



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

Ríos Rosas, 21  
28003 MADRID.

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

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA  
***MINERALES Y ROCAS INDUSTRIALES***

**Curso** : 5º  
**Cuatrimestre** : 1º  
**Carácter** : Optativa

**Créditos totales**  
Teóricos : 2,5  
Prácticos : 2

**PLAN DE ESTUDIOS 1996**

Edición 1: 2002-09-23

## MINERALES Y ROCAS INDUSTRIALES: PROGRAMA

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

#### **BLOQUE 1: Minerales y rocas industriales (MRI) y desarrollo sostenible.**

##### ***OBJETIVOS ESPECÍFICOS***

- 1.1 Conocer el concepto de mineral y de roca industrial, sus límites, sus principales características y su relación con otras materias primas minerales.*
- 1.2 Relacionar la composición y estructura de estas materias primas minerales con sus propiedades y sus posibles utilizaciones en la industria y en la vida diaria.*
- 1.3 Conocer los principales procesos de obtención de MRI.*
- 1.4 Conocer la relación existente entre crecimiento de la población mundial y desarrollo de los MRI.*
- 1.5 Relacionar la demanda previsible de MRI, la conservación del medio ambiente y el desarrollo sostenible.*

##### **CONTENIDOS**

###### **1.1: CONCEPTO DE MINERAL INDUSTRIAL Y DE ROCA INDUSTRIAL**

- Definiciones de mineral industrial y de roca industrial.
- Propiedades composicionales y estructurales de los minerales y rocas industriales.
- Utilizaciones de estos materiales en función de sus propiedades.
- Proceso general de obtención de los MRI

###### **1.2: DESCRIPCIÓN DEL SECTOR PRODUCTIVO**

- Datos sobre producción y consumo de los principales MRI en España y en el mundo.
- Estructura del sector. Aspectos económicos de la producción de MRI.

###### **1.3: LOS MRI Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE**

- Crecimiento de la población mundial y aumento de la demanda de MRI.
- Previsiones y prospectiva de evolución para el siglo XXI.
- Crecimiento de la demanda y desarrollo sostenible. Consecuencias previsibles y acciones posibles.
- Posibilidad de acciones para satisfacer la demanda. Aplicabilidad de sustitutivos.
- Aplicación de los principios del desarrollo sostenible a la producción de MRI.

#### **BLOQUE 2: Procesos cristalquímicos en los MRI**

##### ***OBJETIVOS ESPECÍFICOS***

- 2.1 Aplicar los conocimientos adquiridos en asignaturas de Ciencias de la Tierra al conocimiento de los MRI.*
- 2.2 Conocer la influencia que tienen en las propiedades de los MRI los procesos cristalquímicos.*

### 2.3 *Aplicar el conocimiento de la composición química de los MRI y sus variaciones a su posible utilización.*

## CONTENIDOS

### 2.1: COMPOSICIÓN MINERAL DE LOS PRINCIPALES MRI.

- Clasificación de los MRI por criterios químicos, estructurales y genéticos.
- Descripción de los procesos cristaloquímicos que pueden influir en las propiedades de los MRI: influencia del isomorfismo, polimorfismo, defectos reticulares, inclusiones, desequilibrios de cargas y presencia de agua en las estructuras. Ejemplos.
- Estudio de casos concretos: la presencia de óxidos de hierro en baritina y caolín, la sustitución de K por Na en feldespatos, cationes extraños en zeolitas y arcillas, tratamientos oxidantes y reductores en gemas.

## **BLOQUE 3: La geología y la geoquímica de los MRI.**

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 3.1 *Conocer la presencia de MRI específicos en los diversos ambientes geológicos.*
- 3.2 *Conocer los principales MRI asociados a rocas intrusivas, extrusivas, filonianas, metasomáticas, sedimentarias y metamórficas.*
- 3.3 *Conocer los procesos genéticos de MRI asociados a la formación de estas rocas.*
- 3.4 *Relacionar los grandes ambientes geotectónicos del mundo con los MRI que contienen.*
- 3.5 *Relacionar la posible presencia de un yacimiento de MRI con un determinado ambiente geológico.*
- 3.6 *Conocer los métodos de exploración e investigación de MRI.*
- 3.7 *Conocer los principales trabajos realizados en España en el campo de los MRI.*

## CONTENIDOS

### 3.1: LOS MRI ASOCIADOS A PROCESOS DE FORMACIÓN DE ROCAS

- Descripción de los MRI asociados a procesos de diferenciación magmática, volcanismo, hidrotermalismo, diagénesis, laterización, sedimentación detrítica, precipitación química, metamorfismo.
- Formación de yacimientos de MRI durante estos procesos. Tipos de yacimientos y explotabilidad.

### 3.2: LOS MRI ASOCIADOS A GRANDES AMBIENTES GEOTECTÓNICOS

- Descripción de los MRI asociados a zonas cratónicas, a zonas de plataforma y a cordilleras orogénicas.
- Tipología de yacimientos que se encuentran en cada uno de estos ambientes. Explotabilidad y reservas.
- Distribución mundial de los principales yacimientos de MRI.

