

|                   |   |                                      |         |         |                   |
|-------------------|---|--------------------------------------|---------|---------|-------------------|
| Plan de estudios  | INGENIERO TECNICO EN OBRAS PUBLICAS                 |                                      |         |         |                   |
| Especialidad      | CONSTRUCCIONES CIVILES (B.O.E. 17.11.2005) Cód. 226 |                                      |         |         |                   |
| Asignatura        | 24400   | FUNDAMENTOS FISICOS DE LA INGENIERIA |         |         |                   |
| Curso             | PRIMERO   | Carácter                             | TRONCAL | Periodo | 2º CUATRIMESTRE   |
| Créditos          | 9 (6T + 3P)   | Créditos ECTS                        | 7,2     | Tipo    | Teórico Prácticas |
| Evaluación        | Exámenes parcial y final                            |                                      |         |         |                   |
| Área conocimiento | FISICA APLICADA                                     |                                      |         |         |                   |
| Departamento      | FISICA APLICADA                                     |                                      |         |         |                   |
| Profesor          | D. MARIANO DIEZ ORTIZ                               |                                      |         |         |                   |

### OBJETIVOS:

a) Familiarizarse con las leyes y principios básicos de la Física y desarrollar la habilidad de manejar estas ideas y aplicarlas a situaciones concretas (método científico).

b) La formación preparatoria con vistas a otras asignaturas de la carrera, como pueden ser Ingeniería hidráulica, Electrotecnia, Ingeniería sanitaria y ambiental, etc.

Con vistas a este segundo objetivo, y dado que en el primer cuatrimestre se imparte la asignatura de “Mecánica”, pensamos que en esta asignatura se deben impartir conocimientos de Mecánica de fluidos, Termodinámica (sobre todo con referencia a la transmisión de calor), Ondas (Acústica) y Electromagnetismo (en especial el estudio de conductores y corriente alterna).

El programa de la asignatura consta de cuatro unidades didácticas (UD) diferenciadas:

UD - 1: Mecánica de fluidos.

UD - 2: Termodinámica.

UD - 3: Electromagnetismo.

UD - 4: Oscilaciones y Ondas.

### PROGRAMA:

#### UNIDAD DIDÁCTICA - 1: MECÁNICA DE FLUIDOS

Tema 01: Estática de fluidos.

Tema 02: Dinámica de fluidos.

#### UNIDAD DIDÁCTICA - 2: TERMODINÁMICA

Tema 01: Conceptos fundamentales.

Tema 02: Primer principio de Termodinámica para sistemas cerrados.

Tema 03: Propiedades de la sustancia pura.

Tema 04: Primer principio de Termodinámica para sistemas abiertos.

Tema 05: Segundo principio de la Termodinámica

Tema 06: Aplicaciones de la Termodinámica.

#### UNIDAD DIDÁCTICA - 3: ELECTROMAGNETISMO

Tema 01: Interacción eléctrica y magnética.

Tema 02: Campos electromagnéticos estáticos.

Tema 03: Campos electromagnéticos dependientes del tiempo.

Tema 04: Circuitos: Corriente continua y alterna.

#### UNIDAD DIDÁCTICA - 4: OSCILACIONES Y ONDAS

Tema 01: Movimiento oscilatorio.

Tema 02: Movimiento ondulatorio.  
Tema 03: Ondas sonoras.  
Tema 04: Superposición y ondas estacionarias.  
Tema 05: Ondas electromagnéticas.

#### **EVALUACION DE LA ASIGNATURA:**

##### **A) EXÁMENES PARCIALES:**

Durante el se realizará un examen parcial. La fecha de este examen la proponen los alumnos en colaboración con el profesor (antes de las vacaciones de Semana Santa). Este examen se corresponde con las Unidades didácticas I y II. El tiempo de duración del examen parcial será de 2 horas y 15 minutos.

El examen correspondiente a las Unidades didácticas III y IV se realizará en la convocatoria final de JUNIO:

##### **B) EXÁMENES FINALES**

Los exámenes finales se celebran en las convocatorias de junio, julio y septiembre. De estas tres convocatorias el alumno sólo podrá disponer de dos de ellas.

Las fechas de los exámenes finales son puestas por el Jefe de Estudios en colaboración con la Comisión de Docencia del Centro.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

- Apuntes de Fundamentos Físicos.  
Editados por el Departamento de Física aplicada del Centro.

Para las Unidades Didácticas I – II - III - IV

- Física (Tomos I y II). P.A. Tipler. Editorial Reverté.
- Física (Tomos I y II). Serway / Beichner. Editorial Mc Graw Hill
- Física Universitaria (Tomos I y II). Sears/Zemansky. Editorial Addison-Wesley Iberoamericana.
- Física General. Burbano. Editorial Mira editores.
- Física para ingenieros. Atanasio Lleó. Ediciones Mundi Prensa.
- Física. Volumen II: Campos y Ondas. Alonso/Finn. Editorial Fondo educativo interamericano
- Problemas de Física General. F. González/M. Martínez. Editorial Tebar Flores.
- Física General. Problemas. Burbano. Editorial Librería General.
- Problemas de Física. J.Aguilar. Editorial Alhambra.
- Cuestiones de Física. Gaja Díaz/Martínez Canales. U.P. Valencia.
- Problemas y cuestiones de Física. Atanasio Lleó. Ediciones Mundi Prensa.

Bibliografía especial para la Unidad Didáctica II:

Primer principio de Termodinámica: **Sistemas abiertos**

- Termodinámica técnica (Tomo I: Capítulo 4). Editorial Reverté. J.Moran y H.N.Shapiro.
- Termodinámica técnica (Tomo I: Capítulo 4). Editorial Mac Graw Hill: Y. A. Cengel y M. A. Boles.

Transferencia de calor

- Aislamiento térmico. Manuel Margarida. Editores técnicos asociados, S.A.

Higrometría

- Termodinámica técnica (Tomo II: Capítulo 12). Editorial Reverté. J.Moran y H.N.Shapiro.
- Termodinámica técnica (Tomo II: Capítulo 13). Editorial Mac Graw Hill: Y. A. Cengel y M. A. Boles.

|                   |   |  |         |         |                  |
|-------------------|---|--|---------|---------|------------------|
| Plan de estudios  | INGENIERO TECNICO EN OBRAS PUBLICAS                 |  |         |         |                  |
| Especialidad      | CONSTRUCCIONES CIVILES (B.O.E. 17.11.2005) Cod. 226 |  |         |         |                  |
| Asignatura        | 24401   | FUNDAMENTOS MATEMATICOS DE LA INGENIERIA |         |         |                  |
| Curso             | PRIMERO   | Carácter                                 | TRONCAL | Periodo | ANUAL            |
| Créditos          | 9 (6T + 3P)   | Créditos ECTS                            | 7,2     | Tipo    | Teórico Práctica |
| Evaluación        | Exámenes parciales y final                          |  |         |         |                  |
| Área conocimiento | MATEMATICA APLICADA                                 |  |         |         |                  |
| Departamento      | MATEMATICA APLICADA                                 |  |         |         |                  |
| Profesor          | D. LUIS MARIANO ESTEBAN ESCAÑO                      |  |         |         |                  |

### OBJETIVOS:

Consolidar los conocimientos adquiridos en el área de Matemáticas en cursos precedentes. Dotar al alumno de un manejo básico en el lenguaje matemático que deberá utilizar en otras asignaturas del plan de estudios. Adquirir una destreza básica en el cálculo diferencial e integral, así como sus aplicaciones. Introducir al alumno en el cálculo numérico, así como en los esquemas básicos que permiten construir los algoritmos necesarios. Introducir al alumno en el problema de buscar modelos matemáticos para casos reales. Realizar un acercamiento al tratamiento de datos a través de conceptos básicos de Estadística.

### PROGRAMA:

#### TEMA 01. NUMEROS:

1.1 Sucesivas ampliaciones del concepto de número. 1.1.1 El conjunto de los números naturales: definición y propiedades. Principio de inducción. 1.1.2 El conjunto de los números enteros: definición y propiedades. 1.1.3 El conjunto de los números racionales: definición y propiedades. 1.1.4 El conjunto de los números reales: definición y propiedades.  
 1.2 El número complejo: Definición. Representación gráfica. Forma binómica, polar y trigonométrica. Propiedades Fórmula de Euler. Forma exponencial. Potencia entera de un número complejo. Formula de Moivre. Raíz entera de un número complejo. Exponencial de un número complejo. Logaritmo de un número complejo. Potencia compleja de un número compleja. Resolución de ecuaciones en  $C$ .

#### TEMA 02. CALCULO DIFERENCIAL EN $R$ .

2.1 Funciones de  $R$  en  $R$ : Límites y continuidad. 2.1.1 Definición. Función inversa. Dominio e imagen de una función. Función acotada. Función monótona. Máximo y mínimo de una función. Función par e impar. Función periódica. Composición de funciones. 2.1.2 Límite de una función. Límites laterales. Infinitésimos e infinitos. Orden infinitesimal. Tabla de infinitésimos equivalentes. Regla de Sandwich. Criterio de Cauchy. 2.1.3 Continuidad de una función. Tipos de discontinuidad. Teorema de Bolzano. Propiedad de Darboux. Continuidad uniforme. Teorema de Weierstrass. Teorema de Heine Cantor. Función Lipschitziana. Función contractiva. Teorema del punto fijo. 2.2 Funciones de  $R$  en  $R$ : Derivabilidad. 2.2.1 Derivabilidad. Derivada, interpretación geométrica. Función derivada. Derivadas sucesivas. Regla de la cadena. Regla de derivación de la función inversa. Derivación implícita. Derivación paramétrica. 2.3 Funciones de  $R$  en  $R$ : Diferenciabilidad. 2.3.1 Diferenciabilidad. Diferencial de una función. Unicidad. Interpretación geométrica. 2.4 Desarrollo en serie de una función en  $R$ . 2.4.1 Fórmula de Young. Polinomio de Taylor. Resto de Taylor. Teorema de Taylor (restos de Schlämilch, Cauchy, Lagrange). Desarrollo en serie de potencias. 2.5 Estudio local de una función. 2.5.1 Caracterización del crecimiento-decrecimiento para funciones derivables. Concavidad y convexidad de una función. Caracterización de la concavidad para funciones derivables de orden 2. Punto crítico. Punto de inflexión. Caracterización de extremos para funciones derivables de orden  $n$ . Teorema de Rolle. Teorema de Valor Medio de Lagrange. Teorema de Valor Medio de Cauchy. Representación gráfica. 2.6 Métodos numéricos de resolución de ecuaciones. 2.6.1 Método de la bisección. Método de la secante. Método de Newton o de la tangente. Método de la tangente modificado. 2.7 Regla de L'Hopital. 2.8 Funciones hiperbólicas. 2.8.1 geométrica. Expresión exponencial. Representación gráfica. Funciones hiperbólicas inversas. Relaciones fundamentales. Derivadas.



## TEMA 03. CALCULO INTEGRAL EN R.

3.1 Integral simple: concepto y propiedades. 3.1.1 Partición. Suma de Riemann. Integragibilidad. Integral. Suma superior e inferior de Riemann (propiedades). Continuidad, monotonía e integragibilidad. Propiedades relativas al intervalo de integración. Propiedad lineal. Propiedades de acotación. Teorema de Valor medio. Función integral. Regla de Barrow. 3.2 Métodos de integración. 3.2.1 Integral indefinida. Primitiva de una función. Integral inmediata. Cambio de variable en una integral. Integración por partes. Integración de funciones racionales: método de descomposición en fracciones simples, método de Hermite. Integración de funciones trigonométricas. Integración de funciones irracionales. 3.3 Integración numérica. 3.4 Aplicaciones geométricas de la integral definida. 3.4.1 Cálculo de áreas planas. Cálculo de longitudes de curvas. Cálculo de volúmenes y superficies de revolución. 3.5 Integral impropia. 3.6 Ecuaciones diferenciales en variables separables.

## TEMA 04. ESTADISTICA DESCRIPTIVA.

1.1 Consideraciones y conceptos previos: Individuo. Población. Muestra. Muestra aleatoria. Variable estadística. Matriz de datos. Datos cualitativos y cuantitativos. 1.2 Distribuciones unidimensionales de frecuencia: Datos cuantitativos agrupados. Formula de Sturges. Distribución de frecuencias. Representación gráfica de las distribuciones unidimensionales de frecuencias. Medidas de tendencia central. Medidas de dispersión. Medidas de asimetría. Coeficiente de apuntamiento. 1.3 Distribuciones bidimensionales de frecuencia: Tabla de doble entrada o contingencia. Distribuciones marginales. Distribuciones condicionadas. Representación gráfica (histograma y diagrama de barras tridimensional, diagrama de dispersión o nube de puntos). Recta de mínimos cuadrados. Varianza Residual. Coeficiente de determinación. Coeficiente de correlación lineal de Pearson.

## TEMA 05. ELEMENTOS DE PROBABILIDAD.

2.1 Experimento aleatorio. Espacio muestral. Suceso. Probabilidad. Espacio Probabilístico. Definición axiomática de probabilidad. Propiedades. Combinatoria. Probabilidad condicionada. Teorema de la probabilidad total. Teorema de Bayes.

## TEMA 06. MODELOS PROBABILISTICOS.

3.1 Variable aleatoria unidimensional. 3.1.1 Variable aleatoria discreta: función de masa, función de distribución. 3.1.2 Variable aleatoria continua: función de densidad, función de distribución. 3.1.3 Medidas características de una variable aleatoria: Esperanza matemática, mediana, moda, varianza, desviación típica, momentos, coeficiente de asimetría, coeficiente de apuntamiento. 3.1.4 Distribución de una función de una variable aleatoria. 3.2 Modelos unidimensionales discretos. 3.2.1 Pruebas de Bernoulli. 3.2.2 Distribución binomial. 3.2.3 Distribución de Poisson. 3.3 Modelos unidimensionales continuos. 3.3.1 Distribución normal. 3.3.2 Distribución beta. 3.3.3 Distribución gamma. 3.3.4 Distribución exponencial. 3.4 Teorema central del límite: aproximación de distribuciones (Binomial, Poisson,...) por la distribución normal..

## BIBLIOGRAFIA:

- ABELLANAS, L. GALINDO, A. (1990). Teoría y problemas de métodos de Cálculo.  
AMILLO, J BALLESTEROS, F. GUADALUPE, R MARTIN,L.J.(1996) Cálculo, conceptos, ejercicios y sistemas de Computación Matemática. McGraw-Hill.  
APOSTOL, T.M. (1982). Calculus. 2 volúmenes. Reverté.  
BRONTE ABAURREA, R. (1977). Calculo infinitesimal e integral (topología).  
BURDEN, R.L.; FAIRES, J.D.; REYNOLDS, A.C. (1985). Análisis Numérico. Grupo Editorial Iberoamericano.  
CAO ABAD y otros (2001), Introducción a la Estadística y sus aplicaciones. Editorial Pirámide.  
CANAVOS, G.C. (1986). Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y métodos. McGraw-Hill.  
COQUILLAT, F.(1997) Cálculo Integral, metodología y problemas. Tébar Flores.  
CUADRAS, C. (19849. Problemas de probabilidad y estadística. Tomos I yII. P.P.U.  
DE BURGOS,J. (1994) Cálculo Infinitesimal de una variable. Vol. 1. McGraw-Hill.  
DEMIDOVICH, B. (1976). Problemas y ejercicios de Análisis Matemático. Paraninfo.  
ECHARREN GARALEA, J.I. PRIMO MARTINEZ,A. (1975). Problemas de Cálculo Infinitesimal. Lex Nova.  
FUERTES, J. MARTINEZ, J. Problemas de Cálculo Infinitesimal. McGraw-Hill.  
GARCIA CASTRO, F. GUTIERREZ GOMEZ, A. (1992) Cálculo Infinitesimal. Volúmenes I 1 y I 2. Pirámide.  
GARCIA PEREZ, A. (1992) Estadística Aplicada: conceptos básicos. U.N.E.D.



Escuela Universitaria Politécnica  
La Almunia de Doña Godina  
**Zaragoza**

- LARSON, R.E. HOSTETLER, R.P. EDWARDS, B.H. (1999). Cálculo. 2 volúmenes. McGraw-Hill.
- MATAIX PLANA, J.L. (1981). Mil problemas de cálculo integral. Partes 1ª y 2ª. Dossat.
- PEÑA, D. (1991) Estadística. Modelos y métodos. Vol 1 Fundamentos. Alianza Universidad Textos.
- QUESADA, V. (1988). Lecciones de cálculo de probabilidades. Díaz de Santos, S.A.
- STEIN, S.K. (1984). Cálculo y Geometría Analítica. McGraw-Hill.
- SWOKOWSKY, E.G. Cálculo con Geometría Analítica. McGraw-Hill.
- TÉBAR, E. TÉBAR, M.A. (1996) Formulario práctico de Cálculo Integral. Tebar Flores.
- VARGAS, A. (1996) Estadística Descriptiva e Inferencial. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- ZILL, D.G.(1988) Ecuaciones diferenciales con aplicaciones. Grupo Editorial Iberoamérica.

|                   |  |                     |         |         |                  |
|-------------------|--|---------------------|---------|---------|------------------|
| Plan de estudios  | INGENIERO TECNICO EN OBRAS PUBLICAS                  |                     |         |         |                  |
| Especialidad      | CONSTRUCCIONES CIVILES (B.O.E. 17.11.2005) Cod. 226  |                     |         |         |                  |
| Asignatura        | 24402  | EXPRESION GRAFICA I |         |         |                  |
| Curso             | PRIMERO  | Carácter            | TRONCAL | Periodo | 1º CUATRIMESTRE  |
| Créditos          | 6 (3T + 3P)  | Créditos ECTS       | 4,8     | Tipo    | Teórico Práctica |
| Evaluación        | Trabajos y Examen final                              |                     |         |         |                  |
| Área conocimiento | EXPRESION GRAFICA DE LA INGENIERIA                   |                     |         |         |                  |
| Departamento      | INGENIERIA DE DISEÑO Y FABRICACION                   |                     |         |         |                  |
| Profesor          | D. FRUMENCIO SOBEJANO ALONSO y D. JULIO TOBES MONZON |                     |         |         |                  |

### OBJETIVOS:

Como introducción, hemos de decir que los alumnos que acceden a carreras de estos niveles poseen una serie de conocimientos de Dibujo Técnico y trazados geométricos, adquiridos en los estudios previos a la Universidad. Sin embargo puede que algunos otros accedan a esta asignatura, no habiendo tratado esta materia con anterioridad. Por lo que será preciso realizar una prueba inicial para ver el nivel y así establecer el seguimiento del programa de la asignatura.

Los apuntes de la asignatura de Teoría y de Prácticas, exponen los diferentes conceptos de la Geometría Descriptiva de forma progresiva y racional, hasta llegar escalonadamente a la resolución de ejercicios y problemas, cada más complejos.

Tradicionalmente, la Geometría Descriptiva se ha enseñado, más bien, como un curso de visualidad; el entendimiento se basaba en la imaginación y el estudiante que carecería de ella estaba condenado al fracaso. Los años de experiencia nos ha convencido de que este sistema era defectuoso.

La Geometría es una ciencia basada en hechos reales, por eso ha de ser enseñada en un curso de razonamiento lógico. La visualidad debe seguir, pero no preceder al razonamiento; la imaginación siempre puede ayudar más no encuentra la solución.

Por último, no podemos olvidarnos de la revolución instrumental que supone la utilización de la informática en la representación gráfica y sus posibilidades como una nueva y potente herramienta del dibujo, por lo que conviene que el estudiante comience a conocer el Dibujo Asistido por Ordenador como instrumento de aplicación en nuestra asignatura, por lo que con ella alcanzarán los siguientes objetivos:

- Iniciar al futuro Ingeniero en la representación espacial del dibujo gráfico y práctico, fundamentándolo en los diversos Sistemas de Representación.
- Hacer entender la importancia de la asignatura como “Lenguaje de Comunicación”, a todos los niveles de la industria.
- Hacer aplicar en los documentos de dibujo, procesos de trazado geométrico y las normas fundamentales del dibujo técnico, relacionadas con la Ingeniería Civil.
- Conocimiento y aplicación de programas de Dibujo Asistido por Ordenador y su utilización como herramienta de representación en dos dimensiones.
- Realización e impresión de planos (I)

### PROGRAMA:

#### A) TRAZADOS GEOMÉTRICOS: (Conocimientos previos)

1.- CONSTRUCCIONES GEOMÉTRICAS: Bisectrices, construcciones de polígonos, equivalencias de polígonos, tangencias, inversiones, homología y afinidad, convoluta, perpendicularidades, paralelismos, proporcionalidades,

rectificaciones, curvas técnicas: cónicas , cíclicas, dobles,... etc. (Los ejercicios prácticos de estos conocimientos, están en el cuaderno de problemas, Tema 100)

2.- NORMALIZACIÓN: Normalización básica: Escalas, Formato, Escritura, cajetín, centrado ....etc.

