

*PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:*

## **MATERIALES II**

*CURSO:* 2º

*TIPO:* TRONCAL - *Nº CRÉDITOS:* 6

*PLAN DE ESTUDIOS:* ARQUITECTURA TECNICA (B.O.E. 18 DE FEBRERO DE 1999)

*DPTO.:* CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS E INGENIERÍAS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEL TERRENO.

*AREA:* CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS

*CURSO  
ACADÉMICO  
2003-2004*

PROFESORES:

**CRESCENCIO AUSÍN GARCÍA  
CEFERINO PÉREZ VAL**

### **OBJETIVOS**

La enseñanza de la asignatura de Materiales II pretende dotar al alumno de los conocimientos necesarios sobre los materiales que va a utilizar en su actividad profesional. Entre estos objetivos destacamos:

#### **Capítulo I - Conglomerados: *Hormigones.***

En este capítulo queremos conseguir los siguientes objetivos:

- \* Que el alumno aprenda a dosificar hormigones utilizando diferentes métodos de dosificación en función de las características de los materiales que los componen.
- \* Conocer las propiedades de los hormigones frescos y endurecidos, y conocer las técnicas y ensayos para establecer su control de calidad.
- \* Estudiar las patologías y las técnicas de actuación para asegurar su durabilidad.

## **Capítulo II - Productos Metálicos.**

Los objetivos de esta unidad temática se resumen en los siguientes apartados:

- \* Analizar los productos metálicos empleados en la construcción, sus características y ensayos de control para su aceptación.

- \* Dotar al alumno de una capacidad de análisis de las patologías que pudieran afectar a los metales y los tratamientos a aplicar para garantizar su durabilidad.

## **Capítulo III - Maderas.**

Queremos que el alumno aprenda a:

- \* Conocer las características de la madera, sus propiedades, procesos de formación y usos en la construcción, así como los ensayos para controlar su calidad.

- \* Distinguir las diferentes patologías bióticas o abióticas que afectan a la durabilidad de la madera y los tratamientos para consolidar su estructura.

## **Capítulo IV - Prefabricados.**

Esta lección tiene como objetivos principales:

- \* Hacer un estudio de los diferentes materiales prefabricados, tanto en hormigón como en yeso, conocer sus aplicaciones y sus ensayos de control.

- \* Adecuar el material a las características de las obras de construcción.

## **Capítulo V - Plásticos.**

Nuestro objetivo es:

- \* Incentivar el interés del alumno por conocer una gama de materiales que cada vez más intervienen en la construcción.

- \* Conocer las características de los plásticos, sus aplicaciones y los controles para garantizar su calidad.

## **ORGANIZACIÓN DOCENTE**

### DESARROLLO DEL CURSO

- Clases teóricas
- Clases de problemas
- Prácticas: Laboratorio, Visionado de vídeos, Diapositivas, Visitas
- Tutorías: Colectivas, Individuales, Seminarios

## **BIBLIOGRAFIA**

**AENOR** (1991). Normalización y Certificación. Conceptos básicos. Asociación Española de Normalización y Certificación. AENOR.

**ARREDONDO, F.; SORIA, F.** (1983). Estudio de Materiales. Tomo I. Servicio de Publicaciones. Revista de Obras Públicas.

**ARREDONDO Y VERDU, F.** (1990). Generalidades sobre Materiales de Construcción. Servicio de Publicaciones. Revista de Obras Públicas.

**CAMUÑAS Y PAREDES, A.** (1974). Materiales de Construcción. Tomo I. Latina Universitaria, S.A.

**CAMUÑAS Y PAREDES, A.** (1970). Materiales de Construcción. Tomo II. Guadiana de Publicaciones, S.A..

**CALLEJA CARRETE, J.** (1990). El Cemento Aluminoso y sus Hormigones. Servicio de Publicaciones. Agrupación Nacional de Constructores de Obras.

**COCA CABALLERO, P.; ROSIQUE JIMENEZ, J.** (1992). Ciencia de los Materiales. Ediciones Pirámide.

**COMITE DE TERMINOLOGIA.** (1986). Calidad Industrial. Glosario Terminológico. Dirección General de Innovación Industrial y Tecnológica. Ministerio de Industria y Energía.

