- Técnicas de gestión de grandes volúmenes de datos
- SIG y sistemas expertos

BLOQUE 3: Funciones de análisis de datos de un SIG

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

3.1 Comprender la utilidad de las funciones de análisis de los datos alfanuméricos de un SIG.

3.2 Comprender la utilidad de las funciones de análisis de los datos vectoriales de un SIG.

3.3 Comprender la utilidad de las funciones de análisis de los datos raster de un SIG

CONTENIDOS

3.1: FUNCIONES DE GESTIÓN DE DATOS ALFANUMÉRICOS.

- Funciones de diseño y creación de tablas
- Funciones de introducción. Formularios
- Funciones de edición de datos.
- Funciones de indexación de los datos
- Funciones de consulta
- Generación de informes
- Funciones exportación e importación de datos

3.2: FUNCIONES DE ANÁLISIS ESPACIAL

- Funciones de creación de topologías
- Funciones de análisis de área de influencia
- Funciones de intersección de polígonos
- Funciones de creación de mapas temáticos
- Funciones de localización y selección de entidades
- Superposición de capas
- Funciones de agrupamiento y clasificación
- Polígonos de Thiessen

3.3: FUNCIONES DE ANÁLISIS DE IMÁGENES

- Análisis visual de imágenes
- Estadísticas básicas de la imagen
- Funciones de mejora del contraste
- Funciones de filtrado
- Composiciones en falso color
- Análisis multitemporales
- Operaciones algebraicas con bandas
- Transformaciones con bandas
- Componentes principales
- Técnicas de clasificación digital

3.4: FUNCIONES DE ANÁLISIS DE MODELOS NUMÉRICOS DE ALTURAS

- Métodos de análisis morfológico
- Cálculos de volúmenes y áreas
- Métodos de interpolación global y local
- Métodos de interpolación geoestadísticos
- Obtención automática del relieve

BLOQUE 4: Resultados

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

4.1 Conocer como se verifica la precisión de los resultados

4.2 Conocer como se presentan los resultados.

CONTENIDOS

4.1: VERIFICACIÓN DE RESULTADOS

- Tipos de errores
- Errores en la medición de los datos
- Errores en el preprocesado de los datos
- Errores en el procesado y análisis de los datos
- Técnicas básicas de análisis de errores
- Verdad terreno: Diseño de muestreos

4.2: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

- Presentación de datos cartográficos
- Presentación de datos alfanuméricos y estadísticos

b) BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA:

- BOSQUE SENDRA, J. *Sistemas de Información Geográfica*. Rialp. Madrid. 1992.
- CHUVIECO, E. *Fundamentos de Teledetección Espacial*. Rialp. Madrid. 1991.
- MOLDES TEO, F.J. *Tecnología de los Sistemas de Información Geográfica*. Rama. Madrid. 1991
- PINILLA, C. *Elementos de Teledetección*. Rama. Madrid. 1995.

COMPLEMENTARIA:

- CONGALTON, R.G. et al. *Assessing the Accuracy of Remotely Sensed Data: Principles and Practices*. Lewis Publishers. London. 1999.
- VARIOS. *Manual of Remote Sensing*. American Society of Photogrammetry and Remote Sensing. Falls Church, Virginia. 1983
- VARIOS. *Principles & Applications of Imaging Radar (Manual of Remote Sensing)*. Wiley. New York. 1998

c) PRÁCTICAS EN GRUPOS REDUCIDOS

Práctica nº1: Medida de paralajes en pares estereoscópicos de fotografías aéreas.

Práctica nº2: Desarrollo de un mini proyecto SIG.

d) PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se realizará en dos partes cada una con un peso del 50% en la nota final.

- a) Evaluación de las prácticas realizadas (50%)
- b) Examen con dos partes (50 %)
 - 1.Examen teórico tipo test (20%)
 - 2.Resolución de casos prácticos (30 %)