



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE  
INGENIEROS DE MINAS  
-----

Ríos Rosas, 21  
28003 MADRID.

**DEPARTAMENTO DE**  
**INGENIERÍA GEOLÓGICA**

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA  
***METALOGENIA E INVESTIGACIÓN DE YACIMIENTOS***

**Curso** : 4º  
**Cuatrimestre** : 1º  
**Carácter** : Optativa

**Créditos totales**  
Teóricos : 2,9  
Prácticos : 3,1

**PLAN DE ESTUDIOS 1996**

Edición 1: 2000-09-22

## METALOGENIA E INVESTIGACIÓN DE YACIMIENTOS: PROGRAMA

### a) **OBJETIVOS Y CONTENIDOS**

#### **BLOQUE 1: Metalogenia**

##### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.1 Comprender los procesos que controlan la distribución espaciotemporal y el origen o formación de los depósitos minerales.
- 1.2 Relacionar y enmarcar los depósitos minerales con la historia geológica de los elementos estructurales de la corteza terrestre (zonas de cobertera, de subducción, de arcos islas, plataformas, etc).
- 1.3 *Proporcionar una base científica a los trabajos de exploración, investigación y explotación minera, así como para incrementar la efectividad de los mismos.*

##### CONTENIDOS

###### 1.1: CONCEPTOS BÁSICOS

- Recursos geológicos.
- Criaderos, yacimientos, depósitos minerales.
- Rocas y minerales industriales.
- Recursos y reservas.
- Por su origen: por su morfología; por elementos; etc.

###### 1.2: PROCESOS BÁSICOS EN LA FORMACIÓN DE CRIADEROS ENDÓGENOS

- Diferenciación magmática.
- Papel de los componentes volátiles.
- Productos de diferenciación magmática de interés económico.
- Comportamiento de los elementos traza.
- Reglas de Goldschmidt y Ringwood.
- Formación y comportamiento de complejos traza.

###### 1.3: DEPOSITOS DE SEGREGACION MAGMATICA

- Depósitos formados por cristalización fraccionada: Depósitos de cromita.
- Depósitos formados a partir de la separación y cristalización de un fundido de sulfuros: Depósitos de níquel.

###### 1.4: DEPOSITOS EN COMPLEJOS ULTRABÁSICOS ALCALINOS

- Depósitos de diamantes en kimberlitas y lamproitas.
- Depósitos de T.R., Cu, P-Fe, etc, en carbonatitas.

###### 1.5: FUNDAMENTOS DEL PROCESO PEGMATÍTICO-NEUMATOLITICO

- Bases del proceso pegmatítico.

- Depósitos pegmatíticos.
- Depósitos en *greisen* y albititas.
- Depósitos metasomáticos de contacto: *Skarns* de Fe, de W, de Cu, de Zn-Pn, de Sn-W, de Au; otros *skarns*.

#### 1.6: DEPÓSITOS HIDROTERMALES

- Origen y carácter las disoluciones hidrotermales.
- Depósitos hidrotermales intracrustales: Procesos de formación.
- Solape, recurrencia, rejuvenecimiento. Bandeado y zonación mineral.

#### 1.7: DISEMINACIONES Y "STOCKWORKS" (PORFIDOS)

- Pórfidos de Cu, de Cu-Mo, de Cu-Au, de Cu-Mo-Au, de Mo, de Sn-Ag.

#### 1.8: ROCAS ORNAMENTALES IGNEAS

- Granitos, basaltos, pórfidos, fonolitas, etc.

#### 1.9: DEPOSITOS VOLCANICOS-EXHALATIVOS SEDIMENTARIOS

- Características generales. Ambientes de formación.
- Depósitos de sulfuros masivos de metales base: tipo-primitivo o Noranda; tipo-Kuroko; tipo-Chipre; tipo Beshi.
- Depósitos de sulfuros de Hg.
- Depósitos de óxidos de Fe y otros elementos. Depósitos de óxidos de Mn.

#### 1.10: DEPOSITOS ESTRATOCONFINADOS

- Depósitos de metales base asociados a rocas carbonatadas.
- Depósitos de uranio en arenicas.
- Depósitos de sulfuros masivos en sedimentos.
- Depósitos de Cu en sedimentos.

#### 1.11: DEPOSITOS DETRÍTICOS

- Factores fisico-químicos de la sedimentación.
- Placeres y paleoplaceres.

#### 1.12: DEPOSITOS RESIDUALES Y DE ENRIQUECIMIENTO SUPERGENICO

- Depósitos residuales de bauxitas, de níquel, de manganeso, etc.
- Depósitos de enriquecimiento supergénico.