**ORUS ASSO, F.** (1977). Materiales de Construcción. Editorial Dossat, S.A.

**VIAN ORTUÑO, A.** (1994). Introducción a la Química Industrial. Editorial Reverté, S.A..

**AUSIN, C.; PEREZ, C. (2001).** HORMIGÓN. (Tomos I y II) **Servicio de Publicaciones de la E.U.P., Burgos.**

**AUSIN, C.; PEREZ, C. (2000).** MADERAS Y PLÁSTICOS. **Servicio de Publicaciones de la E.U.P., Burgos.**

**AUSIN, C.; PEREZ, C. (2001).** Ejercicios resueltos de dosificación de hormigones. **Servicio de Publicaciones de la E.U.P., Burgos.**

**MEDINA SALANOVA, J. (1973).** Problemas de Materiales de Construcción. **Editorial ESPA, Madrid.**

**PICAZO, J.M. (1981).** Problemas de Materiales de Construcción. **Editorial de la E.U.A.T., Sevilla.**

**RC-97.** Instrucción para la recepción de cementos. **Real Decreto 823/1993, de 28 de mayo de 1993. BOE del 22 de junio de 1993.**

**ARREDONDO, F. (1972).** Dosificación de Hormigones. **Manuales y Normas del I.E.T.c.c., Madrid.**

**EHE-98.** Instrucción de hormigón estructural (EHE). **Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre de 1998. BOE de 13 de enero de 1999.**

**FERNÁNDEZ, M. (1999).** Hormigón. **Servicio de publicaciones. Colegio de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos. Madrid.**

#### **NORMAS UNE**

**ALAMAN, A (1.990).** Materiales metálicos de construcción. **Servicio de publicaciones. Revista de Obras Públicas, Madrid.**

**APRAIZ, J. (1.978).** Hierro, aceros y fundiciones. Tomo I y II. **Ediciones Urmo, Bilbao.**

**APRAIZ, J. (1.986).** Aceros especiales y otras aleaciones. 60 Edición. **Editorial Dossat, Madrid.**

**BRIMELow, E.I.(1.971).** Aluminio en la construcción. **Ediciones Urmo, Bilbao.**

**VALVERDE ESPINOSA, I; BARRIOS SEVILLA, J. (1999).** Materiales de construcción: metales en la edificación. **Editor: Serrano Villalba, Cristóbal.**

**A.I.T.I.M., (1.994)** Guía de la madera. **Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la Madera y Corcho, Madrid.**

**ARREDONDO, F. (1.962).** La Madera. **Biblioteca Atrium de la Madera. Tomo I. Editorial Atrium, Barcelona.**

**FROMENT, G. (1.954).** Las maderas de construcción. **Editorial Victor Serú, Buenos Aires.**

**GUINDEO, A.; PEDRAZA, C. (1.976).** Tecnología de la madera. (Vol. III). La madera, su anatomía, estructura e identificación. **AITIM, Madrid.**

**GUTIERREZ, A.; PLAZA, F.(1967).** Características físico-mecánicas de las maderas españolas. **Ministerio de Agricultura. IFIE, Madrid.**

**KOLLMAN, F.(1959),** Tecnología de la madera y sus aplicaciones. **Ministerio de Agricultura. IFIE, Madrid.**

**FERNÁNDEZ, J. (1974).** Prefabricación, teoría y práctica. **Editores Técnicos Asociados, Barcelona.**

**JENARO, J. (1968).** Reglas de calidad de bloques prefabricados de hormigón, grava y arena. **I.E.T.c.c., Madrid.**

**KONOZ. (1968).** Manual de construcción prefabricada. **Editorial Blume, Madrid.**

**MOKK,L (1979).** Construcciones con materiales prefabricados de hormigón armado. **Editorial Urmo, Bilbao.**

**RB-90.** Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción. **Orden de 4 de julio de 1990. BOE del 11 de julio de 1990.**

**CUSA, J. DE (1.979).** Aplicaciones del plástico en la construcción. **Ediciones CEAC S.A., Barcelona.**

**Patronato de Investigación Científica y Técnica “Juan de la Cierva” (1966).** Madrid. Los Plásticos en la Construcción.