3.- PRÁCTICAS.

#### **B) INTRODUCCIÓN A LA GEOMETRÍA DESCRIPTIVA.**

1.- ELEMENTOS GEOMÉTRICOS FUNDAMENTALES: categoría de las formas geométricas, Elementos Impropios (punto, recta y plano) Proyecciones Cónicas y Cilíndricas. Propiedades.....

2.- PRÁCTICAS

#### **C) DIVERSOS SISTEMAS DE REPRESENTACION.**

1.- SISTEMA DIEDRICO: Estudio de Temas fundamentales: Punto y posición relativa del punto, estudio de la recta, superficies, Proyecciones y vistas del Sólido. Trazas “Intersecciones diversas”. Figuras Radiadas Desarrollos. Giros. Ángulos.....

2.- SISTEMAS PERSPECTIVOS: Axonométrico: particularidades, normalización, sistema cónico. Trazado axonométrico por el método directo.

3.- PRÁCTICAS.

#### **D) DIBUJO TECNICO PRACTICO.**

1.- NORMALIZACIÓN: Dibujo de piezas simples( vistas, cortes, signos de mecanizado, tolerancias, dibujos de conjunto y dibujo de despiece.....)

2.- PRÁCTICAS.

#### **E) DIBUJO ASISTIDO POR ORDENADOR**

1.- TEORÍA/PRACTICA: El Interface. Entidades Básicas. Modificación de entidades. Construcción con entidades. Controles con visualización. Organización y gestión de archivos. Herramientas para el trabajo rápido. Propiedades de los objetos (I). Entidades complejas (I). Entidades especiales (I) . Acotación (I). Trabajo de dibujo (I).

2.- PRÁCTICAS.

#### **CRITERIOS DE EVALUACION**

Los criterios para la evaluación de la asignatura de Expresión Gráfica I son los explicados en la presentación de clases al comienzo de cada , y serán en base a: asistencia a clase; prácticas-trabajos y examen.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

CUADERNOS DE APUNTES: TEORIA Y PRACTICAS DE LOS PROFESORES.

GUTIERREZ-F. IZQUIERDO-F. NAVARRO-J. PLASENCIA. Dibujo Técnico, Anaya.

V. GONZALEZ – R. LOPEZ – M. NIETO. Sistemas de Representación, Sistema diédrico, Ediciones Texgraf .

LEIGHTON WELLMAN. Geometría descriptiva, Reverté

MINOV C. HAWWR, Geometría descriptiva, McGraw Hill.

CHEVALIER. Dibujo industrial, Montaner y Simón . Apuntes del profesor de la asignatura.

IRANOR. Manual de normas sobre dibujo.

DIEGO MORENO. Aplicaciones del sistema de planos acotados a la resolución de problemas.

BACHMANN – R. FORBERG. Dibujo técnico, Labor.

DIBUJO TÉCNICO. EQUIPO Y DIRECCIÓN, EDITORIAL EDEBE.

|                   |   |                          |         |         |                  |
|-------------------|---|--------------------------|---------|---------|------------------|
| Plan de estudios  | INGENIERO TECNICO EN OBRAS PUBLICAS                 |                          |         |         |                  |
| Especialidad      | CONSTRUCCIONES CIVILES (B.O.E. 17.11.2005) Cod. 226 |                          |         |         |                  |
| Asignatura        | 24403   | TOPOGRAFIA Y CARTOGRAFIA |         |         |                  |
| Curso             | PRIMERO   | Carácter                 | TRONCAL | Periodo | 2º CUATRIMESTRE  |
| Créditos          | 6 (3T + 3P)   | Créditos ECTS            | 4,8     | Tipo    | Teórico Práctica |
| Evaluación        | Examen final  |                          |         |         |                  |
| Área conocimiento | EXPRESION GRAFICA DE LA INGENIERIA                  |                          |         |         |                  |
| Departamento      | INGENIERIA DE DISEÑO Y FABRICACION                  |                          |         |         |                  |
| Profesor          | D. ANTONIO ORTEGA TELLO                             |                          |         |         |                  |

### OBJETIVOS:

Conocer y comprender los fundamentos topográficos y la representación gráfica del terreno y su precisión: unidades, conceptos, elementos de los instrumentos topográficos y técnicas de medición.

Analizar y aplicar los métodos topográficos y sus procesos de cálculo y compensación: radiación, itinerario, trisección directa e inversa, triangulación, nivelación geométrica y trigonométrica.

Conocer y comprender los fundamentos de la topometría, de la geodesia y de la cartografía.

Conocer y comprender los fundamentos de la fotogrametría.

Conocer y comprender los métodos fotogramétricos: rectificación, restitución, y ortofotografía.

Conocer y comprender los fundamentos de la teledetección.

### PROGRAMA:

**TEORÍA DE ERRORES.** Clases y distribución de los errores; Ley de probabilidad; Medidas de precisión; Transmisión de los errores; Intervalos de confianza; Pesos y ponderación de la media; Tolerancia; Principio de los mínimos cuadrados; Ajuste y compensación; Ecuaciones de observación: observaciones indirectas; Ecuaciones de condición; Solución de las ecuaciones normales

**DEFINICIONES Y PRELIMINARES.** 1.1. Geodesia, Topografía y Agrimensura 1.2. Coordenadas geográficas. 1.3. Unidades de medida utilizadas en topografía.

**DEFINICIÓN DE MAPA, CARTA Y PLANO.** 2.1. Mapa, Carta y Plano. 2.2. Límite de los planos. 2.2.1. Error lineal. 2.2.2. Error superficial.

**ESCALAS NUMÉRICAS Y GRÁFICAS.** 3.1. Escalas gráficas. 3.2. El límite de percepción visual y su relación con las escalas.

**PLANIMETRÍA, ALTIMETRÍA Y TAQUIMETRÍA.** 4.1. Planimetría. 4.2. Altimetría 4.3. Taquimetría.

**INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS SIMPLES.** 5.1. Jalones, banderolas y estacas. 5.2. Mojoneros 5.3. Plomadas 5.4. Cintas 5.5. Niveles 5.6. Reglas 5.7. Alidada de pínulas.

**ALINEACIONES.** 6.1. Prolongación de una alineación. 6.2. Alineación en condiciones especiales. 6.3. Trazado de una alineación entre dos puntos no visibles 6.4. Determinación de la intersección entre dos alineaciones. 6.5. Trazado de una alineación perpendicular a otra. 6.6. Alineación perpendicular a otra, trazada por un extremo. 6.7. Alineación perpendicular a otra, desde un punto exterior. 6.8. Prolongación de una alineación, mas allá de un obstáculo. 6.9. Medida del ángulo que forman dos alineaciones dadas



**MEDIDA DE DISTANCIAS.** 7.1. Medida directa de distancias. 7.1.1. Tolerancias del catastro italiano y suizo. 7.1.2. Aplicación a una medida. 7.2. Medida indirecta de distancias. 7.2.1. Teoría del analitismo exterior y central. 7.2.2. Visuales inclinadas. 7.2.3. Aparatos taquimétricos.

**ÁNGULOS EN TOPOGRAFÍA.** 8.1. Ángulos verticales y horizontales. 8.2. Corrección del ángulos: Regla de Bessel. 8.3. Método de repetición. 8.4. Método de reiteración. 8.5. Ángulos de declinación y de inclinación.

**PLANIMETRÍA.** 9.1. Determinación topográfica de un punto. 9.2. Coordenadas polares, cartesianas, bipolares lineales y bipolares angulares.

**ITINERARIOS.** 10.1. Enlace de estaciones. 10.2. Itinerario cerrado I. 10.2.1. Compensación de las X y de las Y. 10.2.2. Cálculo de las coordenadas definitivas. 10.3. Itinerario II encuadrado en el itinerario I. 10.3.1. Comprobación de las coordenadas relativas. 10.3.2. Comprobación del error. 10.3.3. Compensación de las X y las Y. 10.3.4. Cálculo de las coordenadas definitivas. 10.4. El itinerario III encuadrado en el II y en el I.

**TRANSPORTE GRÁFICO DE ESTACIONES.** 11.1. Transporte por coordenadas definitivas. 11.2. Gráfico de los tres itinerarios calculados. 11.3. Transporte por coordenadas polares.

**TRANSMISIÓN DE ERRORES EN LOS MÉTODOS DE TRANSPORTE POR COORDENADAS RELATIVAS Y POLARES.** 12.1. Errores en el transporte por coordenadas relativas. 12.2. Errores en el transporte por coordenadas polares. 12.3. La fiabilidad del transporte por coordenadas cartesianas definitivas.

**MÉTODOS DE RADIACIÓN.** 13.1. Croquis. 13.2. Datos de campo. 13.3. Datos de campo calculados. 13.4. Radiación de los puntos. 13.5. Dibujo de la planimetría

**DISPOSICIÓN DE LAS ESTACIONES Y DE SU ENLACE.** 14.1. Método directo de Moinot. 14.2. Método indirecto de Porro. 14.3. Enlace mixto de Villani. 14.4. Números generadores. 14.5. Equipo topográfico de campo.

**MÉTODO DE INTERSECCIÓN.** 15.1. Fundamento. 15.2. Aplicación. 15.3. Cálculo de una intersección.

**ALTIMETRÍA.** 16.1. Superficie de nivel, cota, altitud y desnivel. 16.2. Nivelación. 16.3. La nivelación geométrica. 16.4. Referencias de nivel.

**NIVELACIÓN GELMÉTRICA SIMPLE.** 17.1. Error sistemático del aparato. 17.2. Método del punto medio. 17.3. Nivelación geométrica compuesta.

**ITINERARIOS ALTIMÉTRICOS.** 18.1. Método del itinerario cerrado. 18.2. Método del itinerario encuadrado. 18.3. Nivelación doble. 18.4. Ejercicios.

**NIVELACIÓN TRIGONOMÉTRICA.** 19.1. Casos. 19.2. Cálculo de la tangente.

**CONFECCIÓN DE PLANOS. RADIACIÓN.** Altimetría de las radiaciones. Ejercicios.

**CARACTERÍSTICAS E INTERPOLACIÓN DE LAS CURVAS DE NIVEL.** Interpolación. Equidistancia. Ejercicios.

**LIGAMIENTO DE TALUDES ARTIFICIALES DE OBRA CON EL TERRENO.** Intersección de un plano con el terreno. Ejercicios.

**CAMINOS CON PENDIENTE.** Pendiente de las generatrices de un cono recto. Aplicación a caminos con pendiente. Ejercicios.

**PERFILES LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES.** Confección de perfiles. Cubicación de tierras. Métodos.

**REPLANTEO DE OBRAS.** Ejemplo de replanteo de tres puntos. Replanteo de alineaciones. Replanteo de una excavación. Replanteo de curvas horizontales de enlace. Replanteo de rasantes. Cambios de estación. Métodos.

**FOTOGRAFÍA.** 26.1. Visión estereoscópica. 26.1.1. Visión natural y estereoscópica 26.1.2. Orientación de los fotogramas 26.1.3. Principio del índice móvil: paralaje 26.1.4. Medidas del paralaje. 26.2. Geometría del modelo estereoscópico 26.2.1. Trisección inversa en el espacio 26.2.2. Fórmula de la paralaje 26.2.3. Orientación interna, relativa y absoluta.

**BIBLIOGRAFIA:**

AUSTIN BARRY B. Topografía aplicada a la construcción.  
BENAVIDES J. A. Topografía aplicada a la construcción y replanteo de obras.  
CHUECA PAZOS M. Topografía. (3 tomos)  
DE CORRAL Ignacio. Topografía de obras.  
DE SAN JOSE J. J. Introducción a las ciencias que estudian la geometría de la superficie terrestre.  
DOMINGUEZ TEJERO. Topografía abreviada.  
EXPOSITO J. A. Topografía resolutive de carreteras y túneles.  
FERRER TORIO, R. Topografía aplicada a la ingeniería. 1 parte.  
GAUDIO Alberto. Topografía. (Italiano, 4 tomos)  
LOPEZ CUERVO S. Topografía.  
MARTIN ASIN F. Geodesia y cartografía matemática.  
MARTIN MOREJON L. Topografía y replanteos.  
RUIZ MORALES M. Manual de Geodesia y Topografía.  
SANCHEZ RIOS, A. Fundamentos teóricos de los métodos topográficos.  
VALDES DOMENECH F. Topografía.  
WOLF Y BRINKER. Topografía.

|                   |   |                                     |         |         |                  |
|-------------------|---|-------------------------------------|---------|---------|------------------|
| Plan de estudios  | INGENIERO TECNICO EN OBRAS PUBLICAS                 |                                     |         |         |                  |
| Especialidad      | CONSTRUCCIONES CIVILES (B.O.E. 17.11.2005) Cod. 226 |                                     |         |         |                  |
| Asignatura        | 24404   | INGENIERIA Y MORFOLOGIA DEL TERRENO |         |         |                  |
| Curso             | PRIMERO   | Carácter                            | TRONCAL | Periodo | ANUAL            |
| Créditos          | 9 (6T + 3P)   | Créditos ECTS                       |         | Tipo    | Teórico Práctica |
| Evaluación        | Exámenes Parciales                                  |                                     |         |         |                  |
| Área conocimiento | GEODINAMICA   |                                     |         |         |                  |
| Departamento      | CIENCIAS DE LA TIERRA                               |                                     |         |         |                  |
| Profesor          | D. PEDRO CLEMENTE LUCHA LOPEZ                       |                                     |         |         |                  |

#### OBJETIVOS:

Ofrecer unos conocimientos básicos de Geología e Ingeniería del Terreno mediante el estudio teórico de temas y metodologías de interés para un Ingeniero Técnico de Obras Públicas en el desarrollo de su vida profesional.

#### PROGRAMA:

**TEMA 1: IMPORTANCIA DE LA GEOLOGÍA EN LA INGENIERÍA CIVIL.** 1.1. Definición e importancia de la geología en la Ingeniería Civil; 1.2. El medio geológico y su relación con la ingeniería; 1.3. Factores geológicos y problemas geotécnicos; 1.4. Metodología de estudio.

#### GEOLOGÍA CLÁSICA

**TEMA 2. INTRODUCCIÓN A LA GEOLOGÍA.** 2.1. Algunas reseñas históricas acerca de la Geología; 2.2. Origen del planeta tierra; 2.3. Capas de la tierra definidas por su composición; 2.4. Capas de la tierra definidas por sus propiedades físicas; 2.5. ¿Cómo sabemos lo que sabemos?; 2.6. Principales características de los continentes; 2.7. Principales características del fondo oceánico.

**TEMA 3. MATERIA Y MINERALES.** 3.1. Definición de mineral y roca; 3.2. Propiedades físicas diagnósticas de los minerales; 3.3. Silicatos; 3.4. Minerales no silicatados.

**TEMA 4. ROCAS ÍGNEAS.** 4.1. Magma: el material de las rocas ígneas; 4.2. Tipos de textura de las rocas ígneas; 4.3. Composición de las rocas ígneas; 4.4. Clasificación de las rocas ígneas; 4.5. Origen de los magmas; 4.6. Evolución de los magmas.

**TEMA 5. ROCAS SEDIMENTARIAS.** 5.1. Que es una roca sedimentaria; 5.2. Transformación del sedimento en roca sedimentaria: Diagénesis y litificación; 5.3. Tipos de rocas sedimentarias (Rocas sedimentarias detríticas y Rocas sedimentarias químicas); 5.4. Ambientes sedimentarios; 5.5. Estructuras sedimentarias.

**TEMA 6. ROCAS METAMÓRFICAS.** 6.1. Definiciones; 6.2. Tipos de Metamorfismo; 6.3. Tipos de texturas metamórficas (Texturas no foliadas y Texturas foliadas); 6.4. Minerales-índice; 6.5. Clasificación de las rocas metamórficas en función de su textura y propiedades geotécnicas.

**TEMA 7. PLIEGUES, FALLAS Y DIACLASAS.** 7.1. Conceptos de esfuerzo y deformación; 7.2. Dirección y buzamiento de un plano geológico; 7.3. Pliegues (Definición, Elementos geométricos y Clasificación); 7.4. Fallas (Definición, Elementos geométricos, Clasificación y Criterios para su reconocimiento); 7.5. Diaclasas (Origen de las diaclasas y Características de las diaclasas).

**TEMA 8. INTRODUCCIÓN A LA CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA.**

#### INGENIERÍA GEOLÓGICA

**TEMA 9. INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA DE ROCAS.** 8.1. Conceptos de matriz rocosa y de macizo rocoso; 8.2. Diferencia entre roca y suelo; 8.3. Propiedades físicas de las discontinuidades; 8.4. Propiedades físicas y mecánicas de los materiales rocosos y ensayos; 8.5. Conceptos de tensión y deformación en las rocas; 8.6. Círculo de Mohr; 8.7. Comportamientos frágil, frágil-dúctil y dúctil; 8.8. Comportamientos elástico y plástico; 8.9. Concepto de ley de comportamiento y criterio de rotura de Mohr-Coulomb; 8.10. Resistencia al corte de los planos de discontinuidad (Criterio de Barton y Choubey); 8.11. Clasificación de las rocas con fines geotécnicos (Clasificación de la matriz rocosa con fines geotécnicos y Clasificación de los macizos rocosos con fines geotécnicos: RMR de Bieniawski)

**TEMA 10. EL AGUA EN EL TERRENO. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.** 9.1. Que es la hidrogeología; 9.2. El ciclo hidrológico; 9.3. Clasificación de las formaciones geológicas en función de sus propiedades hidrogeológicas; 9.4. Tipología de los acuíferos en función de su comportamiento hidrológico; 9.5. Relaciones aguas superficiales-aguas subterráneas; 9.6. Modificaciones inducidas por el hombre en las relaciones aguas superficiales/aguas subterráneas; 9.7. Teorema de Bernoulli; 9.8. El agua en reposo. Presiones hidrostáticas; 9.9. El flujo de agua en el terreno. Ley de Darcy. Parámetros hidrogeológicos; 9.10. Métodos de evaluación de parámetros hidrogeológicos; 9.11. Introducción a la hidráulica de captaciones; 9.12. Isopiezas y líneas de flujo. Superficies piezométricas y redes de flujo.

**TEMA 11: INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA DE SUELOS.** 11.1. Definición de suelo; 11.2. Diferencias entre suelo y roca; 11.3. Suelos saturados. El postulado de las tensiones efectivas (el postulado de Terzaghi); 11.4. Fuerzas de filtración. Sifonamiento; 11.5. Consolidación; 11.6. Suelos normalmente consolidados y suelos sobreconsolidados; 11.7. Subsistencia causada por la consolidación de arcillas; 11.8. Asientos admisibles máximos según diversas normativas; 11.9. Suelos con problemática especial (Arcillas expansivas, Suelos dispersivos y Suelos colapsables).

**TEMA 12. INVESTIGACIONES *IN SITU*.** 12.1. Ensayo de penetración estándar (SPT); 12.2. Ensayos de penetración dinámica (Ensayo de Borros, Ensayo DPL (*Dinamic Probing Light*), Ensayo DPM (*Dinamic Probing Medium*), Ensayo DPH (*Dinamic Probing Heavy*)); 12.3. Ensayos de penetración estática o CPT (*Cone Penetration Test*); 12.4. Ensayo de molinete (*Vane test*); 12.5. Sondeos mecánicos; 12.6. Catas.

**TEMA 13: EL INFORME GEOTÉCNICO SEGÚN EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE).**

## RIESGOS GEOLÓGICOS

**TEMA 14. INTRODUCCIÓN A LOS RIESGOS NATURALES.** 14.1. ¿Qué es un problema ambiental?; 14.2. Conceptos de amenaza o peligrosidad y concepto de riesgo; 14.3. Daños por riesgos naturales, en relación con el tipo de sociedad; 14.4. Desastres naturales en el mundo a consecuencia de riesgos geológicos; 14.4. Desastres naturales en España a consecuencia de riesgos geológicos; 14.5. La mitigación de los riesgos naturales (dónde, cuándo, cuánto y como)

**TEMA 15. MOVIMIENTOS DE LADERA.** 15.1. Definición; 15.2. Elementos de un movimiento de ladera; 15.3. Clasificación de los movimientos de ladera; 15.4. Análisis de estabilidad (análisis de estabilidad de un talud infinito y método de Fellenius); 15.5. Factores condicionantes y factores desencadenantes; 15.6. Casos reales; 15.7. Medidas de corrección.