### 3.3: EXPLORACIÓN E INVESTIGACIÓN DE MRI

- Aplicabilidad de los métodos geológicos, geofísicos y geoquímicos a la exploración de MRI. Ejemplos.
- Valoración de reservas, importancia de las características físicas y químicas del material.
- Factores extrínsecos al yacimiento: Comunicaciones, mercados, aplicaciones.
- La exploración e investigación de MRI en España. Mapas, proyectos sectoriales, investigaciones particulares.

## **BLOQUE 4: Usos y aplicaciones de los MRI**

### *OBJETIVOS ESPECÍFICOS*

- 4.1 *Conocer los campos de aplicación de los distintos MRI*
- 4.2 *Conocer las principales aplicaciones industriales de cada mineral o roca industrial y, de forma cualitativa, las principales especificaciones que se exigen para cada aplicación.*
- 4.3 *Conocer los principales ensayos de laboratorio que determinan las propiedades más importantes.*
- 4.4 *Describir los procesos genéricos que dan valor añadido a una materia prima para su utilización como mineral industrial susceptible de aplicación.*

### CONTENIDOS

#### 4.1: CAMPOS DE APLICACIÓN DE MRI

- Materiales de construcción, fertilizantes, materias primas para la industria química y farmacéutica, cargas, adhesivos, lubricantes, abrasivos, aislantes, gemas, etc.
- MRI más usados en cada uno de estos campos.
- Propiedades requeridas en cada caso. Aplicabilidad y limitaciones de cada mineral. Ensayos. Especificaciones.
- Estudio de algunos MRI específicos: Zeolitas, caolín, yeso, baritina, feldespatos, cuarzo, arenas silíceas, etc.

#### 4.2: PROCESO DE OBTENCIÓN DE UN MINERAL INDUSTRIAL

- Proceso general de obtención de un producto a partir de un MRI: Exploración, investigación, caracterización de la materia prima, usos posibles, explotación, tratamiento, comercialización, asistencia técnica, estudio del impacto ambiental, tratamiento de los residuos.
- Nuevas tendencias en MRI: Mejoras en el tratamiento, nuevas aplicaciones, sustitutivos.
- Ejemplos de obtención de minerales industriales específicos.

## **BLOQUE 5: Los MRI y el medio ambiente**

### *OBJETIVOS ESPECÍFICOS*

- 5.1 *Conocer las implicaciones medioambientales de la explotación y tratamiento de MRI*
- 5.2 *Describir procesos antrópicos que alteran o afectan yacimientos y explotaciones de MRI*
- 5.3 *Valorar la alteración mineralógica producida en determinados MRI por la acción del medio ambiente.*

### CONTENIDOS

#### 5.1: INTERACCIÓN MRI – MEDIO AMBIENTE

- Estudio de procesos de alteración de yacimientos y explotaciones de MRI: afección por aguas ácidas de mina, contaminación de suelos por hidrocarburos, producción y eliminación de residuos en explotaciones, etc.
- Estudio de procesos de alteración medioambiental de MRI: ejemplos de alteración y conservación de piedra ornamental en construcción, barreras de ingeniería para almacenamiento de residuos radioactivos, reactividad árido-álcali en la durabilidad de los hormigones, etc.

## **b) BIBLIOGRAFÍA**

### **BÁSICA:**

- BUSTILLO, M. et al., *Rocas Industriales. Tipología, aplicaciones en la construcción y en las empresas del sector*. Rocas y Minerales. Madrid, 2001.
- HARBEN, P.W.; KUZVART, M., *Industrial Minerals. A Global Geology*. Industrial Minerals Information Lt., Londres, 1996.
- REGUEIRO, M.; LOMBARDERO, M., *Innovaciones y avances en el sector de las rocas y minerales industriales*. Ilustre Colegio Oficial de Geólogos de España, Madrid, 1997.

### **COMPLEMENTARIA:**

- CALVO, B. ET AL. (Editores), *Rocas y Minerales Industriales de Iberoamérica*. Instituto Tecnológico Geominero de España. Madrid, 2000.
- CALVO, B., *Rochas e Minerais Industriais é Desenvolvimento Sustentável*. CETEM (Centro de Tecnología Mineral). Río de Janeiro, 2001.

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

Se harán prácticas de reconocimiento de MRI en muestras de mano y mediante ensayos de laboratorio en el Bloque 3. Igualmente se llevarán a cabo visitas a canteras y centros de procesamiento de diversos minerales y rocas industriales de los alrededores de Madrid (canteras de yeso y fábrica de cartón-yeso de Uralita en Valdemoro, instalaciones de CAOBAR en Guadalajara, mina de sepiolita de TOLSA en Vicalvaro, canteras y plantas de arenas silíceas y arenas feldespáticas en Segovia, etc.)

## **d) PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

La evaluación se realizará en parte mediante evaluación continua, y en parte mediante examen final.

La evaluación continua se realizará mediante ejercicios teórico-prácticos, que supondrán un 50% del valor total de la nota final.

Los alumnos deberán realizar también un examen final escrito, que supondrá el 50% de la nota final.