**MIRAVETE, J.** Los Nuevos materiales en la construcción. **Centro Politécnico Superior. Universidad de Zaragoza.**

**GARZÓN GARZÓN, E.; CARREÑO ORTEGA, A. (2001)** Los materiales plásticos. **Universidad de Almería. Servicio de publicaciones.**

**ASOCIACION ESPAÑOLA DE NORMALIZACION- AENOR. (1.993).** Diccionario tecnológico de plásticos. **AENOR, Madrid.**

### **SISTEMA DE EVALUACION**

Asignatura cuatrimestral: 1<sup>er</sup> cuatrimestre

- \* Examen teórico: Teoría y Problemas
- \* Examen práctico: Sobre prácticas de Laboratorio y prácticas de Aula.

- Examen Final ordinario de Febrero.
- Examen extraordinario de Septiembre.

### **CONDICIONES PARA APROBAR EN LOS EXÁMENES FINALES DE FEBRERO Y SEPTIEMBRE**

- ◆ El examen teórico se aprueba con una nota por encima del cinco y la otra nota entre cuatro y medio y cinco compensada con la anterior.
- ◆ El examen práctico se aprueba con la media de las notas, siendo esta media superior a cinco, de las cinco preguntas como máximo formuladas sobre las prácticas realizadas en el Laboratorio ó practicas de Aula.

## **PROGRAMA**

### **CAPITULO I. CONGLOMERADOS. HORMIGONES.**

1. INTRODUCCIÓN AL HORMIGÓN
  - 1.1 Introducción
  - 1.2 Historia del hormigón
  
2. CEMENTOS PARA HORMIGONES
  - 2.1 Introducción
  - 2.2 Historia del cemento portland
  - 2.3 Composición del cemento portland
  - 2.4 Fabricación del cemento portland
  - 2.5 Finura de molido
  - 2.2 Pérdida al fuego y residuo insoluble
  - 2.3 Hidratación del cemento portland
  - 2.4 Fraguado y endurecimiento del cemento portland
  - 2.5 Expansión de los cementos portland
  - 2.6 Retracción y entumecimiento del cemento
  - 2.7 Resistencia de los cementos
  - 2.8 Tipos de cementos
  - 2.9 Clasificación de los cementos según el RC-97
  - 2.10 Cementos utilizables según la EHE
  
3. AGUA Y ÁRIDOS PARA HORMIGONES
  - 3.1 Agua
  - 3.2 Áridos
  
4. HORMIGÓN FRESCO Y ADITIVOS
  - 4.1 Hormigón fresco
  - 4.2 Aditivos
  
5. DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES
  - 5.1 Introducción
  - 5.2 Prescripciones generales
  - 5.3 Método de Fuller
  - 5.4 Método de Bolomey
  - 5.5 Método de De La Peña
  
6. FABRICACIÓN, TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN

- 6.1 Introducción
- 6.2 Fabricación del hormigón
- 6.3 Transporte del hormigón
- 6.4 Designación y características del hormigón
- 6.5 Puesta en obra del hormigón
- 6.6 Consolidación del hormigón
- 6.7 Juntas de hormigonado
- 6.8 Precauciones a tomar en el hormigonado en tiempo frío o caluroso

## 7. CURADO Y PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN

- 7.1 Introducción
- 7.2 Edad ficticia y grado de madurez
- 7.3 Curado del hormigón y su influencia en la durabilidad del hormigón
- 7.4 Tipos de curado
- 7.5 Protección del hormigón

## 8. CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN ENDURECIDO Y ENSAYOS

- 8.1 Introducción
- 8.2 Densidad
- 8.3 Elasticidad
- 8.4 Resistencia a compresión
- 8.5 Resistencia a tracción
- 8.6 Permeabilidad
- 8.7 Retracción y entumecimiento
- 8.8 Fluencia
- 8.9 Propiedades térmicas
- 8.10 Ensayos de los componentes del hormigón
- 8.11 Ensayos sobre el hormigón fresco
- 8.12 Ensayos sobre el hormigón endurecido
- 8.13 Hormigones refractarios
- 8.14 Hormigones reforzados con fibras
- 8.15 Hormigones impregnados con polímeros
- 8.16 Hormigones impregnados con azufre
- 8.17 Hormigones sellados con ceras
- 8.18 Hormigones porosos
- 8.19 Hormigones secos compactados con rodillo
- 8.20 Hormigón y mortero proyectado
- 8.21 Hormigones de alta resistencia