**TEMA 16. RIESGO SÍSMICO.** 16.1. Impacto socio-económico; 16.2. Que es un terremoto (Definición y términos asociados, Origen de los terremotos, Por qué se genera un terremoto: la teoría del Rebote Elástico de H. F. Reid, Sismos precursores y réplicas); 16.3. Rotura y propagación de la rotura que genera un terremoto; 16.4. Cómo se produce el desplazamiento de los bloques a lo largo de una falla; 16.5. Sismología (Ondas de cuerpo: Ondas P y Ondas S y Ondas Superficiales); 16.6. Localización de un terremoto (Cinturones sísmicos y Profundidad de los focos); 16.7. Medición de las dimensiones sísmicas (Escala de intensidad y Escala de magnitud); 16.8. Destrucción causada por los terremotos; 16.9. ¿Pueden predecirse los terremotos?

**TEMA 17. PROCESOS FLUVIALES Y TRABAJO GEOLÓGICO DE LOS RÍOS. RIESGO DE INUNDACIÓN.** 17.1. Introducción; 17.2. Las aguas de escorrentía; 17.3. Características de los cauces fluviales; 17.4. Velocidad, caudal y área transversal; 17.5. Sistemas de drenaje y redes hidrográficas; 17.6. Perfil longitudinal del río; 17.7. Los ríos como agentes geológicos (Mecanismos de erosión y Mecanismos de transporte); 17.8. Modificación de la sección transversal del cauce durante la crecida (en ríos aluviales); 17.9. Cómo se equilibran los ríos; 17.10. Tipos de ríos (*Bedrock rivers* y Ríos aluviales); 17.11. Abanicos aluviales; 17.12. Terrazas aluviales; 17.13. Erosión remontante y captura fluvial; 17.14. Alteración de los cauces fluviales por los grandes embalses; 17.15. Análisis de hidrogramas;

17.16. El riesgo de inundación (tipos de inundaciones, probabilidad de que se alcance un cierto caudal, mitigación del riesgo por inundación)

**TEMA 18. PROCESOS COSTEROS.** 18.1. Definiciones; 18.2. Zonas y subzonas del medio litoral; 18.3. Agentes de erosión y transporte en la costa (olas y mareas); 18.4. Procesos de erosión y transporte en la costa (costas erosivas, la deriva litoral); 18.5. Costas de depósito; 18.6. Evolución de las costas; 18.7. Tipos de costas; 18.8. Riesgos costeros.

**TEMA 19. SUBSIDENCIA KÁRSTICA.** 19.1. Introducción; 19.2. Qué son las dolinas; 19.3. Procesos que intervienen en la formación de dolinas; 19.4. Clasificación de las dolinas; 19.5. Factores que controlan la formación de dolinas; 19.6. Propuesta de protocolo a seguir en la investigación geotécnica de terrenos kársticos; 19.7. Técnicas de mitigación que se pueden emplear cuando se construye sobre material karstificable (cimentaciones recomendadas).

**TEMA 20. MORFOLOGÍA EN REGIONES ÁRIDAS.** 20.1. Características de las regiones áridas y semiáridas; 20.2. Definición de las regiones áridas; 20.3. Causas de la aridez; 20.4. Procesos dominantes en las regiones áridas: Meteorización (tipos y formas asociadas) y Erosión hídrica.

#### **EVALUACIÓN:**

Nota final = 75% de la media aritmética de la Nota de los exámenes parciales + 25% de la Nota de un trabajo bibliográfico.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

Ciencias de la Tierra. Una introducción a la geología física. E.J. Tarbuck y F.K. Lutgens. Pearson Prentice Hall (2005).  
Earth's Dynamic Systems. W.K. Hamblin y E.H. Christiansen. Prentice Hall (1998).  
Foundations of Engineering Geology. A.C. Waltham. E & FN Spon (1994).  
Geología Física. M. Orozco, J. Azañón, A. Azor, F.M. Alonso Chaves. Paraninfo (2004).  
Geología Física. A.N. Strahler. Omega (1997).  
Geología para ingenieros. F.G.H. Blyth y M.H. De Freitas. Cesca (2003).  
Geomorfología Climática. M. Gutiérrez. Omega (2001).  
Geotecnia y Cimientos. V. 1, Propiedades de los suelos y de las rocas. J.A. Jiménez Salas y J.L. de Justo Alpañes. Rueda (1975)  
Geotecnia y cimientos. V. 2, Mecánica del suelo y de las rocas. J.A. Jiménez Salas, J.L. de Justo Alpañes y Alcibádes A. Serrano González. Rueda (1976)  
Ingeniería Geológica. Luís I. González de Vallejo, Mercedes Ferrer, Luís Ortuño, Carlos Oteo. Pearson Educación, Madrid (2002).

|                   |   |                                    |         |         |                  |
|-------------------|---|------------------------------------|---------|---------|------------------|
| Plan de estudios  | INGENIERO TECNICO EN OBRAS PUBLICAS                 |                                    |         |         |                  |
| Especialidad      | CONSTRUCCIONES CIVILES (B.O.E. 17.11.2005) Cod. 226 |                                    |         |         |                  |
| Asignatura        | 24405   | CIENCIA Y TECNOLOGIA DE MATERIALES |         |         |                  |
| Curso             | PRIMERO   | Carácter                           | TRONCAL | Periodo | ANUAL            |
| Créditos          | 12 (7,5T+ 4,5P)                                     | Créditos ECTS                      | 9,6     | Tipo    | Teórico Práctica |
| Evaluación        | Exámenes parciales y final                          |                                    |         |         |                  |
| Área conocimiento | INGENIERIA DE LA CONSTRUCCION                       |                                    |         |         |                  |
| Departamento      | INGENIERIA MECANICA                                 |                                    |         |         |                  |
| Profesor          | D. MARTIN ORNA CARMONA                              |                                    |         |         |                  |

### OBJETIVOS:

El objeto fundamental de esta asignatura a desarrollar en el primer curso de carrera se basa en la adquisición de unos fuertes conocimientos de los materiales que intervienen en las obras de ingeniería civil, los cuales se adquieren con base al programa con que se desarrolla la asignatura.

Durante el primer cuatrimestre el alumno debe adquirir conceptos lo suficientemente amplios y densos en lo que concierne a los materiales siguientes: a) Rocas, b) Suelos, c)Aridos, d) Metales, e)Yesos, etc.

Durante el segundo cuatrimestre el alumno debe adquirir los conceptos concernientes a a) Cales, b) Cementos, c) Betunes, d) Morteros, e)Hormigones f)Aglomerados asfálticos, g) Pinturas h) Geotextiles, etc. y sus constituyentes.

Junto con la tipología de cada material que se desarrolla se ejecutan como complemento una serie de ejercicios que ayudan a obtener el objetivo fundamental de la asignatura, el conocimiento, comportamiento, propiedades y características de cada uno de ellos.

Las prácticas realizadas en el laboratorio sobre cada uno de los materiales ayudan y complementan a obtener el objetivo final sobre la compresión y conocimiento de cada uno de los materiales que intervienen en obras civiles.

### PROGRAMA:

#### TEMA 01. CONCEPTOS GENERALES

Caracterización de materiales

Propiedades Físicas de los materiales: Densidad, Peso Especifico, Porosidad, Permeabilidad, etc.

Propiedades Mecánicas: Resistencia, Tensión, Fatiga, Ensayos de referencia.

Propiedades Químicas: Oxidación, Carbonatación, Hidrólisis, etc.

#### TEMA 02. MATERIALES PETREOS NATURALES (ROCAS)

Historia y naturaleza.

Clasificación.

Rocas Igneas: Rocas granitoideas, Rocas porfídicas, Rocas volcánicas.

Rocas Metamórficas.

Rocas sedimentarias: Rocas silíceas, Rocas arcillosas, Rocas cálcicas. Propiedades y ensayos.

Defectos y patología de la piedras.

#### TEMA 03. SUELOS

Concepto sobre la formación de los suelos

Componentes básicos, Definición y tipo de suelos.

Propiedades físicas de los suelos: Granulometría, Índice de continuidad, Índice de uniformidad, Densidad, Humedad y consistencia, Porosidad e índice de poros, Límites de Atterberg,

Propiedades mecánicas de los suelos: Compactabilidad, Índice de C.B.R, Módulo de reacción, Compresibilidad, Asientos y sus causas, Consolidación de terrenos, Tensiones efectivas totales, Coeficiente de compresibilidad, Compresión simple.

Ensayos: Ensayos de campo: Penetraciones dinámicas; Sondeos mecánicos; Ensayos presiométricos. Ensayos de laboratorio: Ensayo edométrico, Ensayo de corte.

Clasificación de los terrenos

Según AAHTO. Según USCS. Según USCS. Según ASTM. Según DIN 4022. Según BS 1377.

#### TEMA 04. YESOS

Generalidades.

Naturaleza del yeso: Materias primas, Explotación, Trituración, Deshidratación, Molienda, almacenaje y ensacado.

Tipos de yesos: Clasificación según las condiciones de cocción, yesos comerciales.

Propiedades del yeso: Finura del molido, Fraguado, Expansión, Resistencias mecánicas, Absorción, Adherencia, Corrosión, Resistencia al fuego, Pliego de yesos y escayolas.

Ensayos de yeso: Precauciones generales, Toma de muestras, Análisis químico, Ensayos físicos y mecánicos.

Aplicaciones del yeso: El yeso como conglomerante, guarnecidos y tendidos, Molduras, Estuco, Morteros de yeso, Elementos prefabricados.

Coloración.

#### TEMA 05. MATERIALES PETREOS ARTIFICIALES (MAT. CERAMICOS)

Generalidades e historia.

Materias primas: Arcillas, Desengrasantes, Agua.

Fabricación: Materias primas, Explotación, Transporte, Preparación; meteorización, maduración; podrido; Tamizado, Trituración, Dosificación, Moldeo, Secado, Cocción.

Productos de arcilla cocida: Ladrillos y especificaciones, Norma Básica NBE FL90, Otros elementos: Tejas, Azulejos. Bovedillas. Gres. Refractarios. Cerámica sanitaria.

#### TEMA 06. MATERIALES METALICOS

Introducciones y generalidades.

Propiedades de los materiales metálicos.

Mecánicas: Resistencia mecánica. Deformabilidad. Tenacidad. Dureza.

Soldabilidad.

Otras propiedades mecánicas.

Químicas: Oxidación. Corrosión.

Proceso de conformación de los metales:

Forja, Laminación, Perfilado, Moldeo por fusión, Soldadura, Mecanizado.

#### HIERRO.

Generalidades.

Propiedades físicas y Propiedades químicas.

Aleaciones del Hierro (ACERO).

Generalidades.

Propiedades físico – Mecánicas.

Propiedades químicas. Diagrama hierro-carbono.

Tratamientos térmicos.

Diferentes aplicaciones:

Productos de la construcción.

Estructuras metálicas.

Esqueletos Metálicos para hormigón armado: Barra redonda lisa, Barra redonda corrugada, Malla electrosoldadas.

Aceros para hormigón pretensado. Cables.

Tornillos, remaches y clavos.

Armaduras activas.

Armaduras pasivas.

#### MATERIALES NO FÉRREOS (ALUMINIO)

Generalidades.  
Propiedades físico - Mecánicas.  
Propiedades químicas.  
Diferentes aplicaciones.

#### MATERIALES NO FÉRREOS (COBRE)

Generalidades.  
Propiedades físico - Mecánicas.  
Propiedades químicas.  
Aleaciones del cobre. Latones y bronce.  
Diferentes aplicaciones.

#### MATERIALES NO FÉRREOS (ZINC)

Generalidades.  
Propiedades físico – Mecánicas y Propiedades químicas.  
Diferentes aplicaciones (Recubrimientos).

#### TEMA 07. ARIDOS

Naturaleza y procedencia de los áridos.  
Características de los áridos: Arido fino y arido grueso, Densidad, Porosidad y absorción, Humedad, Entumecimiento, Resistencias mecánicas, Dureza, forma, Textura superficial, Sustancias perjudiciales, Inestabilidad de los áridos, Reacción álcalis-árido.  
Aridos para Morteros y Hormigones:  
Curvas y análisis granulométrico.  
Granulometrías continuas y discontinuas.  
Tamaño máximo del árido.  
Módulo granulométrico.  
Adherencia de la pasta al árido.  
Ajustes granulométricos.  
Granulometría óptimas (FULLER Y BOLOMEY).

Aridos para Mezclas Bituminosas:  
Curvas y análisis granulométrico.  
Granulometrías continuas y discontinuas.  
Tamaño máximo del árido.  
Módulo granulométrico.  
Ajustes granulométricos.  
Adherencia del betún al árido.

#### TEMA 08. CONGLOMERANTES

##### CALES

Datos generales e historia.  
Naturaleza de las cales y nomenclatura.  
Fabricación de la cal: Calcinación.  
Apagado de la cal, Cribado y expedición.  
Clasificación de las cales: Cales aéreas, Cales hidráulicas.  
Propiedades de las cales: Densidades, Hidraulicidad, Finura de molido, Fraguado, Plasticidad, Rendimiento, Estabilidad de volumen, Resistencias mecánicas.  
Ensayo de las cales: Análisis químico, Ensayos físicos y mecánicos.  
Usos de las cales y productos derivados. Estabilización de suelos.

#### CEMENTOS



Historia del cemento portland.

Composición de los cementos portland: Materias primas, Componentes del clinker portland. Módulos de los cementos portland. Adiciones. Puzolanas naturales, Cenizas volantes, Humo de sílice, Escorias de hormo alto, Calizas, Filleres.

Fabricación del cemento portland.

Finura de molido.

Pérdida por calcinación y residuo insoluble.

Hidratación del cemento portland.

Fraguado y endurecimiento del cemento portland.

Expansión de los cementos portland.

Retracción y entumecimiento del cemento.

Resistencia de los cementos.

Diferentes tipos de cementos: Cementos puzolánicos, Cementos de horno alto, Cement portland blanco, Cementos de bajo calor de hidratación, Cementos portland resistentes a los sulfatos y al agua de mar, Cemento de aluminato de calcio, Cementos sin retracción.

Clasificación de los cementos españoles según RC-97.

#### LIGANTES BITUMINOSOS

Generalidades e historia. Definición, composición y generalidades. Definición. Composición de los materiales bituminosos.

Obtención: Betunes naturales, Materiales bituminosos artificiales. Tratamiento de los materiales bituminosos.

Clasificación de los productos bituminosos. Betunes. Alquitranes.

Productos bituminosos secundarios: Betunes fluidificados, Emulsiones bituminosas, Mezclas de productos bituminosos, Mezclas bituminosas filerizadas.

Propiedades de los materiales bituminosos.

Propiedades generales de los betunes asfálticos: Densidad, Viscosidad, Penetración, Susceptibilidad, Punto de reblandecimiento, Índice de penetración, Ductilidad, Fragilidad, Adherencia, Contenido de agua, Envejecimiento.

Propiedades generales de los betunes fluidificados. Propiedades generales de las emulsiones asfálticas: Contenido de agua y ligante bituminoso, Homogeneidad, Micibilidad con agua. Ensayos y determinación de las propiedades.

Ensayos para betunes asfálticos: Determinación de la densidad, determinación de la viscosidad dinámica, Determinación de la penetración, Determinación del punto de reblandecimiento, Ensayo de ductibilidad, Determinación de la fragilidad, Determinación de la adherencia, Determinación del contenido del agua, Determinación del envejecimiento de un material bituminoso. Ensayos para betunes fluidificados. Ensayos para emulsiones bituminosas.

Aplicaciones de los productos bituminosos: Pavimentos para carreteras, Impermeabilizaciones. Características generales de la NBE QB-90.

#### TEMA 09. AGUA

Conceptos generales.

Agua de amasado y curado en morteros y hormigones.

#### TEMA 10. MATERIALES PETREOS ARTIFICIALES (HORMIGON)

##### HORMIGON FRESCO

Consistencia y docilidad y las medidas: Cono de Abrams, Mesa de sacudidas, Consistómetro Vebe, Cono invertido. Homogeneidad.

##### ADITIVOS

Concepto general. Clasificación. Incluidores de aire. Plastificantes y fluidificantes.

Superfluidificantes. Modificadores de fraguado y endurecimiento: Inhibidores, Retardadores, Aceleradores o acelerantes. Impermeabilizantes.

##### DOSIFICACION DE HORMIGONES:

Introducción.

Conceptos generales.

Métodos de dosificación basados en el contenido de cementos: Método de Fuller, Método de Bolomey.

Métodos de dosificación basados en la resistencia a compresión: Método A.C.I. para hormigón convencional y secos, Método de La Peña.

##### FABRICACION, TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA DE HORMIGON:

Transportes del hormigón: Transporte intermitente y continuo y bombeo del hormigón.

Puesta en obra del hormigón: Precauciones generales, Hormigonado bajo el agua, Hormigonado por “inyección”.  
Vibrado del hormigón: Técnica de la vibración, Tipo de vibradores, Influencia de la frecuencia en la eficacia de la vibración, Vibrado con vibraciones de aguja.

Centrifugado.

Juntas de hormigonado.

Precauciones a tomar en el hormigonado frío.

Precauciones a tomar en el hormigonado caluroso.

**CURADO Y PROTECCION DEL HORMIGON:**

Conceptos generales.

Edad ficticia y grado de madurez.

Curado de hormigón: Influencia del curado en la durabilidad del hormigón.

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL HORMIGON ENDURECIDO:**

Conceptos generales.

Densidad.

Elasticidad.

Resistencia a compresión.: Probetas.

Factores que influyen en la resistencia: Los materiales, La relación agua/cemento, Tamaño máximo del árido, La forma, Dimensiones de las probetas y de la ejecución del ensayo, La edad del hormigón: Probetas testigo; Determinación “in situ” de la resistencia a compresión; Resistencia característica del hormigón.

Resistencia a tracción: Ensayo de tracción indirecta, Ensayos de flexotracción.

Permeabilidad. Retracción y entumecimiento.

Retracción: Plástica, Por secado, por carbonatación.

Entumecimiento. Fluencia. Propiedades térmicas: Coeficientes de dilatación y conductividad térmica.

**DURABILIDAD**

Introducción. Tipos de ambiente.

Acciones físicas: Acción de los ciclos hielo-deshielo, Abrasión del hormigón, Acción del fuego sobre el hormigón.

Ataques químicos y su proceso: Ataque por ácidos, Ataque por aguas puras, Ataque por sales, Ataque por sulfatos, Reacción alcalí-áridos. Ataque por álcalis. 16.5. Oxidación y corrosión del hormigón armado.

Fisuración del hormigón: Fisuras por retracción plástica e hidráulica, Fisuras por retracción térmica, Fisuras por la acción directa de cargas.

**TEMA 11. MATERIALES PETREOS ARTIFICIALES (MORTEROS):**

Definición y propiedades. Tipos de morteros.

Materias primas: Conglomerantes, Arenas, Agua, Aditivos.

Propiedades de los morteros: Amasado, Trabajabilidad del mortero fresto, Resistencia mecánicas del mortero endurecido. Adherencia, Durabilidad, Usos.

Dosificación de morteros: Concepto, Dosificación racional de morteros.

**TEMA 12. MEZCLAS BITUMINOSAS**

Generalidades e historia.

Definición, composición y generalidades.

Lechada bituminosa.

Mezclas bituminosas en frío.

Mezclas bituminosas en caliente.

Mezclas bituminosas discontinuas.

Tratamientos superficiales.

Capas de rodadura

Filler

**TEMA 13. PLASTICOS**

Historia y naturaleza. Clasificación: Termoplásticos, Termoendurecidos. Tipos de plásticos: Plásticos naturales, Plásticos naturales transformados químicamente, Derivados de productos naturales. Resinas sintéticas. Conformaciones de los plásticos: Presión, Inyección, Extrusión, Laminación, Plásticos espumados. Propiedades y uso de los plásticos: Densidad y dureza, Resistencia a tracción, Resistencia al choque, Propiedades térmicas, Envejecimiento, Plásticos reforzados y plásticos celulares, Usos.

#### TEMA 14. GEOTEXTILES

Geotextiles no tejidos:  
Ligados mecánicamente  
Ligados térmicamente  
Ligados químicamente

Geotextiles tejidos:  
Geotextil tricotado  
Geotextil tejido

#### TEMA 15. PINTURAS

Orígenes de la pintura.

Definiciones y clasificación general de las pinturas.

Propiedades generales de pinturas y barnices: Resistencia o estabilidad de la intemperie y gases corrosivos, Comportamiento químico inerte, Permeabilidad, Adherencia con la superficie, Flexibilidad, resistencia al impacto y dureza, Poder cubriente, Poder colorante, Estabilidad de coloración.

Componentes de las pinturas. Pigmentos.

Gomas y resinas: Gomas o resinas naturales, Resinas artificiales o sintéticas. Aceites. Disolventes y diluyentes. Plastificantes. Secantes. Pinturas.

Pinturas al agua: Pinturas a la cola, Pinturas a la cal, Pinturas al cemento, Pinturas al silicato, Pinturas a la caseína.

