



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

Ríos Rosas, 21  
28003 MADRID.

**DEPARTAMENTO DE**  
**INGENIERÍA DE MATERIALES**

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

***TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS MINERALES***

**Curso** : 4º  
**Cuatrimestre** : 2º  
**Carácter** : Optativa

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

**PLAN DE ESTUDIOS 1996**

Edición 1: 2000-09-22

## **TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS MINERALES: PROGRAMA**

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

#### **BLOQUE 1: Introducción general**

##### *OBJETIVOS ESPECÍFICOS*

- 1.1 Conocer los circuitos de un granel y su valoración económica.*
- 1.2 Medir los parámetros que identifican a un granel.*
- 1.3 Conocer las implicaciones de los parámetros de un granel en su transporte y almacenamiento.*

##### CONTENIDOS

###### 1.1: PRINCIPIOS GENERALES

###### 1.2: PLANTEAMIENTO ECONÓMICO

###### 1.3: PARÁMETROS ESPECÍFICOS DE UN GRANEL

- Definición
- Propiedades
- Influencia de sus propiedades en el transporte y almacenamiento

#### **BLOQUE 2: Sistemas de transporte de graneles sólidos**

##### *OBJETIVOS ESPECÍFICOS*

- 2.1 Conocer el principio del transporte por cintas y sus condicionantes.*
- 2.2 Conocer y seleccionar los distintos componentes de una cinta.*
- 2.3 Comprender los fundamentos del diseño de un sistema de transporte valorando las condiciones de explotación, seguridad y medio ambiente.*

##### CONTENIDOS

###### 2.1: TRANSPORTES CONTINUOS

- Mecánicos (cintas)
- Hidráulicos
- Neumáticos

## 2.2: COMPONENTES DE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE POR CINTA

- Componentes estructurales
- Componentes móviles
- Elementos auxiliares
- Tipos de bandas y sus características

## 2.3: SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO

- Monotambor
- Multitambor
- Booster

## 2.4: DISEÑO DE UN SISTEMA DE TRANSPORTE. ANÁLISIS DE RIESGOS Y SISTEMAS DE CONTROL

### **BLOQUE 3: Almacenamiento de graneles sólidos**

#### *OBJETIVOS ESPECÍFICOS*

- 3.1 Conocer los distintos sistemas de almacenamiento y sus aplicaciones.*
- 3.2 Analizar los fundamentos del diseño de los sistemas de almacenamiento cerrados.*
- 3.3 Seleccionar sistemas de homogeneización.*

#### CONTENIDOS

##### 3.1: SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO

- Almacenamientos abiertos
- Almacenamientos cerrados
- Terminales portuarias

##### 3.2: CÁLCULO EN SILOS

- Valoración de esfuerzos
- Cálculo de tolvas

##### 3.3: SISTEMAS DE HOMOGENEIZACIÓN

- Principio de homogeneización
- Sistemas Chevron
- Sistemas Windrow
- Otros sistemas

## **b) BIBLIOGRAFÍA**

### BÁSICA:

- NIN SITJÁ, M. *Bases para el cálculo de bandas transportadoras*. Firestone Hispania, Basauri-Vizcaya. 1986.
- RAVENET, J. *Silos*. Editores Técnicos Asociados, S.A. Barcelona. 1992.
- SCHOFIELD, C.D. *Homogeneisation/Blending Systems Design and Control for Minerals Processing*. vol. 2. Rockport. 1980.
- TARGHETTA ARRIOLA, L.; LÓPEZ ROA, A. *Transporte y almacenamiento de materias primas en la industria básica*. Blume, Madrid. 1970.

### COMPLEMENTARIA:

- MHEA. *Recommended practice for troughed belt conveyors*. The Mechanical Handling Engineers' Association, Londres. 1986.
- RAVENET, J. *Silos*. Tomos I y II. Editores Técnicos Asociados, S.A. Barcelona. 1978.
- REIMBERT, M., et A. *Silos. Théorie et pratique*. 5ª edición. Éditions Eyrolles. París. 1971.

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

2 horas sobre características de los graneles en grupos de un máximo de 15 alumnos.

## **d) PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

La evaluación se realizará mediante dos pruebas: una teórica y otra práctica. La teórica se compone de preguntas cortas con un peso del 40%. La prueba práctica consiste en la resolución de problemas concretos, donde los alumnos disponen de todo tipo de documentación teórica y herramientas de cálculo necesarias. El peso de esta prueba práctica es del 60%.