## 9. PROBLEMAS SOBRE DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES

## 10. PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- 10.1 Determinación de la resistencia al desgaste de los áridos gruesos. Ensayo de desgaste "Los Angeles"
- 10.2 Ensayo de granulometría de un árido
- 10.3 Determinación del coeficiente de forma de un árido
- 10.4 Determinación de la consistencia. Método del cono de Abrams
- 10.5 Fabricación de probetas de hormigón
- 10.6 Refrentado de probetas
- 10.7 Determinación de la resistencia a compresión del hormigón
- 10.8 Determinación de la resistencia a tracción indirecta (Ensayo brasileño)
- 10.9 Ensayos no destructivos. Métodos esclerométricos
- 10.10 Determinación de la resistencia a compresión por ultrasonidos

## CAPITULO II. PRODUCTOS METÁLICOS.

### 1. GENERALIDADES SOBRE MATERIALES METÁLICOS

- 1.1 Generalidades sobre los metales
- 1.2 Generalidades sobre las aleaciones
- 1.3 Generalidades sobre metalurgia
- 1.4 Propiedades

### 2. TRABAJO DE LOS METALES

- 2.1 Forja
- 2.2 Laminación
- 2.3 Trefilado
- 2.4 Mecanizado

### 3. TRATAMIENTOS ESPECIALES

- 3.1 Tratamientos mecánicos
- 3.2 Tratamientos térmicos
- 3.3 Tratamientos superficiales

### 4. HIERRO Y ACERO

- 4.1 Metalurgia
- 4.2 Fundición: obtención, composición y tipos
- 4.3 Aceros: obtención y composición
- 4.4 Diagramas FE-C. Fases
- 4.5 Tipos de aceros

- 4.6 Aceros aleados
- 4.7 Productos siderúrgicos en la construcción
  
- 5. ACEROS PARA HORMIGONES
  - 5.1 Generalidades. Armaduras pasivas
  - 5.2 Barras lisas de acero ordinario
  - 5.3 Barras de adherencia mejorada
  - 5.4 Tipos de aceros de alta resistencia
  - 5.5 Características de los aceros de alta resistencia
  - 5.6 Soldadura de aceros
  - 5.7 Comportamiento a la fatiga de los aceros
  - 5.8 Mallas metálicas electrosoldadas
  - 5.9 Las armaduras activas
  
- 6. ENSAYOS SOBRE ACEROS PARA HORMIGONES
  - 6.1 Resistencia a tracción
  - 6.2 Resistencia al doblado
  - 6.3 Resistencia al despegue
  - 6.4 Resistencia a la torsión
  - 6.5 Resistencia a la penetración
  
- 7. METALES NO FÉRRICOS. ALEACIONES
  - 7.1 Aluminio y sus aleaciones
  - 7.2 Cobre y sus aleaciones
  - 7.3 Zinc y sus aleaciones
  - 7.4 Plomo y sus aleaciones
  
- 8. PROBLEMAS SOBRE CONTROL, ACEPTACIÓN Y RECHAZO DE BARRAS DE ACERO PARA HORMIGONES
  
- 9. PRÁCTICAS DE LABORATORIO
  - 9.1 Determinación de la dureza de un metal
  - 9.2 Toma de muestras, identificación y preparación de probetas para ensayos de acero en barras
  - 9.3 Determinación de la resistencia a tracción
  - 9.4 Ensayo de doblado de barras de acero

**CAPITULO III. MADERAS.**

1. GENERALIDADES SOBRE LA MADERA
  - 1.1 Ventajas e inconvenientes
  - 1.2 Naturaleza de la madera
  
2. PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LA MADERA
  - 2.1 Propiedades físicas
  - 2.2 Propiedades mecánicas
  - 2.3 Ensayos
  