Pinturas al aceite: Pinturas al aceite de uso en interiores, Pinturas al aceite de uso exterior. Pinturas esmalte: Pinturas esmalte con resinas naturales, Pinturas esmalte con resinas sintéticas. Pinturas de emulsión.

Barnices: Barnices grasos, Barnices al alcohol, Barnices a la esencia, Barnices bituminosos, Barnices con resinas sintéticas.

Pinturas de usos especiales. Pinturas anticorrosivas: Pinturas bituminosas, Pinturas grasas, Pinturas de resinas sintéticas. Pinturas ignífugas.

Pinturas hidrófobas: Pinturas al silicato, Pinturas al cemento, Pinturas de emulsión hidrófobas, Pinturas de silicona, Pinturas bituminosas y asfálticas.

#### TEMA 16. PRÁCTICAS DE LABORATORIO.

1. Suelos o terrenos. Granulometría, Equivalencia de arena, Límites de Atterberg Ensayo de compresión simple de suelos y rocas. Densidad, porosidad. Compresibilidad, Proctor. CBR. Materia Orgánica en suelos. Presencia de carbonatos y sulfatos en suelos. Hinchamiento de un suelo en aparato Lambe y en Edómetro.

2. Yesos y cales. Ensayo de flexotracción. Finura de molido. Agua combinada. Índice de pureza. Rotura de prefabricados de yeso.

3. Materiales cerámicos. Reconocimiento. Roturas. Absorción, Succión.

4. Cementos, morteros y hormigones. Preparación de probetas de mortero, amasado y compactado. Ensayo de flexotracción (morteros). Ensayo de tracción indirecta (ensayo brasileño). Dosificación de un hormigón y corrección por humedad. Cono de Abrams. Ensayo de compresión, probetas cilíndricas de hormigón 30x15. Ensayos de ultrasonidos. Ensayo esclerométrico, índice de rebote. Composición granulométrica para hormigones.

5. Aceros. Ensayo de tracción. Ensayo de dureza. Ensayo de resiliencia. Reconocimiento de barras corrugadas de aceros.

6. Maderas. Ensayo de humedad

7. Productos Bituminosos. Ensayo tracción de telas asfálticas.

Ensayo Marhsall. Porosidad y densidad de mezclas Bituminosas. Identificación de Mezclas. Ensayo de inmersión-compresión. Extracciones de mezclas bituminosas.

Caracterización de emulsiones.

**BIBLIOGRAFIA:**

Monografías del Instituto Eduardo Torroja.

CANOVAS, F. Libros sobre hormigón.

PELLICER, E. El hormigón en construcción.

JIMENEZ MONTOYA. El hormigón armado.

KRAEMER, C. Ingeniería de Carreteras.

W.E. SCHULZE. Geotecnia.

JIMINEZ SALAS. Geotecnia y Cimientos I

BUSTOS PRETEL. PG-3.

GARCIA VALCARCE. Manual de Edificación.

COCA ROSIQUE. Ciencia de Materiales.

PUBLICACIONES DE AENOR. ENSAYOS DE CAMPO Y DE LABORATORIO.

TECNOLOGIA DE MATERIALES. Dpto. de Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica del CPS (Univ. de Zaragoza). J.A. Puértolas – Ricardo Ríos – A. Villellas – J.M. Casals.

FUNDAMENTOS DE LA CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES. Editorial Mc Graw Hill. (William F. – Javad Hashemi).

PUBLICACIONES DE ASEFMA.

PUBLICACIONES DEL CEDEX.

PUBLICACIONES DE IECA.

NORMATIVA: PG-3; EHE; CTE

|                   |   |                      |             |         |                  |
|-------------------|---|----------------------|-------------|---------|------------------|
| Plan de estudios  | INGENIERO TECNICO EN OBRAS PUBLICAS                 |                      |             |         |                  |
| Especialidad      | CONSTRUCCIONES CIVILES (B.O.E. 17.11.2005) Cod. 226 |                      |             |         |                  |
| Asignatura        | 24415   | EXPRESION GRAFICA II |             |         |                  |
| Curso             | PRIMERO   | Carácter             | OBLIGATORIA | Periodo | 2º CUATRIMESTRE  |
| Créditos          | 6 (3T + 3P)   | Créditos ECTS        | 4,8         | Tipo    | Teórico Práctica |
| Evaluación        | Trabajos y examen final                             |                      |             |         |                  |
| Área conocimiento | EXPRESION GRAFICA DE LA INGENIERIA                  |                      |             |         |                  |
| Departamento      | INGENIERIA DE DISEÑO Y FABRICACION                  |                      |             |         |                  |
| Profesor          | D. FRUMENCIO SOBEJANO ALONSO y D. JULIO TOBES MOZON |                      |             |         |                  |

### OBJETIVOS:

Adquiridos los conocimientos de la Asignatura de Expresión Gráfica I, el Ingeniero Técnico de Obras Públicas, ha de conocer e interpretar dibujos y planos en el medio donde va a desarrollar su trabajo.

Los sistemas de representación Diédrico y Acotado, son necesarios y base para la representación de terrenos y la interpretación de planos topográficos según formatos, unidades de medida, escalas adecuadas, etc. El estudio de estos sistemas de representación, se orientará al trazado de problemas relacionados con la Topografía, Minería, Geología, y Obras Civiles. También en la interpretación de mapas, gráficas específicas, su análisis...

Por último, y al igual que hemos comentado en el programa de Expresión Gráfica I, no podemos olvidarnos de la continuidad que se ha de realizar en la utilización informática en la representación gráfica y sus posibilidades como una potente herramienta de dibujo, por lo que conviene que el estudiante continúe en el conocimiento y ampliación del Dibujo Asistido por Ordenador como instrumento de aplicación a lo largo de la carrera de su vida profesional.

Los objetivos y posteriormente los contenidos, aquí indicados son referentes a la consecución de los logros correspondientes a la Asignatura de Expresión Gráfica II durante el 2º cuatrimestre del Primer Curso de Ingeniería Técnica en Obras Públicas.

- El Alumno deberá ser capaz de trazar e interpretar intersecciones: entre planos y rectas, entre planos entre sí, entre líneas y sólidos, entre rectas y planos con planos topográficos.
- Conocer y representar curvas de nivel, perfiles, Raqueta de datos, trazado de carreteras y en general diversos trazados en construcciones civiles.
- Conocimiento y aplicación de programas de Dibujo Asistido por Ordenador y su utilización como herramienta de representación en dos dimensiones. Introducción a 3D. Aplicación básica al MDT.
- Realización e impresión de planos. (II)

### PROGRAMA:

#### A) DISTANCIAS:( SISTEMA DIÉDRICO)

1.- Distancias más cortas entre rectas que se cruzan con pendientes determinadas. Rumbo, Buzamiento y Verdaderas Magnitudes. Margen de seguridad. Ángulos diedros entre rectas y planos, planos entre sí. Ampliación de intersecciones particulares.

2.- PRÁCTICAS

## **B) SISTEMA ACOTADO**

- 1.- Generalidades del sistema; unidades de medida, desnivel, equidistancia, cota, módulo y graduación de una recta, Cota 0, pendiente, LMP. Posición relativa de dos rectas.
- 2.- Plano: Determinación del plano; Rumbo, Pendiente, Buzamiento. Intersección de planos, Intersección de tres planos (teorema que se aplica en construcción de cubiertas de tejados con diversas pendientes, terminología (limatesas, limahoyas, cumbresas...) cálculo de superficies reales de las cubiertas.
- 3.- Representación de terrenos: Símbolos de terrenos topográficos, polígono, vértices, red poligonal. Nociones de Topografía y Agrimensura; Planimetría y Altimetría Planos particulares (de Edificios, de población, Parcelario y catastral.) Planos topográficos, curvas de nivel, interpretación de planos. Trazado de campo: Diversos sistemas de medición, según los medios disponibles y regularidad del terreno.
- 4.- Aplicaciones a la Ingeniería del plano de acotados. Perfiles Topográficos, longitudinales y transversales, desmonte y terraplenes, trazado de curvas de nivel. Perfiles y secciones: ordenadas del terreno, ordenadas de la rasante, cotas rojas, rasante. Perfiles transversales: taludes del terraplén y desmonte. Raqueta de datos, recogidos para los diversos cálculos técnico de perfiles o secciones.
- 5.- Superficies Topográficas. Formas de terrenos: vertiente o ladera, colinas, divisoria y puertos, valle o vaguada. Cumbres, simas o collados. Recta de pendiente dada que se apoya entre dos curvas de nivel consecutivas. Trazado de un camino entre dos curvas de nivel, por medio de una recta con pendiente dada. Camino de pendiente constante entre dos puntos del terreno.
- 6.- Intersección de una carretera con un terreno. Conceptos de taludes, conos de talud, vías de comunicación. Trazado de Carreteras y caminos, lagos naturales y artificiales.
- 7.- Cartografía geológica: Clasificación. Trama topográfica y geológica. Simbología. Niveles de representación. Presentación del mapa geológico de España.
- 8.- Prácticas (de los siete capítulos)

## **C) DIBUJO ASISTIDO POR ORDENADOR:**

- 1.- Teoría/práctica: Propiedades de los objetos (II). Entidades complejas (II). Entidades especiales (II). Acotación (II) Herramientas especiales. Trazado de dibujo (II) Visualización en 3D. Introducción al trabajo en 3D. Superficies. Sistema de coordenadas personales. Aplicación al modelo digital del terreno (MDT).
- 2.- Prácticas.

## **CRITERIOS DE EVALUACION**

Los criterios para la evaluación de la asignatura de Expresión Gráfica I son los explicados en la presentación de clases al comienzo de cada, y serán en base a: asistencia a clase, prácticas-trabajos y examen.

## **BIBLIOGRAFIA:**

LEIGHTON WELLMAN, geometría descriptiva, Reverté  
MINOV C. HAWWR. Geometría descriptiva, Mc Graw Hill  
APUNTES DE LOS PROFESOR DE LA ASIGNATURA: TEORIA Y PRACTICAS  
MAPAS GEOLOGICOS, Martínez Alvarez ,J.A Paraninfo, Madrid 1985,3º Act  
ANALISIS DE INTERPRETACION DE MAPAS TOPOGRAFICOS PUYOL, R./ESTEBANEZ.  
Tebar Flores. 1978 2ª Edición  
EXPLANACIONES Y DRENAJES. CATEDRA DE CAMINOS Y AEROPUERTOS. Servicios  
De Publicaciones de la E.T.S. de ingenieros de Caminos.  
SECCIONES DE FIRME EN AUTOVIAS. MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS. Centro de  
Publicaciones del MOPU,  
CARRETERAS, ESTUDIO Y PROYECTO. CARDIENTE, JACOB. Vega 1.985, 3ª Edición.  
APLICACIÓN DEL SISTEMA DE PLANOS ACOTADOS A LA SOLUCION DE PROBLEMAS  
DIVERSOS. De Diego Moreno García.

|                   |   |               |             |         |                  |
|-------------------|---|---------------|-------------|---------|------------------|
| Plan de estudios  | INGENIERO TECNICO EN OBRAS PUBLICAS                 |               |             |         |                  |
| Especialidad      | CONSTRUCCIONES CIVILES (B.O.E. 17.11.2005) Cod. 226 |               |             |         |                  |
| Asignatura        | 24416   | MECANICA      |             |         |                  |
| Curso             | PRIMERO   | Carácter      | OBLIGATORIA | Periodo | 1º CUATRIMESTRE  |
| Créditos          | 6 (3T + 3P)   | Créditos ECTS | 4,8         | Tipo    | Teórico Práctica |
| Evaluación        | Exámenes final                                      |               |             |         |                  |
| Área conocimiento | FISICA APLICADA                                     |               |             |         |                  |
| Departamento      | FISICA APLICADA                                     |               |             |         |                  |
| Profesor          | D. MARIANO DIEZ ORTIZ                               |               |             |         |                  |

**OBJETIVOS:**

- 1) Familiarizarse con las leyes y principios básicos de la Física y desarrollar la habilidad de manejar estas ideas y aplicarlas a situaciones concretas (método científico).
- 2) La formación preparatoria con vistas a la asignatura de “Estructuras”.  
Con vistas a este segundo objetivo, pensamos que en la asignatura se deben impartir fundamentalmente conocimientos de Estática.

**PROGRAMA:**
**TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA**

1.1 Conceptos fundamentales. Leyes de Newton. 1.2 Sistemas de unidades. 1.3 Cifras significativas. 1.4 Resolución de problemas de mecánica. 1.5 Algebra vectorial. 1.6 Sistemas de referencia.

**TEMA 2: SISTEMAS DE FUERZAS. REDUCCIÓN.**

2.1 Momento de una fuerza respecto de un punto. 2.2 Momento de una fuerza respecto de un eje. 2.3 Momento de un par de fuerzas. Composición de Pares. 2.4 Resultante de un sistema de fuerzas. 2.5 La resultante más simple de un sistema de fuerzas. Casos. 2.6 Fuerzas distribuidas. Centroides. 2.7 Teoremas de Pappus y Guldin.

**TEMA 3: ENLACES Y REACCIONES. EQUILIBRIO.**

3.1 Grados de libertad. Enlaces o ligaduras. 3.2 Equilibrio. Cálculo de las reacciones. 3.3 Determinación, indeterminación e inestabilidad estáticas. 3.4 Problemas de rozamiento.

**TEMA 4: ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS PLANAS. I**

4.1 Introducción. 4.2 Estructuras articuladas o armaduras. 4.3 Método de los nudos. Método de Cremona. 4.4 Método de las secciones. 4.5 Análisis de armaduras compuestas. 4.6 Armaduras complejas. 4.7 Entramados y máquinas.

**TEMA 5: ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS PLANAS II: VIGAS Y CABLES.**

5.1 Introducción. 5.2 Vigas. 5.3 Fuerza cortante y momento flector. Vigas isostáticas. 5.4 Cables

**TEMA 6: MOMENTOS DE INERCIA.**

6.1 Definiciones. 6.2 Radio de giro y producto de inercia. 6.3 Teorema de Steiner. 6.4 Momento de inercia respecto a una recta cualquiera.

**TEMA 7: MOVIMIENTO DEL SÓLIDO RÍGIDO. LEYES DE CONSERVACIÓN.**

7.1 Vectores velocidad y aceleración. Clases de movimientos. 7.2 Cinemática de la rotación. 7.3 Movimiento armónico simple. 7.4 Ecuaciones fundamentales de la dinámica de traslación y rotación. 7.5 Métodos energéticos. Teorema de la energía. 7.6 Movimiento de rodadura. 7.7 Leyes de conservación. Aplicaciones

### **TEMA 8: ELASTICIDAD.**

8.1 Elasticidad. Definiciones. 8.2 Elasticidad por tracción o compresión. 8.3 Elasticidad de volumen. Módulo volumétrico. 8.4 Cortadura o cizalladura. 8.5 Elasticidad por torsión. 8.6 Elasticidad por flexión.

### **BIBLIOGRAFIA:**

- Apuntes de Fundamentos Físicos: Departamento de Física aplicada del Centro.
- Estática: Willian F. Riley/ Leroy D. Sturges. Editorial Reverté.
- Mecánica vectorial para ingenieros. Estática: P.Beer/E. Russell. Editorial Mc. Gram Hill.
- Estática: Redford /Fowler. Editorial Addison-Wesley Iberoamericana.
- Estática: J.L. Merian. Editorial Reverté.
- Estática: A.Pytel / J.Kiusalaas- Internacional Thomson Editores
- Estática: Belmar/Garmendia/ Llinares. Universidad Politecnica de Valencia.
- Física ( Tomo I ): P.A. Tipler. Editorial Reverté.
- Física (Tomos I ): Serway / Beichner. Editorial Mc Graw Hill
- Física Universitaria: Sears/Zemansky. Editorial Addison-Wesley Iberoamericana.
- Física General y Física General. Problemas: Burbano. Editorial Mira editores.
- Problemas de Física General: F. González/M. Martínez. Editorial Tebar Flores.
- Problemas de Física: J.Aguilar. Editorial Alhambra.
- Cuestiones de Física: Gaja Díaz/Martínez Canales. U.P.Valencia.

### **EVALUACIÓN:**

#### **A) EXÁMENES PARCIALES:**

No se realizarán exámenes parciales. En su lugar se realizarán varios controles para comprobar el nivel del alumno.

#### **B) EXÁMENES FINALES**

Los exámenes finales se celebran en las convocatorias de Enero, Julio y Septiembre. De estas tres convocatorias el alumno sólo podrá disponer de dos de ellas.

Las fechas de los exámenes finales son puestas por el Jefe de Estudios en colaboración con la Comisión de Docencia del Centro.



|                   |   |                           |             |         |                  |
|-------------------|---|---------------------------|-------------|---------|------------------|
| Plan de estudios  | INGENIERO TECNICO EN OBRAS PUBLICAS                 |                           |             |         |                  |
| Especialidad      | CONSTRUCCIONES CIVILES (B.O.E. 17.11.2005) Cod. 226 |                           |             |         |                  |
| Asignatura        | 24417   | QUIMICA DE LOS MATERIALES |             |         |                  |
| Curso             | PRIMERO   | Carácter                  | OBLIGATORIA | Periodo | 1º CUATRIMESTRE  |
| Créditos          | 6 (3T + 3P)   | Créditos ECTS             | 4,8         | Tipo    | Teórico Práctica |
| Evaluación        | Examen parcial y final                              |                           |             |         |                  |
| Área conocimiento | QUIMICA INORGANICA                                  |                           |             |         |                  |
| Departamento      | QUIMICA INORGANICA                                  |                           |             |         |                  |
| Profesor          | JAVIER GONZALEZ PAULES                              |                           |             |         |                  |

### OBJETIVOS:

Conocer aspectos básicos relativos a la estructura de la materia, alcanzando al estudio del átomo y sus enlaces, así como los distintos estados de agregación. Estudiar las disoluciones y sus diversos tipos y propiedades, y también las reacciones en aspectos relativos a su cinética, equilibrios y tipos. Igualmente, conocer aspectos básicos relativos a compuestos orgánicos con interés en materiales de construcción y sus propiedades.

### PROGRAMA:

#### TEMA 01. EL ÁTOMO.

Introducción. Descarga eléctrica a través de gases enrarecidos. El electrón. Rayos positivos. El protón. Modelos atómicos de Thomson y Rutherford. El neutrón: Núcleo atómico. Modelos atómicos de Bohr y Sommerfeld. Mecánica Cuántica: Modelo actual del átomo. Orbitales atómicos. Números cuánticos. Principios para la construcción de la configuración electrónica de los átomos

#### TEMA 02. CLASIFICACIÓN PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS.

Antecedentes. Sistema Periódico actual: Grupos y Periodos. Estudio general de la Tabla Periódica. Aplicaciones y defectos de la Tabla Periódica. Corteza electrónica y Sistema Periódico. Propiedades periódicas.

#### TEMA 03. ENLACE IÓNICO.

Caracteres generales del enlace iónico. Formación de una red iónica. Energía de red. Ciclo de Born-Haber. Propiedades generales de los compuestos iónicos.

#### TEMA 04. ENLACE COVALENTE.

Enlace covalente. Concepto simplificado: Teoría de Lewis. Polaridad de los enlaces. Geometría de las moléculas. Resonancia. Teoría del enlace de valencia. Hibridación de orbitales. Teoría de los orbitales moleculares.

#### TEMA 05. ENLACE METÁLICO.

Propiedades generales de los metales. Teorías sobre el enlace metálico. Aleaciones. Clases de aleaciones.

#### TEMA 06. TIPOS DE FUERZAS ENTRE MOLÉCULAS.

Enlaces por fuerzas de Van der Waals. Enlaces por puente de hidrógeno.

#### TEMA 07. ESTADO GASEOSO.

Caracteres de los gases. Leyes que rigen el estado gaseoso. Ecuación de estado de los gases. Teoría cinética de los gases. Mezclas gaseosas. Ley de Dalton. Efusión y difusión de gases. Ley de Graham. Gases reales. Ecuación de Van der Waals.

#### TEMA 08. ESTADO LÍQUIDO.

Caracteres de los líquidos. Presión de vapor. Efecto de la temperatura sobre la presión de vapor. Líquidos normales y asociados. Fenómenos críticos. Licuación de vapores y gases. Solidificación.

#### **TEMA 09. ESTADO SÓLIDO**

Caracteres de los sólidos. Clases de redes cristalinas. Clases de sólidos atendiendo al tipo de enlace. Regla de las fases y punto triple.

#### **TEMA 10. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LAS DISOLUCIONES.**

Sistemas dispersos. Tipos de disoluciones. Terminología y modo de expresar la concentración. Disoluciones de sólidos en líquidos. Disoluciones de líquidos en líquidos. Disoluciones de gases en líquidos. Propiedades coligativas de las disoluciones. Disoluciones coloidales.