#### 1.13: YACIMIENTOS DE PRECIPITACIÓN QUIMICA

- Yacimientos de hierro: Formaciones ferríferas; Hierros oolíticos.
- Depósitos de manganeso, de fosfatos, de sepiolita.
- Depósitos de fondos marinos.

#### 1.14: DEPOSITOS EVAPORITICOS

- Procesos de formación.

- Depósitos de carbonato sódico, de sales sódicas, de sales potásicas, de sulfato de estroncio, de sales de boro, de barita, de yeso.

#### 1.15: CARBONES Y HIDROCARBUROS

- Depósitos de carbones: Características industriales. Utilización. Distribución geográfica.
- Depósitos de hidrocarburos: Tipos y características. Recursos españoles.

#### 1.16: DEPOSITOS METAMORFICOS Y METAMORFIZADOS

- Depósitos de wollastonita. depósitos de andalucita, cianita y sillimanita.
- Depósitos metamórficos de mármoles y pizarras (rocas ornamentales).

## **BLOQUE 2: Investigación de Yacimientos**

### *OBJETIVOS ESPECÍFICOS*

- 2.1 Aplicar los conocimientos metalogénicos a la exploración e investigación de yacimientos.*
- 2.2 Establecer la relación de los yacimientos con el medio físico y el territorio.*
- 2.3 Utilizar las aplicaciones de los programas informáticos de investigación minera.*
- 2.4 Establecer las bases estratégicas y económicas de una prospección minera.*

### CONTENIDOS:

#### 2.1: PLANTEAMIENTO Y DEFINICIÓN DE LA INVESTIGACIÓN MINERA

- El significado de la investigación minera.
- Las inversiones en la investigación de minerales.
- La formación de los precios de las materias primas minerales.
- La evaluación económica de la investigación minera.
- La decisión económica y estratégica.
- La valoración del riesgo.

#### 2.2: EXPLORACIÓN

- Metalogenia e investigación de yacimientos.
- Tipos de exploración estratégica.
- Modelización de yacimientos.

#### 2.3: INVESTIGACIÓN DEL YACIMIENTO

- Mapas de minas: cartografía de labores a cielo abierto y subterráneas.
- Desmuestre: métodos, técnicas y obtención de la muestra de análisis. Control del desmuestre y del análisis químico.
- Determinación y características de los errores fortuitos y sistemáticos.
- Cálculo de la ley media.

## 2.4: CALCULO DE RESERVAS

- Determinación del peso específico, densidad aparente.
- Delimitación del yacimiento.
- Métodos de cálculo de reservas.
- Categorías de reservas.

## 2.5: RELACIONES DEL YACIMIENTO CON EL MEDIO FÍSICO Y EL DESARROLLO DEL TERRITORIO

- Encuadre de la actividad minera con el medio físico y social.
- Aspectos infraestructurales, medioambientales, tecnológicos, económicos y sociales.
- Criterios de selección de sustancias.
- Determinación de la explotabilidad de un modelo.

## **b) BIBLIOGRAFÍA:**

### BÁSICA:

- EVANS, A.E. *Ore Geology and Industrial Minerals*. Blackwell Scientific, Oxford, 1993.
- MARJORIBANKS, R.W. *Geological methods in mineral exploration and mining*. Chapman & Hall, Londres, 1997.
- VÁZQUEZ GUZMÁN, F. *Geología económica de los recursos minerales*. Fundación Gómez –Pardo, Madrid, 1997.
- WELLMER, F.W. *Statistical Evaluations in Exploration for Mineral Deposits*. Springer Verlag, Berlín, 1998.

### COMPLEMENTARIA:

- EVANS, A.E. *Introduction to Mineral Exploration*. Blackwell Science, Oxford, 1998.
- KIRKHAM, R.V.; SINCLAIR, W.D.; THORPE, R.I.; DUKE, J.M. (eds) *Mineral Deposit Modelling*. Geol. Ass. of Canada, Special Paper 40, Newfoundland., 1993.
- LANE, K.F. *The Economic Definition of Ore: Cut-off grades in theory and practice*. Mining Jour. Books Ltd. Londres, 1997.
- MACKENZIE B.W. *Economic Guidelines for Mineral Exploration*. Sernageomin, 25 Ag.-1 Sep., Santiago, Chile, 1993

## **c) PRÁCTICAS EN GRUPOS REDUCIDOS**

No hay.

## **d) PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

Mediante evaluación continua, a través de controles tanto de los contenidos teóricos como prácticos.