3. NOMENCLATURA Y USOS DE LA MADERA EN CONSTRUCCIÓN
  - 3.1 Clases de madera resinosas
  - 3.2 Maderas duras, blandas y finas
  - 3.3 Maderas de Guinea. Características generales
  - 3.4 Maderas importadas empleadas en España
  
4. DEFECTOS DE LA MADERA
  - 4.1 Generalidades
  - 4.2 Anomalías
  - 4.3 Defectos
  
5. PATOLOGÍA Y DURABILIDAD DE LA MADERA
  - 5.1 Pudrición
  - 5.2 Madera picada
  - 5.3 Organismos marinos
  - 5.4 Fuego
  - 5.5 Intemperie
  - 5.6 Agentes químicos
  
6. REHABILITACIÓN. CONSOLIDACIÓN. TRATAMIENTO Y ENSAYOS
  - 6.1 Protección de la madera
  - 6.2 Labra de la madera
  - 6.3 Maderas transformadas
  - 6.4 Acabados
  - 6.5 Ensayos
  
7. RECONOCIMIENTO DE MADERAS
  
8. PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- 8.1 Determinación de la resistencia a la hienda
- 8.2 Determinación de la eficacia de los tratamientos preventivos
- 8.3 Ensayo de doblado de barras de acero

#### **CAPITULO IV. PREFABRICADOS.**

##### **1. PREFABRICADOS DE HORMIGÓN. BALDOSAS**

- 1.1 Generalidades
- 1.2 Clasificación
- 1.1 Propiedades
- 1.2 Especificaciones
- 1.3 Ensayos de control

##### **2. PREFABRICADOS DE HORMIGÓN. BLOQUES**

- 2.1 Generalidades
- 2.2 Clasificación
- 2.3 Propiedades
- 2.4 Especificaciones
- 2.5 Ensayos de control

##### **3. PREFABRICADOS DE HORMIGÓN. TEJAS. TUBOS. PLACAS**

- 3.1 Generalidades
- 3.2 Tipos de tejas
- 3.3 Piezas complementarias
- 3.4 Tipos de tubos
- 3.5 Tipos de placas
- 3.6 Propiedades
- 3.7 Especificaciones
- 3.8 Ensayos de control

##### **4. PREFABRICADOS DE HORMIGÓN. BORDILLOS. ADOQUINES. OTROS**

- 4.1 Generalidades
- 4.2 Tipos de prefabricados
- 4.3 Propiedades
- 4.4 Especificaciones
- 4.5 Ensayos de control

##### **5. PREFABRICADOS DE YESO**

- 5.1 Generalidades
- 5.2 Tipos de prefabricados
- 5.3 Propiedades
- 5.4 Especificaciones
- 5.5 Ensayos de control

## 6. RECONOCIMIENTO DE PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

## 7. PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- 7.1 Determinación de las dimensiones y comprobación de la forma en bloques de hormigón
- 7.2 Determinación de la sección bruta, sección neta e índice de macizo en bloques de hormigón
- 7.3 Determinación del coeficiente de absorción de agua en baldosas
- 7.4 Determinación de la resistencia al desgaste por abrasión de baldosas
- 7.5 Determinación de la resistencia al choque de baldosas

## **CAPITULO V. PLÁSTICOS.**

### 1. GENERALIDADES SOBRE PLÁSTICOS

- 1.1 Introducción

### 2. TERMOESTABLES. TERMOPLÁSTICOS. ELASTÓMEROS

- 2.1 Tipos de plásticos y clasificación
- 2.2 Procesos de elaboración
- 2.3 Propiedades de los productos plásticos

### 3. PLÁSTICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. ENSAYOS

- 3.1 Fase de hormigonado
- 3.2 Agentes protectores
- 3.3 Cerramientos verticales
- 3.4 Cerramientos horizontales: cubiertas
- 3.5 Recubrimientos
- 3.6 Conducciones e instalaciones sanitarias
- 3.7 Ensayos sobre plásticos

### 4. RECONOCIMIENTO DE PRODUCTOS PLÁSTICOS

### 5. PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- 5.1 Determinación de la resistencia al calor
- 5.2 Determinación de la resistencia a las acciones químicas
- 5.3 Determinación del coeficiente de dilatación lineal