#### **TEMA 11. CINÉTICA QUÍMICA.**

Velocidad de reacción. Orden de una reacción: reacciones de primer y órdenes superiores. Factores que influyen en la velocidad de reacción. Catálisis.

#### **TEMA 12. EQUILIBRIO QUÍMICO**

Reacciones reversibles e irreversibles. Equilibrio químico. Constante de equilibrio. Principio de Le Chatelier-Braun. Sustancias estables, inestables y metastables.

#### **TEMA 13. REACCIONES ÁCIDO-BASE**

Conceptos de ácido y base. Teorías de Arrhenius-Ostwald y de Brønsted-Lowry. Ácidos polipróticos y sustancias anfipróticas. Teoría de Lewis. Equilibrios iónicos de ácidos y bases. Constante de disociación. El agua: pH. pH de disoluciones acuosas. Hidrólisis de sales. Valoraciones ácido-base. Curvas de neutralización. Indicadores. Soluciones amortiguadoras.

#### **TEMA 14. REACCIONES DE PRECIPITACIÓN.**

Producto de solubilidad. Efecto del ión común. Reacciones de precipitación. Predicción de la precipitación. Precipitación fraccionada.

#### **TEMA 15. REACCIONES DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN**

Concepto de oxidación-reducción. Peso Equivalente en procesos redox. Electroquímica. Células electroquímicas, Potenciales normales o estándar. Aplicaciones de los potenciales estándar. Condiciones no estándar: ecuación de Nernst. Corrosión. Inhibición de la corrosión. Electrolisis.

#### **TEMA 16. INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA ORGÁNICA.**

Compuestos orgánicos. Tipos de fórmulas. Tipos de enlaces en los compuestos orgánicos. Isomería. Estereoisomería. Tipos de reacciones. Hidrocarburos saturados: principales propiedades y reacciones. Hidrocarburos insaturados: principales propiedades y reacciones.

#### **TEMA 17. TIPOS DE MATERIALES UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN.**

Clasificación de los materiales. Agua. Cal. Yeso. Cemento. Hormigón. Compuestos del silicio. Metales. Materiales cerámicos. Compuestos orgánicos: Hidrocarburos, petróleo, derivados y otros compuestos orgánicos. Materiales bituminosos. Polímeros. Madera. Corcho. Pinturas. Combustibles. Explosivos.

#### **CURSO PRÁCTICO**

Práctica 1. Introducción al trabajo de laboratorio.

Práctica 2. Preparación de disoluciones.

Práctica 3. Cinética de reacciones.

Práctica 4. Acción de ácidos sobre los metales

Práctica 5. Corrosión y protección.

Práctica 6. Iniciación al análisis: Análisis de carbonatos y bicarbonatos en aguas.

Práctica 7. Iniciación al análisis: Análisis de cloruros en aguas.

### **ESTRUCTURA DE LA ASIGNATURA**

Está estructurada en dos parciales. Para superar la asignatura es preciso superar ambos parciales. Caso de suspender alguno de ellos en el examen final, para poder compensarlo con el otro parcial aprobado, es requisito no haber obtenido en el suspendido una puntuación inferior a 4,0.

### **BIBLIOGRAFIA:**

- ATKINS, P. W. Química General. Ed. Omega. 1992.  
GILLESPIE., HUMPHREYS,D., BAIRD, C., ROBINSON, E. A. Química. Ed. Reverté. Barna. 1992. (2 tomos.)  
MAHAN, MAYERS. Química. Curso Universitario. Ed. Addison Wesley Interamericana. USA. 1990  
MASTERTON, W. L., SLOWINSKI, E. J., STANITSKI, C. L. Química general superior. Ed. McGraw Hill (6 ed)  
MORCILLO, J. Temas básicos de Química. Ed. Alambra. 1977.  
NYMAN, C. J., KING, G. B. Problemas de Química General. Ed. AC. 1984.  
PETRUCCI, R. H., HARWOOD, W. S. Química General. Ed. Prentice Hall. 1998.  
ROSENBERG, J. Problemas de Química General. Ed. McGraw-Hill Inte. de España. Colección Schaum. 1990.  
SHACKELFORD, J. F. Ciencia de Materiales para ingenieros. Ed. Prentice Hall. 1992.  
SIENKO, M. J. Problemas de Química. Ed. Reverté. 1987.

|                   |   |                       |         |         |                  |
|-------------------|---|-----------------------|---------|---------|------------------|
| Plan de estudios  | INGENIERO TECNICO EN OBRAS PUBLICAS                 |                       |         |         |                  |
| Especialidad      | CONSTRUCCIONES CIVILES (B.O.E. 17.11.2005) Cod. 226 |                       |         |         |                  |
| Asignatura        | 24406   | TEORIA DE ESTRUCTURAS |         |         |                  |
| Curso             | SEGUNDO   | Carácter              | TRONCAL | Periodo | 1º CUATRIMESTRE  |
| Créditos          | 6 (3T + 3P)   | Créditos ECTS         | 4,8     | Tipo    | Teórico Práctica |
| Evaluación        | Exámenes finales                                    |                       |         |         |                  |
| Área conocimiento |   |                       |         |         |                  |
| Departamento      |   |                       |         |         |                  |
| Profesor          | D. LUIS JAVIER SANZ BALDUZ                          |                       |         |         |                  |

### OBJETIVOS:

Esta asignatura constituye la iniciación del alumno en la teoría de cuerpos deformables. Se puede considerar, por lo tanto, como primer objetivo general que el alumno capte el fenómeno físico de la deformación de los sólidos, así como los esquemas resistentes anejos a las diferentes tipologías estructurales.

Del mismo modo habrá de tener bien claro los dos principios que todo sólido deformable ha de cumplir:

- Equilibrio tanto de fuerzas exteriores como de esfuerzos internos.
- Compatibilidad de deformaciones del sólido con las coacciones externas e internas.

De esta forma el alumno deberá ser capaz de plantear, para elementos estructurales sencillos, las ecuaciones en que ambos principios quedan reflejados.

### PROGRAMA:

#### PARTE I

#### 1 INTRODUCCIÓN. CONCEPTOS FUNDAMENTALES.

1.1 Tensión y Deformación. 1.2 Vigas: Definición y tipos. 1.3 Tipos de apoyos. 1.4 Concepto de esfuerzos.

#### 2 CÁLCULO ISOSTÁTICO DE ESFUERZOS.

2.1 Leyes de Esfuerzos: Axiales, cortantes y flectores.

#### 3 PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS MATERIALES.

3.1 Tensión normal y deformación longitudinal. 3.2 Diagrama de tensión-deformación

#### 4 TRACCIÓN Y COMPRESIÓN SIMPLES. SISTEMAS DE BARRAS A EXTENSIÓN.

4.1 Energía de deformación y trabajo de fuerzas exteriores. 4.2 Compatibilidad de deformaciones en casos hiperestáticos.

#### 5 FLEXIÓN PURA.

5.1 Conceptos previos: Centro de gravedad, momento estático y momento de inercia. 5.2 Hipótesis de Navier-Bernouilli: Relación entre curvatura y deformada. 5.3 Energía de deformación y trabajo de fuerzas exteriores. 5.4 Homogeneización de secciones compuestas.

#### 6 FLEXIÓN COMPUESTA.

6.1 Núcleo central

#### 7 FLEXIÓN SIMPLE. ESFUERZOS CORTANTES.

7.1 Concepto de tensiones tangenciales. 7.2 Energía de deformación y trabajo de fuerzas exteriores.



## **8 TORSIÓN PURA.**

8.1 Concepto de torsión. 8.2 Energía de deformación y trabajo de fuerzas exteriores.

## **PARTE II**

## **9 DEFORMACIÓN DE VIGAS.**

9.1 Ecuación diferencial de la elástica: Deformación por flexión. 9.2 Fórmulas de Bresse: Deformación por axil, flexión y cortante. 9.3 Teoremas de la viga conjugada.

## **10 TEOREMAS ENERGÉTICOS.**

10.1 Teorema de Castigliano.

## **11 VIGAS HIPERESTÁTICAS. INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO DE ESTRUCTURAS.**

11.1 Método de las fuerzas. 11.2 Método de los desplazamientos

## **12 PÓRTICOS SIMPLES Y ARCOS.**

## **13 LÍNEAS DE INFLUENCIA EN VIGAS ISOSTÁTICAS.**

Teorema de reciprocidad o teorema de Maxwell-Betti.

## **EVALUACIÓN:**

Exámenes finales en febrero, junio y septiembre.

## **BIBLIOGRAFIA:**

Monroe Gere, J. y Timoshenko, Stephen P. Resistencia de Materiales. Edt. Thomson Learning Ibero.

Malcolm Millais. Estructuras de Edificación. Celeste Ediciones

Torroja, Eduardo. Razón y ser de los tipos estructurales. CSIC.

Salvadori, M. Y Heller, R. Estructuras para Arquitectos. Kliczkowski Publisher

|                   |   |                           |         |         |                  |
|-------------------|---|---------------------------|---------|---------|------------------|
| Plan de estudios  | INGENIERO TECNICO EN OBRAS PUBLICAS                 |                           |         |         |                  |
| Especialidad      | CONSTRUCCIONES CIVILES (B.O.E. 17.11.2005) Cod. 226 |                           |         |         |                  |
| Asignatura        | 24407   | TECNOLOGIA DE ESTRUCTURAS |         |         |                  |
| Curso             | SEGUNDO   | Carácter                  | TRONCAL | Periodo | 2º CUATRIMESTRE  |
| Créditos          | 6 (3T + 3P)   | Créditos ECTS             | 4,8     | Tipo    | Teórico Práctica |
| Evaluación        | Trabajos, exámenes final                            |                           |         |         |                  |
| Área conocimiento |   |                           |         |         |                  |
| Departamento      |   |                           |         |         |                  |
| Profesor          | D. LUIS JAVIER SANZ BALDUZ                          |                           |         |         |                  |

### OBJETIVOS:

Como objetivo general se pretende cultivar y acentuar los aspectos de concepción y diseño del proyecto de estructuras. Más concretamente se busca:

- Conocimiento intuitivo de los mecanismos resistentes. Se trata de que el alumno aprenda a “sentir” el trabajo resistente de las piezas simples.
- Asignatura orientada básicamente hacia el proyecto, fomentando en el alumno la mentalidad de proyectista.
- Valoración de la buena concepción y del acertado diseño como condiciones indispensables de un proyecto de calidad.
- Puesta en perspectiva del sentido del cálculo estructura.

Continuas referencias al cálculo de estructuras ya conocido por los alumnos (Teoría de estructuras), buscando conexiones mentales entre formas y organizaciones estructurales y mecanismos resistentes que desarrollan, por un lado, y entre mecanismos resistentes y signos y tipos de esfuerzos por otro.

### PROGRAMA:

#### 1 TIPOS GENERALES DE ESTRUCTURAS.

1.1 Introducción. 1.2 Tipos estructurales primarios: Criterios de clasificación. Nomenclatura. 1.3 Estructuras.

#### 2 ESTÁTICA.

2.1 Introducción. 2.2 Conceptos básicos de estática.

#### 3 RESISTENCIA DE MATERIALES.

3.1 Tipos de magnitudes. Concepto de tensión. 3.2 Tipos de ecuaciones. Isostatismo e hiperstatismo. 3.3 Linealidad y no linealidad. 3.4 Tracción y compresión. Flexión pura y simple. Cortante. Torsor. 3.5 Deformación de vigas. Ecuación de la viga. Bresse. Mohr. 3.6 Cálculo en flexibilidad. 3.7 Envoltentes de esfuerzos. 3.8 Líneas de influencia.

#### 4 TEORÍA DE LA SEGURIDAD

4.1 Acciones. 4.2 Estructura. 4.3 Respuesta.

#### 5 ACERO.

5.1 Introducción. 5.2 Cualidades resistentes. 5.3 Secciones adecuadas 5.4 Tensiones normales y tangenciales. 5.5 Comportamiento elasto-plástico. 5.6 Inestabilidad. 5.7 Medios de unión

#### 6 HORMIGÓN ARMADO.

6.1 Concepto. Adherencia y fisuración. 6.2 Parámetros resistentes. 6.3 Deformaciones impuestas. Retracción y fluencia. 6.4 Secciones ordinarias. 6.5 Flexión. Comportamiento en servicio. 6.6 Flexión. Cálculo en rotura. 6.7 Cortante y Rasante.

## **7 HORMIGÓN PRETENSADO**

7.1 Concepto del Pretensado. 7.2 Pretensado por adherencia y pretensado con tendones curvos. 7.3 Medios tecnológicos. 7.4 Secciones pretensadas con pretensado total. 7.5 Pérdidas de pretensado. 7.6 Hormigón parcialmente pretensado. 7.7 Seguridad a rotura.

## **8 SOPORTES Y TIRANTES**

8.1 Introducción. 8.2 Soportes. Fenómenos de Inestabilidad: 8.2.1 Soporte biarticulado. Carga crítica. 8.2.2 Soporte con diversas condiciones de apoyo. 8.2.3 Soporte arriostrado. 8.2.4 Dimensionamiento de soportes. 8.3 Soportes de Hormigón Armado. 8.4 Soportes de Acero. 8.5 Tirantes de Hormigón Armado o Pretensado. 8.6 Tirantes de acero.

### **EVALUACIÓN:**

Trabajo personal desarrollado a lo largo del curso.  
Exámenes finales en mayo y septiembre.

### **BIBLIOGRAFIA:**

Schodek., Daniel L. Structures. Edt. Prentice-Hall.  
Steinman, David B. Y Watson, Sara Ruth. Puentes y sus constructores. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.  
Billington, David, P. The Tower and the Bridge. Edt. Princeton  
Rice, Peter. An Engineer Imagines. Etd. Artemis  
Gordon, J.E. Estructuras o por qué las cosas no se caen. Edt. Celeste Ediciones.

|                   |   |               |         |         |                  |
|-------------------|---|---------------|---------|---------|------------------|
| Plan de estudios  | INGENIERO TECNICO EN OBRAS PUBLICAS                             |               |         |         |                  |
| Especialidad      | CONSTRUCCIONES CIVILES (B.O.E. 17.11.2005) Cod. 226             |               |         |         |                  |
| Asignatura        | 24408   | ECONOMIA      |         |         |                  |
| Curso             | SEGUNDO   | Carácter      | TRONCAL | Periodo | 1º CUATRIMESTRE  |
| Créditos          | 6 (3T + 3P)   | Créditos ECTS | 4,8     | Tipo    | Teórico Práctica |
| Evaluación        | Exámenes parciales y final                                      |               |         |         |                  |
| Área conocimiento |   |               |         |         |                  |
| Departamento      |   |               |         |         |                  |
| Profesor          | Dª MARIA ANGELES PELIGERO DOMEQUE y D. JOSE LUIS VALERO CAPILLA |               |         |         |                  |

### OBJETIVOS:

El objetivo de la Asignatura es el conocimiento y empleo de los instrumentos básicos de la economía y de la contabilidad dirigida al mundo de la empresa en general y a la promotora, constructora, e inmobiliaria en particular. Se pretende la adquisición de nociones suficientes para la comprensión e interpretación tanto de los estados financieros como de su posterior análisis para tener una visión de la empresa económico-financiera, así como la introducción de los alumnos en las diferentes tipos de rentas y formas de financiación que nos ofrece el mercado financiero.

### PROGRAMA:

#### TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LAS DECISIONES FINANCIERAS

1.1 Consideraciones previas. 1.2 Objetivos de la información contable. 1.3 Normalización y usuarios de la información 1.4 Poder informativo de la documentación financiera y objetivo final común. 1.5 Principios Contables

#### TEMA 2. EL PATRIMONIO

2.1 Concepto y composición. 2.2 Elementos patrimoniales. 2.3 Cuenta

#### TEMA 3. LOS ESTADOS FINANCIEROS. CUENTAS ANUALES

3.1 Balance. 3.1.1 Definición. 3.1.2 Contenido. 3.1.3 Composición del Balance. 3.1.4 Estructura del Balance. 3.1.4.1 Clasificación de los elementos integrantes del patrimonio en masas y submasas patrimoniales. 3.1.4.2 Según el Financial Accounting Estándar Borrador (FASB) y el Internacional Accounting Estándar Committee (IASC). 3.1.5 El Balance según la normativa contable. Fuentes normativas. 3.1.6 Modelos de Balances. 3.1.7 Estructuras típicas del Activo y del Pasivo. 3.2 La Cuenta de Pérdidas y Ganancias. 3.2.1 Naturaleza y significado de la Cuenta de Resultados. 3.2.2 Resultado y Patrimonio Neto. 3.2.2.1 El Resultado de Explotación. 3.2.2.2 El Resultado Financiero. 3.2.2.3 El Resultado Extraordinario. 3.2.3 Componentes de los Resultados. 3.2.4 Modelos de C.P.G.. 3.2.5 Reflexionando sobre el beneficio. 3.2.6 La Cuenta de Pérdidas y Ganancias Analítica. 3.2.6.1 Introducción. 3.2.6.2 El Modelo de PyG.A. recogido en el P.G.C.. 3.2.6.3 Las Rentas generadas y distribuidas en la Cuenta de PyG.A. 3.2.6.3.1 Las Rentas generadas. 3.2.6.3.2 Las Rentas distribuidas. Método de la Adición. 3.2.6.3.3 La Remuneración a los diferentes agentes productivos. 3.3 La Memoria. 3.3.1 Razones que justifican la necesidad de la Memoria. 3.3.2 Normas para la elaboración de la Memoria y modelos. 3.4. Supuestos prácticos de elaboración de Balances y Cuenta de Resultados

#### TEMA 4. ANÁLISIS ECONÓMICO-FINANCIERO DE BALANCES

4.1 Equilibrio financiero. Determinación gráfica. 4.2 Análisis económico financiero mediante ratios. 4.3 Por qué un análisis económico y un análisis financiero. 4.4 Análisis Financiero. 4.4.1 Rentabilidad Financiera. 4.4.2 Riesgo Financiero. 4.5 Análisis Económico. 4.5.1 Rentabilidad Económica. 4.5.2 Riesgo Económico. 4.5.2.1 Umbral de Rentabilidad o Punto Muerto. 4.5.2.2 Apalancamiento Operativo. 4.5.2.3 Apalancamiento Financiero. 4.6 El Ciclo del Ejercicio. 4.6.1 Captación del ciclo a corto. 4.7 Periodo medio de maduración . 4.7.1 Periodo medio de maduración Económico. 4.7.2 Periodo medio de maduración Financiero. 4.7.3 Análisis del Periodo de Maduración





## **TEMA 5.- CARACTERÍSTICAS DE LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS**

5.1 La actividad de construcción. 5.2 Características del proceso productivo. 5.2.1 Características generales. 5.2.2 Captación del ciclo contable. 5.3 Tipología de las obras de construcción. 5.4 Problemática de gestión de la empresa constructora. 5.4.1 Problemática general. 5.4.2 Los gastos de anteproyecto o proyecto y su tratamiento. 5.4.3 La subcontratación y su tratamiento. 5.4.4 Las Uniones temporales de empresa. 5.4.5 Especificidades en el cobro de créditos de clientes. 5.5 El proyecto y el presupuesto. Contenido básico y elaboración.

## **TEMA 6.- ANALISIS DE COSTES Y DETERMINACION DEL RESULTADO**

6.1 Los materiales. 6.2 Trabajos realizados por otras empresas. 6.3 Mano de obra. 6.4 Servicios exteriores. 6.5 Tributos. 6.6 Coste financiero. 6.7 Amortización. 6.8 Dotación de provisiones. 6.9 Reclasificación de costes. 6.9.1 Costes directos e indirectos. 6.9.2 Costes fijos y variables. 6.9.3 Costes de actividad y de subactividad. 6.10 Métodos de reconocimiento del resultado. 6.10.1 Obras realizadas por encargo y con contrato. Porcentaje de realización. Contrato cumplido. 6.10.2 Obras realizadas sin encargo y con contrato y para su venta y posterior. Grado del avance de la obra. 6.11 Modelo de la Cuenta de Resultados y Balance de Situación de una obra. 6.12 Indicadores de gestión específicos

## **TEMA 7. LA EMPRESA PROMOTORA**

7.1 Características de las empresas promotoras. 7.2 Distinción entre empresas constructoras y empresas promotoras. 7.2.1 Empresas Constructoras. 7.2.2 Empresa Promotora-Constructora. 7.3 Ventas e ingresos de las empresas Inmobiliarias. 7.3.1 Ingresos de explotación según el Plan General de Contabilidad. 7.3.2 Venta de solares y derechos . 7.3.2.1 Tipos de ventas. 7.3.2.2 Definición de conceptos. 7.3.3 Momento de la incorporación al Resultado del ejercicio los contratos de venta. 7.3.4 Ventas de inmuebles. 7.3.5 Las permutas de bienes inmuebles. 7.3.5.1 Concepto. 7.3.5.2 Entrega simultánea de bienes. 7.3.5.3 Entrega diferida de bienes. 7.4 Existencias: valoración e imputación. 7.4.1 Grupo de Existencias en el P.G.C. 7.4.2 Normas de valoración. 7.4.3 Imputación. 7.4.4 Gastos financieros capitalizables. 7.5 Las comunidades de bienes autopromotoras. 7.6 Derechos de multipropiedad o “Time Sharing”. 7.7 Análisis económico mediante un caso práctico de una promoción inmobiliaria

## **TEMA 8. MÉTODOS DE VALORACIÓN Y SELECCIÓN DE INVERSIONES**

8.1 Introducción. 8.2 Concepto y clases. 8.3 Variables fundamentales. 8.4 Métodos Estáticos. 8.4.1 Plazo de recuperación o “Pay-Back”. 8.4.2 Otros métodos. 8.5 Métodos Dinámicos. 8.6 Valor Actual Neto. 8.7 Tipo de Rendimiento Interno. 8.8 Plazo de Recuperación con descuento. 8.9 VAN y TIR en algunos casos especiales

## **TEMA 9. OPERATIVA FINANCIERA**

9.1 Introducción a las rentas. 9.1.1 Decisiones financieras e influencia del tiempo en la valoración económico-financiera. 9.1.2 Leyes financieras de valoración : Simples; Compuestas; Montante y valor actualizado de un capital. 9.2 Rentas. 9.2.1 Introducción a las rentas. 9.2.2 Clasificación de las rentas. 9.2.3 Valoración. 9.2.4 Rentas anticipadas y diferidas. 9.2.5 Rentas inmediatas. 9.2.6 Tanto nominal, Rédito y Tanto efectivo. 9.2.7 Rentas fraccionadas. 9.2.8 Rentas con distintos tantos. 9.3 Préstamos. 9.3.1 Operaciones de préstamo. 9.3.2 Método de amortización francés. 9.3.3 Método de amortización constante. 9.4 Operaciones a corto plazo. 9.4.1 Crédito comercial. 9.4.2 Descuento de papel comercial. 9.4.3 El descuento Forfait. 9.4.4 Cálculo del coste efectivo T.A.E. 9.4.5 Venta a plazos

## **TEMA 10. CONCEPTOS GENERALES EN EL IVA**

10.1 Importancia en el ordenamiento jurídico español y comunitario. 10.2 Normativa reguladora. 10.3 Naturaleza y características. 10.4 Objeto y técnica impositiva empleada ( Deducción – Repercusión) para gravarlo. Esquema general. 10.5 Ámbito espacial de aplicación del IVA. 10.6 Hechos imponibles y metodología de estudio. 10.7 Relación del IVA con otros impuestos. Incompatibilidad con el ITPO en la sujeción de un mismo hecho. 10.7.1 Trascendencia en el mercado inmobiliario.

## **TEMA 11. CONCEPTOS BÁSICOS DEL MÉTODO PERT**

11.1 Introducción. 11.2 Principios básicos. 11.3 Construcción del grafo PERT. 11.4 Asignación de tiempos a las actividades. 11.5 Matriz de cálculo de los tiempos early y last. 11.6 Concepto de holguras y camino crítico en el método PERT. 11.7 Holgura libre y holgura independiente. 11.8 Establecimiento del calendario de ejecución

## **TEMA 12. FORMAS JURÍDICAS DE LA EMPRESA**

12.1 Empresa individual. 12.1.1 Conceptos generales. 12.1.2 El empresario extranjero. 12.2 Empresa Social. 12.2.1 Sociedad Mercantil. 12.3 Clases de Sociedades. 12.4 Trámites para la constitución de Sociedades

### **EVALUACIÓN:**

Para la evaluación de la materia expuesta a lo largo del curso lectivo se realizará un examen escrito para comprobar el nivel de conocimientos adquiridos, haciendo hincapié no sólo en la obtención de resultados sino en la interpretación de éstos.

Al margen de la bibliografía recomendada, se pretende que el alumno tome como referencia de estudio básico los apuntes editados por el Departamento.

### **BIBLIOGRAFIA:**

- ÁLVAREZ LÓPEZ, J: Análisis de balances, Editorial Donostiarra, 1981
- AMAT O: Costes de calidad y no calidad. Eada Gestión
- ARRANZ A: Calidad y mejora continua. Editorial Donostiarra
- FERNÁNDEZ LÓPEZ, S. (2000): “Análise económico-financeira do sector da pizarra en Galicia”, Análise empresarial. Revista galega de economía e ciencias sociais, nº 30, pp.51-57.
- GÓNZALEZ PASCUAL, J. (1995): Análisis de la empresa a través de su información económico- financiera, Madrid, Pirámide
- GUTIÉRREZ VIGUERA, MANUEL: Contabilidad de Empresas Constructoras, Editorial Instituto de Contabilidad, Madrid 2000
- GUTIÉRREZ VIGUERA, MANUEL: Contabilidad de Empresas Inmobiliarias, Editorial Instituto de Contabilidad, Madrid 2000
- LASHERAS J.M., LABACENS, A.: Organización Industrial, Editorial Donostiarra
- NAVARRO ELOLA, L: La empresa, economía y dirección, Mira Editores 1995
- OMEÑACA GARCÍA, J: Contabilidad adaptada al nuevo plan, Deusto 1997
- PFEIFER T: Manual de gestión e ingeniería de la calidad. Mira Editores
- PÉREZ CARBALLO y VELA SASTRE (1993): *Principios de Gestión Financiera de la Empresa*. Alianza Universal.
- PÉREZ GOROSTEGUI, E: Economía de la empresa aplicada, 1996
- PÉREZ GOROSTEGUI, E: Introducción a la administración de empresas, Centro de Estudios Ramón Areces, 1997
- RIBERO TORRE, P: Análisis de balances y estados complementarios, Pirámide 1991.
- R.D. 1643/90. Plan General de Contabilidad
- VALLHONRAT J.M., COROMINA A.: Localización, distribución en planta y mantenimiento. Marcambo
- WESTON, J.F. y BRIGHAM, E.F. (1993): Fundamentos de administración financiera, McGraw-Hill.

|                   |   |               |         |         |                  |
|-------------------|---|---------------|---------|---------|------------------|
| Plan de estudios  | INGENIERO TECNICO EN OBRAS PUBLICAS                 |               |         |         |                  |
| Especialidad      | CONSTRUCCIONES CIVILES (B.O.E. 17.11.2005) Cod. 226 |               |         |         |                  |
| Asignatura        | 24409   | FERROCARRILES |         |         |                  |
| Curso             | SEGUNDO   | Carácter      | TRONCAL | Periodo | 2º CUATRIMESTRE  |
| Créditos          | 4,5 (3T + 1,5P)                                     | Créditos ECTS | 3,6     | Tipo    | Teórico Práctica |
| Evaluación        | Examen final  |               |         |         |                  |
| Área conocimiento |   |               |         |         |                  |
| Departamento      |   |               |         |         |                  |
| Profesor          | D. MARIA NICOLETA GONZALEZ CANCELAS                 |               |         |         |                  |

### OBJETIVOS:

Conocer los elementos constitutivos de la vía, su misión y sus características físicas. Conocer los elementos geométricos de la vía y las condiciones que se deben cumplir para que el pasajero viaje de forma confortable. Conocer las características básicas del material móvil que discurre por la vía. Mostrar los elementos teóricos que definen el esfuerzo de arrastre de una locomotora y la tracción que permite el arrastre. Conocer básicamente las características de las locomotoras eléctricas y diesel, su utilización y su funcionamiento.

### PROGRAMA:

Tema 01. EL FERROCARRIL  
 Tema 02. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA VÍA  
 Tema 03. EL CARRIL  
 Tema 04. JUNTAS. VÍA SOLDADA  
 Tema 05. APARATOS DE VÍA  
 Tema 06. LA TRAVIESA  
 Tema 07. PEQUEÑO MATERIAL DE VÍA  
 Tema 08. EL BALASTO Y LA PLATAFORMA. VÍA EN PLACA  
 Tema 09. GEOMETRÍA DE LA VÍA  
 Tema 10. EL MATERIAL MÓVIL  
 Tema 11. LA TRACCIÓN. RESISTENCIAS Y ESFUERZOS  
 Tema 12. EL FRENADO DE LOS TRENES  
 Tema 13. TRACCIÓN ELÉCTRICA  
 Tema 14. TRACCIÓN DIESEL

### BIBLIOGRAFIA:

Manuel Losada. Curso de ferrocarriles. E.T. Superior de Ingenieros de Caminos, C y P de Madrid.  
 Manual básico que comprende todos los temas de la asignatura.

José Manuel García Díaz de Villegas. Ferrocarriles. Apuntes de Clase. E.T. Superior de Ingenieros de Caminos, C y P de Santander.  
 Manual básico que comprende todos los temas de la asignatura.

Varios. Normativa de RENFE y Adif. Renfe

La normativa empleada en el diseño y construcción de las líneas de ferrocarril es necesaria para la realización de las prácticas y su uso permitirá al alumno prepararse para su empleo en la vida profesional.

|                   |   |                               |         |         |                  |
|-------------------|---|-------------------------------|---------|---------|------------------|
| Plan de estudios  | INGENIERO TECNICO EN OBRAS PUBLICAS                 |                               |         |         |                  |
| Especialidad      | CONSTRUCCIONES CIVILES (B.O.E. 17.11.2005) Cod. 226 |                               |         |         |                  |
| Asignatura        | 24410   | PROCEDIMIENTOS Y ORGANIZACION |         |         |                  |
| Curso             | SEGUNDO   | Carácter                      | TRONCAL | Periodo | 1º CUATRIMESTRE  |
| Créditos          | 6 (3T + 3P)   | Créditos ECTS                 | 4,8     | Tipo    | Teórico Práctica |
| Evaluación        | Examen final único                                  |                               |         |         |                  |
| Área conocimiento |   |                               |         |         |                  |
| Departamento      |   |                               |         |         |                  |
| Profesor          | D. PABLO JESUS DE LA PUENTE MARJALIZO               |                               |         |         |                  |

### OBJETIVOS:

Introducir al alumno en el entorno socio –económico del Sector de la Construcción.  
 Definir las partes fundamentales de un Proyecto de Obra Civil a efectos de su valoración económica.  
 Instruir al alumno en los sistemas de planificación y seguimiento de la ejecución de un proyecto u obra civiles.  
 Definir los principales sistemas normalizados de seguimiento presentes en la obra: Prevención de la Seguridad Laboral, Gestión de la Calidad y Gestión del Medioambiente.

### PROGRAMA:

#### TEMA 01. ASPECTOS LEGALES Y ECONÓMICOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL

1.1 Las empresas constructoras y las obras de ingeniería civil. 1.2 Los contratos de obras públicas y privadas. 1.3 Licitaciones de obras. 1.4 La gestión integrada de la obra (construction management).

#### TEMA 02. ANÁLISIS DE LA OBRA A TRAVÉS DEL PROYECTO.

2.1 Estudio de los documentos para medición y valoración de la obra: pliego de condiciones. 2.2. Mediciones, cuadros de precios, presupuesto. 2.3Casos prácticos.

#### TEMA 03. VALORACIÓN DE LAS OBRAS A EFECTOS DE PROYECTO.

3.1 Mediciones y criterios para determinar las unidades de obra y su coste. 3.2 Determinación de recursos humanos en cada unidad de obra. 3.3 Determinación de recursos materiales en cada unidad de obra. 3.4 Determinación de recursos de maquinaria en cada unidad de obra.

#### TEMA 04. SISTEMAS DE PLANIFICACIÓN TÉCNICA.

4.1 Técnicas de planificación. 4.2 Asignación de recursos y determinación de costes. 4.3 Primeras valoraciones económicas y re-planificación de la obra. 4.4 Determinación de plazos por unidades de obra y plazo de entrega de obra. 4.5 Primeras valoraciones de plazo de entrega y re-planificación de la obra. 4.6 Aplicaciones informáticas. Casos prácticos.

#### TEMA 05. PROGRAMACIÓN DE LA OBRA.

5.1 Asignación de recursos humanos, materiales y de maquinaria. 5.2 Determinación de calendario por unidades de obra (fecha de comienzo y terminación). 5.3 Aplicaciones informáticas. Casos prácticos.

#### TEMA 06. SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PLAZO Y COSTES.

6.1 Control y seguimiento de costes. 6.2 Análisis de desviaciones. 6.3 Valoración de la construcción.

#### TEMA 07. SISTEMAS DE CALIDAD.



eupla

Escuela Universitaria Politécnica  
La Almunia de Doña Godina  
Zaragoza

7.1 Normativas y técnicas del control de calidad. 7.2 Organización para el seguimiento de la calidad de las obras. 7.3 Planes de aseguramiento de calidad.

**TEMA 08. SISTEMAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.**

8.1 La seguridad e higiene en el trabajo. 8.2 Proyectos y planes de seguridad. 8.3 Normativas y técnicas para la prevención de riesgos. 8.4 Organización para la prevención de riesgos y el seguimiento de la seguridad durante la ejecución de las obras.

**TEMA 09.**

9.1 Estudios de impacto ambiental. 9.2 Acciones correctoras durante la ejecución. 9.3 Valoración del impacto ambiental de la obra construida.

**BIBLIOGRAFIA:**

Métodos de Planificación, Evaluación y Control en los Procesos de Ingeniería. Francisco Ballester y otros. Universidad de Cantabria.

Construction Management in Principle and Practice. David Cormican. Edt. Longman

Planificación Gráfica de Obras. Juan Pomares. Edt. Gustavo Gili.

Planificación de la Seguridad y Salud en las Obras de Construcción. Alfonso Pérez Guerra. Edt. IFAS sección España.

|                   |   |                                    |         |         |                  |
|-------------------|---|------------------------------------|---------|---------|------------------|
| Plan de estudios  | INGENIERO TECNICO EN OBRAS PUBLICAS                 |                                    |         |         |                  |
| Especialidad      | CONSTRUCCIONES CIVILES (B.O.E. 17.11.2005) Cod. 226 |                                    |         |         |                  |
| Asignatura        | 24411   | INGENIERIA HIDRAULICA E HIDROLOGIA |         |         |                  |
| Curso             | SEGUNDO   | Carácter                           | TRONCAL | Periodo | ANUAL            |
| Créditos          | 9 (6T + 3P)   | Créditos ECTS                      | 7,2     | Tipo    | Teórico Práctica |
| Evaluación        | Trabajos y examen parcial y final                   |                                    |         |         |                  |
| Área conocimiento |   |                                    |         |         |                  |
| Departamento      |   |                                    |         |         |                  |
| Profesor          | BENIAMINO RUSSO                                     |                                    |         |         |                  |

### OBJETIVOS:

Ofrecer unos conocimientos sólidos de la hidrología de superficie y de la hidráulica con especial atención al comportamiento mecánico de los fluidos incompresibles y al flujo en lámina libre. Aproximadamente el 60% del tiempo de docencia se dedica a conceptos teóricos y el 40% a resolución de casos prácticos.

### PROGRAMA:

#### HIDROMECAÁNICA. BASES DE MECÁNICA DE FLUIDOS

##### Tema 01. Presentación de la asignatura.

1.1. Descripción del contenido de la asignatura. Propósitos y objetivos de la misma. 1.2 Situación de asignatura dentro del Plan de Estudios. Relación con otras asignaturas de la carrera. 1.3 Evolución histórica de la Hidráulica. 1.4 Sistemas de Unidades. Sistema Internacional. Homogeneidad Dimensional.

##### Tema 02. Características del fluido agua.

2.1 Propiedades generales: densidad, módulo de compresibilidad, solubilidad de los gases en el agua, tensión superficial. 2.2 Viscosidad: conceptos básicos de movimiento laminar. 2.3 Relaciones tensión deformación del agua y de otros fluidos. 2.4 Estado tensional en reposo y en movimiento.

##### Tema 03. Fluido en reposo.

3.1 Expresión de la ecuación general de la hidrostática: condiciones de aplicación. Estado de tensiones de tipo hidrostático. 3.2 Campos de fuerzas conservativos. 3.3 Empujes sobre superficies total o parcialmente sumergidas. 3.4 Centros de presión. 3.5 Líquidos de densidad variable con la profundidad. 3.6 Principio de Arquímedes. 3.7 Flotación estable e inestable. 3.8 Concepto general de subpresión. Efectos sobre las estructuras hidráulicas. 3.9 Medidas de presión: piezómetros, sensores de presión.

##### Tema 04. Fluido en movimiento.

4.1 Leyes generales de comportamiento. 4.2 Conservación de la masa para flujo incompresible. 4.3 Conservación de la energía. 4.4 Conservación de la cantidad de movimiento. 4.5 Conceptos de flujo de un fluido real: Flujo laminar vs. Flujo turbulento. 4.6 Introducción al concepto de capa límite.

#### HIDRAULICA APLICADA

##### Tema 05. Movimiento del agua en conductos cerrados.

5.1 Concepto de rugosidad absoluta y relativa. 5.2 Fórmula de Colebrook-White. 5.3 Ábaco de Moody. 5.4 Uso del coeficiente de Darcy-Weisbach. 5.5 Empleo de otras expresiones empíricas: Chezy, Hazen-Williams, Manning, etc. 5.6



Sistema de tuberías: Cálculo de caudales y presiones. 5.7 Línea de energía y línea piezométrica. 5.8 Pérdidas de carga localizadas. 5.9 Sistemas de bombeo. Golpe de ariete y protecciones. Tipologías de bombas. Curvas características. 5.10 El fenómeno de la cavitación

## **Tema 06. Flujo en lámina libre.**

6.1 Clasificación de flujos. 6.2 Conceptos a nivel de sección: geometría del flujo, distribución de velocidad (coef. Coriolis y Boussinesq). 6.3 Ecuación de conservación de la energía. 6.4 Energía total y energía específica. Fuerza específica. 6.5 Flujo permanente uniforme. 6.6 Pendiente del cauce y pendiente motriz. 6.7 Estimación de las pérdidas por fricción a partir de expresiones empíricas: expresión de Manning y de Chezy. 6.8 Efectos locales de cambios de la geometría del flujo: estrechamientos y ensanchamientos. Variaciones de solera. 6.9 Flujo permanente gradualmente variado. 6.10 Ecuación diferencial de la curva de remanso. 6.11 Clasificación de perfiles de lámina de agua. Tipos de flujo, combinaciones de los mismos. 6.12 Cálculo de perfiles de lámina de agua.

## **HIDROLOGIA**

### **Tema 07. El ciclo Hidrológico.**

7.1 El agua en el mundo. 7.2 Mecanismos del ciclo hidrológico. 7.3 Cuenca hidrográfica. 7.4 Red hidrográfica. 7.5 Parámetros representativos de una cuenca. 7.6 Tiempo de concentración

### **Tema 08. Precipitación**

8.1 Medida de la precipitación. 8.2 Curvas IDF. 8.3 Pluviograma e hietogramas. 8.3 Tormentas límites estimadas.

### **Tema 09. Perdidas de precipitación**

9.1 Evaporación. 9.2 Evapotranspiración. 9.3 Interceptación. 9.4 Almacenamiento en depresiones. 9.5 Infiltración

### **Tema 10. Transformación Lluvia-Caudal**

10.1 El hidrograma de caudal. 10.2 El método racional. 10.3 El hidrograma unitario. 10.4 Modelo de depósito. 10.5 Modelo de la Onda Cinemática.

### **Tema 11. Propagación de Caudales**

11.1 Propagación hidrológica. 11.2 Propagación de hidrogramas a través de un embalse. 11.3 Propagación en cauces. Método de Muskingum. 11.4 Modelo de Depósito o Embalse lineal. 11.5 Propagación hidráulica. 11.6 Propagación mediante el método de la onda cinemática. 11.7 Método de Muskingum-Cunge.

## **EVALUACIÓN:**

Exámenes parciales y finales. Trabajo de hidrología.

## **BIBLIOGRAFIA:**

L. Nania, M Gómez Valentín. Ingeniería Hidrológica. Ed. Grupo Editorial Universitario (2004).  
F. J. Aparicio Mijares. Fundamentos de Hidrología de superficie. Ed. Limusa Noriega Editores (2003).  
A. Lázaro López. Manual de Hidráulica. Ed. Publicaciones Universidad de Alicante.  
Chadwick, A.T., Morfett, J.C. Hydraulics in Civil Engineering. Allen and Unwin. London (1986).

|                   |   |                           |             |         |                  |
|-------------------|---|---------------------------|-------------|---------|------------------|
| Plan de estudios  | INGENIERO TECNICO EN OBRAS PUBLICAS                 |                           |             |         |                  |
| Especialidad      | CONSTRUCCIONES CIVILES (B.O.E. 17.11.2005) Cod. 226 |                           |             |         |                  |
| Asignatura        | 24418   | AMPLIACION DE MATEMATICAS |             |         |                  |
| Curso             | SEGUNDO   | Carácter                  | OBLIGATORIA | Periodo | 1º CUATRIMESTRE  |
| Créditos          | 6 (3T + 3P)   | Créditos ECTS             | 4,8         | Tipo    | Teórico Práctica |
| Evaluación        | Evaluación continua y finales                       |                           |             |         |                  |
| Área conocimiento |   |                           |             |         |                  |
| Departamento      |   |                           |             |         |                  |
| Profesor          | MARCOS VICENTE LOBERA                               |                           |             |         |                  |

### OBJETIVOS:

Como continuación de la Asignatura de Fundamentos Matemáticos de primer curso, se introducen dos temas de Geometría Analítica y cinco temas de Geometría Diferencial, que constituyen el soporte geométrico básico para la Ingeniería Civil.

### PROGRAMA:

#### TEMA PRIMERO

1. Vectores del Espacio ordinario. Dimensiones de los subespacios.- 2. Ecuación de la recta. 3. Radiación de rectas. 4. Ecuación del plano. 5. Vector normal del plano. 6. Angulo de rectas. 7. Angulo de planos. 8. Angulo de recta y plano. 9. Recta intersección de planos. 10. Haz de planos. 11. Radiación de planos. 12. Razón simple de puntos alienados. 13. Cosenos directores de la recta. 14. Ecuación normal del plano. 15. Distancia de un punto a un plano. 16. Producto vectorial de vectores. 17. Producto mixto de vectores. 18. Propiedad distributiva del producto vectorial. 19. Expresión cartesiana del producto vectorial. 20. Expresión cartesiana del producto mixto. 21. Distancia de un punto a una recta. 22. Distancia entre rectas. 23. Area de un triángulo. 24. Volumen de un tetraedro.

#### TEMA SEGUNDO

1. Ecuación de la esfera. 2. Plano tangente en un punto de la esfera. 3. Ecuación del elipsoide. 4. Hiperboloide de una hoja. 5. Generatrices rectilíneas del hiperboloide reglado. 6. Hiperboloide de doble hoja. 7. Cono asintótico del hiperboloide de dos hojas. 8. Paraboloides. 9. Paraboloide elíptico. 10. Paraboloide hiperbólico. 11. Generatrices rectilíneas del paraboloide reglado. 12. Superficies cónicas. 13. Superficies cilíndricas. 14. Superficies conoides. 15. Superficies cilíndricas. 16. Superficies de revolución. 17. Superficies homotéticas. 18. Superficies inversas. 19. Superficies podarias.

#### TEMA TERCERO

1. Concepto de curva, curvas alabeadas. 2. Representación Analítica. 3. Puntos regulares y singulares. 4. Abcisa curvilínea; elemento longitud de arco. 5. Curvas en otros sistemas de coordenadas. 6. Representación paramétrica de curvas: circunferencia; elipse; cicloide; lemniscata; hélice circular.....

#### TEMA CUARTO

1. Vector unitario tangente. 2. Recta tangente a una curva alabeada. 3. Plano normal a una curva alabeada. 4. Plano osculador. 5. Vector normal principal. 6. Curvatura. 7. Centro y radio de curvatura; Circunferencia osculatriz. 8. Vector binormal. 9. Plano rectificante. 10. Torsión. 11. Cálculo de la curvatura y la torsión.

#### TEMA QUINTO

1. Triedro intrínseco. 2. Fórmulas de Frenet- 3. Expresión de una curva en función del triedro intrínseco. 4. Obtención de las ecuaciones de una curva plana a partir de su curvatura. 5. Esfera osculatriz. 6. Evolventes y evolutas. 7. Familias de curvas.- 8. Envolutas.



#### **TEMA SEXTO**

1. Representación analítica de una Superficie. 2. Puntos regulares y singulares. 3. Plano tangente. 4. Cambio de parámetros. 5. Primera forma fundamental. 6. Ángulo de dos curvas. 7. Normal a una superficie. 8. Elemento de área.

#### **TEMA OCTAVO**

1. Estudio de algunas superficies. 2. Desarrollable tangencial de una curva. 3. Superficies desarrollables. 4. Arista de retroceso. 5. Segunda forma fundamental. 6. Teorema de Meusnier. 7. Curvas asintóticas. 8. Clasificación de los puntos de una superficie. 9. Líneas de curvatura principal. 10. Teorema de Euler. 11. Curvaturas media y total. 12. Indicatriz de Dupin. 13. Envoltentes de familias de superficies.

#### **EVALUACIÓN:**

1.- Programa voluntario de evaluación continua.

Consistente en el seguimiento personalizado de los conocimientos alcanzados en la materia por los alumnos, mediante la realización de una serie de prácticas y no menos de cinco pruebas escritas.

2.- Las convocatorias ordinarias para este tipo de asignaturas cuatrimestrales.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

Francisco Granero Rodríguez: Algebra y Geometría Analítica. (Mc. Graw Hill).

José Luis Mataix: Problemas de Geometría Analítica. (Dossat).

M. Vicente Lobera: Teoría básica de Geometría Diferencial. (Publicaciones de la E.T.S.I.C.C.P. Madrid).

M. Vicente Lobera: IX Temas de Algebra, Tomo II. (Departamento de Matemática Aplicada E.U.P.L.A).

Antonio López de la Rica y Agustín de la Villa: Geometría Diferencial. (CLAGSA).

J. Gutierrez Sordo: Ejercicios de Geometría Diferencial. (Publicaciones de la E.T.S.I.C.C.P. Madrid).

|                   |  |   |             |         |                  |
|-------------------|--|---|-------------|---------|------------------|
| Plan de estudios  | INGENIERO TECNICO EN OBRAS PUBLICAS                    |   |             |         |                  |
| Especialidad      | CONSTRUCCIONES CIVILES (B.O.E. 17.11.2005) Cod. 226    |   |             |         |                  |
| Asignatura        | 24419  | URBANISMO, ORDENACION DEL TERRITORIO Y TRANSPORTE |             |         |                  |
| Curso             | SEGUNDO  | Carácter  | OBLIGATORIA | Periodo | ANUAL            |
| Créditos          | 12 (6T + 6P)   | Créditos ECTS                                     | 9,6         | Tipo    | Teórico Práctica |
| Evaluación        | Trabajos y exámenes                                    |   |             |         |                  |
| Área conocimiento |  |   |             |         |                  |
| Departamento      |  |   |             |         |                  |
| Profesor          | MARIA COLUMNA GRACIA GOMEZ y OSCAR ANTONIO RUIZ LOZANO |   |             |         |                  |

### OBJETIVOS:

Esta asignatura de contenido interdisciplinar tiene como objetivo fundamental capacitar al alumno en la comprensión de los planes y proyectos tanto territoriales como sectoriales que va a gestionar en su faceta como profesional. Asimismo, se tratará de que el futuro ingeniero de obras públicas sepa apreciar y evaluar las consecuencias y efectos que sobre el territorio y la sociedad tiene la ejecución de estos planes, proyectos y programas.

### PROGRAMA:

#### URBANISMO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Tema 1: Concepto de urbanismo. Concepto de ordenación del territorio. Relaciones

Tema 2: La ordenación territorial. Objetivos. Planificación física: planificación territorial, urbanística y sectorial. Tratamiento de espacios especialmente vulnerables. Tratamiento de áreas metropolitanas. Planificación estratégica.

Tema 3: La legislación de ordenación territorial. Competencias. Ley de Ordenación del Territorio de Aragón: Instrumentos de ordenación del territorio

Tema 4: La legislación urbanística. Competencias. Ley Urbanística Aragonesa: Planeamiento, ejecución y disciplina urbanística.

Tema 5: La legislación sectorial. Competencias. Leyes sectoriales estatales y autonómicas. Principales instrumentos de desarrollo y ejecución de infraestructuras, servicios y equipamientos.

#### TRANSPORTES

Tema 1. INTRODUCCIÓN. 1.1. El transporte. 1.2 Definiciones. 1.3 Funciones del transporte. 1.4 El transporte en la economía.

Tema 2. INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE. 2.1 Transporte por carretera. 2.2 Transporte ferroviario. 2.3 Transporte marítimo. 2.4 Transporte aéreo. 2.5 Transporte por tubería.

Tema 3. TRANSPORTE DE VIAJEROS. 3.1 Carretera. 3.2 Estaciones de autobuses. 3.3 Ferrocarril. 3.4 Avión. 3.5 Marítimo

Tema 4. TRANSPORTE DE MERCANCÍAS. 4.1. Carretera. 4.2 Ferrocarril. 4.3 Avión. 4.4 Marítimo

Tema 5. SISTEMAS INTERMODALES DE TRANSPORTE

Tema 6. SISTEMAS INTELIGENTES DE TRANSPORTES



# eupla

Escuela Universitaria Politécnica  
La Almunia de Doña Godina  
Zaragoza

Tema 7. TRANSPORTE URBANO. 7.1 Tipos de vehículos. 7.2 Infraestructuras. 7.3 Capacidad. 7.4 Estudio

## **EVALUACIÓN:**

La asignatura se divide para su evaluación en dos grandes bloques: El primero de ellos es el dedicado al estudio del urbanismo y la ordenación territorial y el segundo es el destinado al estudio de los transportes y su incidencia en el territorio.

Para superar esta asignatura será necesario aprobar un examen escrito de cada uno de los dos grandes bloques de la asignatura y, asimismo, exponer oralmente varios trabajos prácticos.

## **BIBLIOGRAFIA:**

PUJADAS, R. Y FONT, J. Ordenación y Planificación Territorial. Ed. Síntesis. Madrid.

GOMEZ OREA, D. Ordenación Territorial. Ed. Mundi-Prensa. Madrid

SANTOS DÍEZ, R. Y CASTELAO RODRÍGUEZ, J. Derecho urbanístico. Manual para Juristas y Técnicos. Ed. El Consultor de los Ayuntamientos y Juzgados. Madrid

IZQUIERDO, RAFAEL, ET AL. *Transportes, un enfoque integral*. Servicio de Publicaciones, CICCP. Madrid, 1994.

|                   |   |  |             |         |                  |
|-------------------|---|--|-------------|---------|------------------|
| Plan de estudios  | INGENIERO TECNICO EN OBRAS PUBLICAS                 |  |             |         |                  |
| Especialidad      | CONSTRUCCIONES CIVILES (B.O.E. 17.11.2005) Cod. 226 |  |             |         |                  |
| Asignatura        | 24420   | INTRODUCCION A LAS OBRAS DE FABRICA E INFRAESTRUCTURAS |             |         |                  |
| Curso             | SEGUNDO   | Carácter   | OBLIGATORIA | Periodo | 2º CUATRIMESTRE  |
| Créditos          | 6 (3T + 3P)   | Créditos ECTS  | 4,8         | Tipo    | Teórico Práctica |
| Evaluación        | Examen final y trabajo de curso                     |  |             |         |                  |
| Área conocimiento |   |  |             |         |                  |
| Departamento      |   |  |             |         |                  |
| Profesor          | OSCAR ANTONIO RUIZ LOZANO                           |  |             |         |                  |

#### OBJETIVOS:

Conseguir un conocimiento básico de los proyectos, obras, recursos e infraestructuras que pueden proyectar, construir o gestionar un Ingeniero de Obras Públicas. Se definirán las características constitutivas de cada infraestructura y la forma de proyectarla.

#### PROGRAMA:

Tema 01: Servicios Urbanos

Tema 02: Abastecimiento

Tema 03: Saneamiento

Tema 04: Urbanización

Tema 05: Obras de fábrica

Tema 06: Comunicaciones

Tema 07: Obras hidráulicas

Tema 08: Obras marítimas

#### BIBLIOGRAFIA:

Manuel Losada. Curso de ferrocarriles. E.T.Superior de Ingenieros de Caminos, C y P de Madrid.

Aurelio Hernández Muñoz. Abastecimiento y distribución de agua. Colegio de Ingenieros de C.C.P.

Aurelio Hernández Muñoz. Saneamiento y alcantarillado. Colegio de Ingenieros de Caminos, C y P.

Varios. Manual de pequeñas centrales eléctricas. MOPU

Varios. Metodología para la evaluación de proyectos de inversión de regadíos. MOPU

|                   |   |                |          |         |                  |
|-------------------|---|----------------|----------|---------|------------------|
| Plan de estudios  | INGENIERO TECNICO EN OBRAS PUBLICAS                 |                |          |         |                  |
| Especialidad      | CONSTRUCCIONES CIVILES (B.O.E. 17.11.2005) Cod. 226 |                |          |         |                  |
| Asignatura        | 24429   | INGLES TECNICO |          |         |                  |
| Curso             | SEGUNDO   | Carácter       | OPTATIVA | Periodo | CUATRIMESTRAL    |
| Créditos          | 6 (3T + 3P)   | Créditos ECTS  | 4,8      | Tipo    | Teórico Práctica |
| Evaluación        | Pruebas escritas y orales                           |                |          |         |                  |
| Área conocimiento | FILOLOGÍA INGLESA                                   |                |          |         |                  |
| Departamento      | FILOLOGÍA INGLESA Y ALEMANA                         |                |          |         |                  |
| Profesor          | D <sup>a</sup> SUSANA GONZÁLEZ ÁBALOS               |                |          |         |                  |

#### OBJETIVOS:

Introducir el inglés de especialidad a través de las funciones discursivas, retóricas y lingüísticas del registro científico-técnico.

Familiarizarse con los géneros, las técnicas y las convenciones académicas utilizadas por la comunidad científico-técnica de la ingeniería y que reflejan las necesidades futuras de la profesión.

Desarrollar la competencia lingüística en inglés escrito y oral en contextos de comunicación vinculados al entorno académico.

Mejorar las habilidades de comprensión general de lectura para entender e interpretar de forma crítica todo tipo de textos técnicos.

Escribir diferentes tipos de texto, que respondan a necesidades diferentes y que se usan en la comunicación profesional de la disciplina.

Potenciar la expresión de las ideas, opiniones, acuerdos y desacuerdos tanto en situaciones formales, en contextos profesionales y académicos, como informales o coloquiales.

Ampliar la expresión oral del alumno para comunicarse en un entorno académico y profesional intercambiando conocimientos e ideas en el ámbito internacional.

Planificar, preparar y hacer una presentación oral.

Ampliar el vocabulario específico propio de la disciplina, tanto semi-técnico como técnico.

Fomentar el autoaprendizaje y la formación continua del alumnado en relación con el idioma inglés.

#### PROGRAMA:

- Civil engineering courses. Vocabulary:** Branches in technology. The timetable. Course descriptions. **Writing:** Translating university courses and their contents. Writing an application letter. **Oral Practice:** The university interview.
- Construction tools. Vocabulary:** Construction Tools. **Language Study:** Type 0 conditionals. Purpose: *used for - ing, used to, can, enable..* **Writing:** Writing a short description of construction tools. **Oral Practice:** Defining new words. Explaining how something works. Explaining in simple terms. Using non-specialist language. Classifying.
- Types of civil engineering constructions. Vocabulary:** Types of construction projects. Parts. Shapes. Dimensions. Materials. Material properties. Measurements, quantities and numbers (dates, fractions, money). **Writing:** Writing a complete description of a construction. Defining constructions by class, colour, size, parts, purpose, etc. **Oral Practice:** Making an oral presentation of a construction.
- Construction materials. Vocabulary:** Materials. Properties of Materials. **Language Study:** Comparative and superlative adjectives. Opposites. **Writing:** Writing a recommendation text. Explaining laws of nature. **Oral Practice:** Explaining the difference between materials. Comparing and contrasting.

5. **Construction materials II:** A bit of history: Discovery and Development of Concrete. **Language Study:** Relative clauses. **Reading :** Pozzolana. **Writing :** Definitions. **Oral Practice :** Presentation on various building materials.
6. **Civil engineering problems. Vocabulary:** Identifying faults. Troubleshooting and repairs. **Language Study:** Time clauses. Cause and effect. Nouns used as classifiers. **Reading:** Aging Bridges in the U.S.A. **Writing:** Writing a report. Reporting defects. Using the problem-solution pattern. Explaining what happened. Using time sequencers. **Oral Practice:** Explaining why. Talking to non-experts. Using informal language.
7. **The construction project. Vocabulary:** The construction project. The construction process. Passive. **Writing:** Writing a construction progress report. Schedules and time estimates. Sequencing. Describing changes. Procedures. **Oral Practice:** Describing a construction site performance record. Time, quality, and cost issues. Explaining a diagram. Visual-verbal relationships. Interpreting charts, graphs, diagrams and tables.
8. **Safety Issues. Vocabulary:** Hazards and safety precautions. Security threats. **Language Study:** *should/shouldn't/must/mustn't*. **Writing:** Writing safety signs. Warning expressions. **Oral Practice:** Giving instructions. Giving directions. Explaining rules. Making suggestions. Making recommendations.
9. **The environment. Vocabulary:** Environmental problems. Urban design. Transport. **Writing:** Writing a newspaper opinion article. Argumentation. Advantages and disadvantages. **Oral Practice:** Arguing. Agreeing and Disagreeing.
10. **Information Technology. Vocabulary:** Email addresses and urls. Formal and Informal greeting and farewell conventions. **Writing:** Writing emails: openings, closings, and common expressions. Making arrangements. **Oral Practice:** Requesting Information. Making and acknowledging apologies. Checking understanding.
11. **The future of engineering. Vocabulary:** Future developments. *may/might/likely/will probably*. Type 1 and 2 conditionals. **Writing:** Making predictions. Hypothesizing and conditions. **Oral Practice:** Debating the construction market. Discussing and providing argumentation. Giving opinions.
12. **Construction engineering jobs. Vocabulary:** Job and work. Careers in civil engineering. Internet resources for job search. **Writing:** Writing a CV. Writing a cover letter. **Oral Practice:** Talking about jobs. Talking about requirements. The job interview.

### EVALUACIÓN:

Evaluación continuada, que requiere la asistencia obligatoria a clase y la entrega de tareas y prácticas evaluables a su debido tiempo, así como la superación de pruebas de comprensión y expresión escrita y oral.  
Para aquellos estudiantes que no puedan asistir a clase habrá dos exámenes finales: un examen con pruebas de comprensión y expresión escrita y oral.

### BIBLIOGRAFIA:

- White, L. (2003). *Engineering Workshop*. Oxford University Press. (pre- intermediate)  
Glendinning, E. H. (2007). *Oxford English for Engineering: Technology*. Oxford University Press. (pre- intermediate)  
Hollet, V. (2005). *Tech-Talk*. Oxford University Press. (pre- intermediate)  
Glendinning, E. H. & Glendinning, N. (1995). *Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering*. Oxford University Press. (intermediate)  
Pérez-Llantada, M. C. & Aguado, R. (1998). *An Engineering English Course*. Mira Editores. (intermediate)  
Murphy, R. (1992). *English Grammar in Use*. Cambridge University Press. (grammar practice)  
Beigdeber Atienza, F. (1997) *Diccionario Politécnico de las Lenguas Española e Inglesa*. Díaz de Atienza.

|                   |   |                                    |          |         |                  |
|-------------------|---|------------------------------------|----------|---------|------------------|
| Plan de estudios  | INGENIERO TECNICO EN OBRAS PUBLICAS                 |                                    |          |         |                  |
| Especialidad      | CONSTRUCCIONES CIVILES (B.O.E. 17.11.2005) Cod. 226 |                                    |          |         |                  |
| Asignatura        | 24430   | EVALUACION DE DAÑOS EN ESTRUCTURAS |          |         |                  |
| Curso             | SEGUNDO   | Carácter                           | OPTATIVA | Periodo | CUATRIMESTRAL    |
| Créditos          | 6 (3T + 3P)   | Créditos ECTS                      | 4,8      | Tipo    | Teórico Práctica |
| Evaluación        | Trabajos y exámenes parciales y finales             |                                    |          |         |                  |
| Área conocimiento |   |                                    |          |         |                  |
| Departamento      |   |                                    |          |         |                  |
| Profesor          | JULIO ROBERTO TORTOSA DEL CARPIO                    |                                    |          |         |                  |

### OBJETIVOS:

En esta asignatura como continuación y aplicación teórico-práctica de las asignaturas de Tecnología de Estructuras y Teoría de Estructuras, se estudiarán de una forma teórico-práctica la identificación y análisis de daños en estructuras ya sean por envejecimiento, errores de cálculo o por materiales no acordes con lo proyectado.

Se estudiarán las acciones extraordinarias en las estructuras provocadas por la naturaleza o bien, por un mal uso por parte del hombre. Por otro lado se revisarán los procesos patológicos mecánicos, físicos, químicos y humedades. Se analizarán también la acción combinada de todos estos factores en la propia estructura.

Se estudiará la importancia de los ensayos y los diversos métodos que existen, destructivos y no destructivos. Igualmente se introducirá al alumno en el campo de la instrumentación dentro del ámbito de la Ingeniería Civil

Por otra parte, la patología o daños estructurales están íntimamente ligadas y de una forma inversa al control de calidad. Indudablemente si las construcciones se realizan con calidad y además existiera un mantenimiento, las estructuras tendrían menos problemas a nivel de patologías, y por tanto el número de problemas decrecerían, por esto se introducirá al alumno en el campo de control de calidad.

Se analizarán las diferentes patologías de cada uno de los materiales que forma la estructura ya que según sea su naturaleza se comportará de una forma u otra. Presentaremos por separado los mecanismos de envejecimiento y deterioro de cada uno de ellos, analizando la degradación que afecta al material correspondiente.

En definitiva, los futuros Ingenieros Técnicos de Obras Públicas tienen que adquirir un conocimiento suficiente para saber articular correctamente el funcionamiento de las estructuras con su patología y durabilidad. Igualmente, uno de los objetivos de esta asignatura es una comprensión suficientemente precisa para poder acometer el estudio, modelización y reparación de una estructura deteriorada, teniendo un conocimiento sólido de los factores que produce dicho deterioro unido con el funcionamiento de la estructura, y de esta forma proceder a su prevención o a su reparación.

### PROGRAMA:

Tema 01. Conceptos fundamentales. Introducción a la patología estructural. Información estadística.

Tema 02. Patología de los materiales. 2.1 Hormigón armado. 2.2 Hormigón pretensado. 2.3 Estructuras metálicas. 2.4 Madera.

Tema 03. Control de calidad de los materiales y de la ejecución.

Tema 04. Defectos de proyecto.

Tema 05. Defectos de ejecución.

Tema 06. Sintomatología.

Tema 07. Reparación de daños estructurales

Tema 08. Ensayos informativos.

- Tema 09. Fallos y refuerzos en cimentaciones.
- Tema 10. Fallos y refuerzos en vigas y pilares.
- Tema 11. Ensayos de información complementaria y pruebas de carga.
- Tema 12. Mecanismos de daños estructurales.
- Tema 13. Repercusiones de las desviaciones resistentes y dimensiones de la pieza sobre la capacidad resistente.
- Tema 14. Estados límites de servicio. Patologías originadas.
- Tema 15. Fallos originados en la etapa de proyecto.
- Tema 16. Fallos originados en la etapa de ejecución.
- Tema 17. Fallos originados en la etapa de uso y mantenimiento.
- Tema 18. Modelado y simulación de estructuras y su aplicación en el ámbito de la Ingeniería Civil.
- Tema 19. Instrumentación en Ingeniería Civil. Auscultación y gestión de estructuras. La inspección y el informe de daños estructurales.

### **EVALUACIÓN:**

Evaluación continua mediante trabajos prácticos. Exámenes parciales. Examen final para el alumno que no haya superado las pruebas anteriores. Trabajos prácticos propuestos por el profesor. Seminarios y tutorías personalizadas.

### **BIBLIOGRAFIA:**

- Sydney M Johnson. "Deterioro conservación y reparación de estructuras". Editorial Labor.
- Hormigón armado Pedro Gimenez Montoya Editorial Gustavo Gili.
- Patología y terapéutica del hormigón armado. M Fernandez Canovas. Editorial Dossat.
- Fundamentos de la ciencia e Ingeniería de materiales, W.F. Smith. Ed. Mc-Graw-Hill, 1988.
- Ciencia de los materiales para ingenieros, J.F. Schackelford. Ed. Prentice- Hall, 1955.
- Ejecución y control de estructuras. Calavera. Intemac.
- Patología de estructuras de hormigón armado y pretensado. Calavera. Intemac.
- Evaluación de la capacidad resistente de las estructuras de hormigón. Calavera. Intemac.
- Pandeo de barras de acero. Soportes. Bases de soportes metálicos. M Guzmán.
- Vigas de alma aligerada. Vigas mixtas. M. Guzman.
- Construcción mixta. Julio Martínez Calzón.
- La estructura metálica hoy. Argüelles. Bellisco.
- Construcciones metálicas Vittorio Zignoli. Dossat.
- Construcciones metálicas. Rodriguez Avial.
- Stahlbau. Estructura Metálica.
- Calculo de estructuras de acero. Cudos Samblancat. Blume.
- El acero en la construcción. Normas UNE y DIN
- Manual for the desing of cold-formed steel structural members- AISI.
- Manual of steel construction. Allowable streess desing. AISC.
- Gaia practica de la construcción metálica. Daussy Blume.
- Violet le Duc Eugenne. Entretiens sur l'architecture.
- Diseño estructural en madera. Rodriguez Nevado.
- Estructuras de madera diseño y calculo. R. Argüelles.
- Intervención en estructuras de madera. F. Arriaga.
- Madera aserrada estructural. AITIM.
- Puentes de madera. AITIM
- Protección preventiva de la madera. Peraza



|                   |   |                                      |          |         |                  |
|-------------------|---|--------------------------------------|----------|---------|------------------|
| Plan de estudios  | INGENIERO TECNICO EN OBRAS PUBLICAS                 |                                      |          |         |                  |
| Especialidad      | CONSTRUCCIONES CIVILES (B.O.E. 17.11.2005) Cod. 226 |                                      |          |         |                  |
| Asignatura        | 24431   | INFORMACION Y DOCUMENTACION TECNICAS |          |         |                  |
| Curso             | SEGUNDO   | Carácter                             | OPTATIVA | Periodo | CUATRIMESTRAL    |
| Créditos          | 6 (2T + 4P)   | Créditos ECTS                        |          | Tipo    | Teórico Práctica |
| Evaluación        |   |                                      |          |         |                  |
| Área conocimiento |   |                                      |          |         |                  |
| Departamento      |   |                                      |          |         |                  |
| Profesor          | Sin docencia  |                                      |          |         |                  |

**OBJETIVOS:**
**PROGRAMA:** (Breve descripción del contenido)

Búsqueda de información técnica.  
 Fuentes de información técnica.  
 Gestión de la información.  
 Redacción y elaboración de informes técnicos.

**BIBLIOGRAFIA:**

|                   |   |               |         |         |                  |
|-------------------|---|---------------|---------|---------|------------------|
| Plan de estudios  | INGENIERO TECNICO EN OBRAS PUBLICAS                 |               |         |         |                  |
| Especialidad      | CONSTRUCCIONES CIVILES (B.O.E. 17.11.2005) Cod. 226 |               |         |         |                  |
| Asignatura        | 24412   | PROYECTOS     |         |         |                  |
| Curso             | TERCERO   | Carácter      | TRONCAL | Periodo | 1º CUATRIMESTRE  |
| Créditos          | 6 (3T + 3P)   | Créditos ECTS |         | Tipo    | Teórico Práctica |
| Evaluación        | Exámenes parciales, final y trabajos                |               |         |         |                  |
| Área conocimiento |   |               |         |         |                  |
| Departamento      |   |               |         |         |                  |
| Profesor          | D. JULIO ROBERTO TORTOSA DEL CARPIO                 |               |         |         |                  |

#### OBJETIVOS:

Se estudiarán los conceptos básicos de Proyecto y Anteproyecto, explicando al alumno el concepto integral de Proyecto dentro del ámbito de la Ingeniería Civil.

Se dará una visión general de un Proyecto, transmitiendo al alumno el conocimiento de todos los documentos que lo componen, y de su realización, así como la medición y valoración de las principales unidades de obra que intervienen en un Proyecto.

Conocerá la normativa relativa a la contratación ejecución y control de Proyectos de las Administraciones Públicas, que es la siguiente: Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio (B.O.E. 148 de 21 de junio de 2000), y el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre (Hacienda), por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

El alumno realizará una serie de Prácticas enfocadas a la realización de diferentes Proyectos, dentro del ámbito de la Ingeniería Civil. Estos trabajos prácticos le servirán como base para la ejecución del Proyecto fin de carrera, dentro del ámbito de sus competencias. Los alumnos realizaran un mínimo de tres ejemplos prácticos de Proyectos, como pueden ser por ejemplo:

- Proyecto de una carretera.
- Proyecto de un puente, con vigas prefabricadas.
- Proyecto de una urbanización.
- Proyecto de un punto limpio
- Proyecto de una nave con estructura prefabricada o metálica.
- Proyecto de una red de saneamiento.

El alumno podrá elegir cualquier otro tipo de Proyecto dentro del ámbito de sus competencias profesionales.

El objetivo que se pretende alcanzar con esta asignatura, es que el alumno tenga un conocimiento lo mas extenso y profundo posible sobre la redacción de Proyectos, siempre dentro del ámbito de la Ingeniería Civil, abarcando todas sus competencias, y que conozca a fondo la redacción del Proyecto y la Dirección Facultativa del mismo en lo referente a la ejecución de las obras. Y que sea capaz por si mismo de organizar y dirigir la redacción de un proyecto, que conozca la documentación y los procesos necesarios para la contratación de una obra, que pueda dirigir y organizar la ejecución de una obra, y que sea conocedor de sus atribuciones profesionales. De esta forma el alumno estará preparado para enfrentarse al desarrollo integro de su actividad profesional.

Una vez que finalice el curso se pretende que los alumnos tengan conocimientos suficientes, a nivel teórico y práctico, para enfrentarse tanto a la redacción, como a la programación, dirección facultativa, y a la ejecución, de proyectos de Ingeniería Civil. El alumno deberá estar capacitado para redactar correctamente un Proyecto completo dentro del ámbito de la Ingeniería Civil. También conocerá y será capaz de intervenir o redactar otros documentos que pueden



formar parte del proyecto o sean consecuencia de este, tal como estudio de Seguridad y Salud, Plan de control de Calidad, Estudio de Impacto Ambiental. Se instruirá al alumno en los principales procedimientos administrativos derivados de la gestión de proyectos. Por último, se pretende dar a conocer al alumno, las responsabilidades derivadas de la redacción y ejecución de proyectos y el papel que desempeña el Ingeniero Civil en el contexto social actual.

## **EVALUACIÓN:**

La evaluación será continua mediante trabajos prácticos, exámenes parciales, y examen final para el alumno que no haya superado las pruebas anteriores. Trabajos prácticos propuestos por el profesor. Seminarios y tutorías personalizadas.

## **PROGRAMA:**

### **1. INTRODUCCIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE PROYECTOS EN EL AMBITO DE LA INGENIERIA CIVIL**

Se expondrán las directrices para la elaboración de los distintos documentos del Proyecto a fin de obtener la necesaria calidad uniformidad y claridad en la redacción de los distintos documentos que integran un Proyecto.

### **2. OBJETO**

Se definirán los objetivos para la elaboración de los Proyectos de Obras en cuanto a documentos requeridos para su redacción y adjudicación para proyectos de Ingeniería Civil. Se tomará como base la Legislación actualmente en vigor sobre redacción adjudicación y dirección de Proyectos, que es la siguiente:

- Texto refundido de la ley de contratos de las administraciones públicas aprobado por real decreto legislativo 2/2000, de 16 de junio.
- Reglamento general de la ley de contratos de las administraciones públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre,

### **3. GENERALIDADES DE LOS PROYECTOS DE OBRAS EN LA INGENIERIA CIVIL**

Se tratarán los siguientes temas, como introducción a la redacción de un Proyecto.

- 3.1. Sobre el proyecto de obras.
- 3.2. Contenido de los proyectos.
- 3.3. Título de los proyectos.

### **4. ELABORACIÓN DE LOS PROYECTOS EN LA INGENIERIA CIVIL**

Se expondrán las directrices básicas a seguir para la redacción de Proyectos en el ámbito de la Ingeniería Civil.

### **5. DESCRIPCIÓN DE LOS DOCUMENTOS INTEGRANTES DE UN PROYECTO EN LA INGENIERIA CIVIL**

Se definirán y expondrán para su desarrollo lo más amplio posible, todos los Documentos que han de integrar un Proyecto, dentro del ámbito de la Ingeniería Civil. Se precisarán los documentos que sean Contractuales y los que sean específicos, el orden a seguir será el siguiente:

- 5.1 Memoria.
- 5.2 Anejos a la memoria.
- 5.3 Pliegos de condiciones.
- 5.4 Programa indicativo de desarrollo de los trabajos.
- 5.5 Estudio de seguridad y salud.
- 5.6 Estudio de impacto ambiental.
- 5.7 Plan de control de calidad.
- 5.8 Presupuesto.
- 5.9 Planos.

### **6. FORMATO DE PROYECTOS EN LA ADMINISTRACION**

Se expondrán las directrices básicas para la redacción de proyectos en el ámbito de la Administración.

### **7. CONOCIMIENTOS DE UN PROGRAMA INFORMATICO DE MEDICIONES Y PRESUPUESTOS**

Se explicarán los conceptos básicos del manejo de un programa para la formación de un presupuesto completo, exponiendo los siguientes temas:

- 7.1 Presupuestos parciales.
- 7.2 Presupuesto general.
- 7.3 Resumen general de presupuestos.
- 7.2 Precios.
- 7.3 Precios simples.
- 7.4 Precios descompuestos.
- 7.5 Certificaciones
- 7.6 Planificaron.
- 7.7 Unidades de obra.
- 7.8 Cuadro de mediciones.
- 7.9 Cuadro de precios.

## **8. PLANOS**

Se explicarán las diferentes clases de planos que pueden integrar un Proyecto dentro del ámbito de la Ingeniería Civil, los Planos obligatorios, y los Planos específicos.

### **BIBLIOGRAFIA BASICA:**

Apuntes para la elaboración de proyectos. Departamento de proyectos de la eupla.  
Organización y gestión de proyectos y obras. Martinez, German y Pellicer. McGraw-Hill

### **BIBLIOGRAFIA:**

Cañizal Berini, F. El Contrato de Obras y el Contrato de Consultoría y Asistencia. Publicaciones de la E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.  
Fuentes Bescos, G. Valoración de Obras Publicaciones. Colegio de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.  
Garmendia Salvador, A. Evaluación de impacto ambiental. Editorial Pearson. Prentice Hall.  
Morilla Abad, Ignacio. Guía metodológica y práctica para la realización de proyectos.  
Sevilla López. Manual para la redacción de Proyectos de construcción en la Administración Pública. Editorial Dossat.  
Merchán Gabaldón, F. Manual para la Dirección Integrada de Proyectos y Obras.

### **Legislación específica:**

Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio (B.O.E. 148 de 21 de junio de 2000), se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre (Hacienda), por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.  
Publicaciones Oficiales (Normas, Instrucciones, Recomendaciones, Colecciones Oficiales).  
Publicaciones B.O.E. - Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

|                   |   |                       |         |         |                  |
|-------------------|---|-----------------------|---------|---------|------------------|
| Plan de estudios  | INGENIERO TECNICO EN OBRAS PUBLICAS                 |                       |         |         |                  |
| Especialidad      | CONSTRUCCIONES CIVILES (B.O.E. 17.11.2005) Cod. 226 |                       |         |         |                  |
| Asignatura        | 24413   | CAMINOS Y AEROPUERTOS |         |         |                  |
| Curso             | TERCERO   | Carácter              | TRONCAL | Periodo | 1º CUATRIMESTRE  |
| Créditos          | 6 (3T + 3P)   | Créditos ECTS         |         | Tipo    | Teórico Práctica |
| Evaluación        | Examen final y proyecto de carreteras               |                       |         |         |                  |
| Área conocimiento |   |                       |         |         |                  |
| Departamento      |   |                       |         |         |                  |
| Profesor          | D. OSCAR ANTONIO RUIZ LOZANO                        |                       |         |         |                  |

**OBJETIVOS:**

Conseguir un conocimiento básico de la ingeniería de carreteras. Desde el planteamiento inicial, el diseño, el proyecto hasta la construcción y explotación.

**PROGRAMA:**

- Tema 1. Características básicas del sistema viario
- Tema 2. Planeamiento de carreteras. Estudios de tráfico
- Tema 3. Diseño geométrico. Trazado
- Tema 4. Infraestructura
- Tema 5. Firmes y pavimentos
- Tema 6. Equipamiento viario
- Tema 7. Ordenación, regulación y control de tráfico
- Tema 8. Seguridad vial

**BIBLIOGRAFIA:**

- Carlos Kraemar et al. Ingeniería de carreteras (vol I y II). Mc Graw Hill.
- Norma 3.1 – IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras. Ministerio de Fomento.
- Norma 5.2 – IC Drenaje, de la Instrucción de Carreteras. Ministerio de Fomento.
- Norma 6.1 – IC Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras. Ministerio de Fomento.

|                   |   |                            |         |         |                  |
|-------------------|---|----------------------------|---------|---------|------------------|
| Plan de estudios  | INGENIERO TECNICO EN OBRAS PUBLICAS                 |                            |         |         |                  |
| Especialidad      | CONSTRUCCIONES CIVILES (B.O.E. 17.11.2005) Cod. 226 |                            |         |         |                  |
| Asignatura        | 24414   | MAQUINARIA DE CONSTRUCCION |         |         |                  |
| Curso             | TERCERO   | Carácter                   | TRONCAL | Periodo | 2º CUATRIMESTRE  |
| Créditos          | 6 (3T + 3P)   | Créditos ECTS              |         | Tipo    | Teórico Práctica |
| Evaluación        | Examen final único                                  |                            |         |         |                  |
| Área conocimiento |   |                            |         |         |                  |
| Departamento      |   |                            |         |         |                  |
| Profesor          | D. PABLO JESUS DE LA PUENTE MARJALIZO               |                            |         |         |                  |

#### OBJETIVOS:

Introducir al alumno en la base técnico - material de la ejecución de una obra.  
 Definir las principales familias de máquinas empleadas en la Construcción y sus aplicaciones principales.  
 Instruir al alumno sobre la gestión de ciclos y tiempos en obra.

#### PROGRAMA:

##### TEMA 01. LA OBRA. BASE TÉCNICO MATERIAL

1.1. Organización de la obra: distribución de espacios, comunicaciones y accesos. 1.2. Base de vida. Base técnica. Base industrial.

##### TEMA 02. SISTEMAS ENERGÉTICOS. FUENTES DE ENERGÍA

2.1. Sistemas eléctricos: motores eléctricos, líneas eléctricas y generadores. 2.2 Motores térmicos. 2.3. Aire comprimido a baja y alta presión. Compresores y ventiladores. 2.4. Sistemas hidráulicos de transmisión de energía. Motores y bombas.

##### TEMA 03. MEDIOS AUXILIARES DE LA CONSTRUCCIÓN

3.1. Cables. 3.2. Explosivos. 3.3. Pequeña maquinaria y medios auxiliares de uso común en la obra.

##### TEMA 04 PRODUCCIÓN EQUIPOS Y PLANTAS

4.1. Factores climatológicos, topográficos-geológicos, hidro-geológicos. 4.2. Fondos de tiempo, coeficientes de aprovechamientos. 4.3. Índices y normas de cálculo. 4.4. Factores y coeficientes técnicos. Ciclos.

##### TEMA 05 TECNOLOGÍA DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS

5.1. Descripción de la máquina base. Componentes principales. Órganos de trabajo. 5.2. Campo de aplicación y rendimientos. 5.3. Tractores. 5.4. Excavadoras. 5.5. Tuneladoras. 5.6. Cargadoras. 5.7. Mototraillas. 5.8. Dumperes. 5.9. Motoniveladoras. 5.10. Compactadores.

##### TEMA 06 PLANTA DE PROCESAMIENTO DE ÁRIDOS

6.1. Explotación de canteras. 6.2. Perforaciones y voladuras. 6.3 instalaciones de machaqueo y clasificación de áridos.

##### TEMA 07 FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN

7.1. Descripción y tipologías de plantas de hormigón. 7.2. Rendimientos y campos de aplicación. 7.3. Transporte y puesta en obra. 7.4. Címbas y encofrados. 7.5. Prefabricación: diseño. Fabricación

##### TEMA 8 PLANTAS DE MEZCLAS BITUMINOSAS Y EQUIPAMIENTO DE PUESTA EN OBRA

8.1. Descripción y tipologías de plantas de mezclas bituminosas. 8.2. Rendimientos y campos de aplicación. 8.3. Transporte, extendido y compactación.



# eupla

Escuela Universitaria Politécnica  
La Almunia de Doña Godina  
Zaragoza

## **TEMA 09 MAQUINARIA PARA CIMENTACIONES Y OBRAS GEOTÉCNICAS**

9.1. Perforación de suelos y anclajes. 9.2. Inyecciones y mejora del terreno. 9.3. Muros, pantallas y pilotes. 9.4. Drenaje.

## **TEMA 10 EQUIPOS DE ELEVACIÓN Y MONTAJE**

10.1. Grúas cabrias, derricks, blondines, puentes grúa, grúas torres, grúas móviles. 10.2. Equipos hidráulicos de elevación. 10.3. Equipos continuos de elevación y transporte de materiales.

## **BIBLIOGRAFIA:**

Manual del Contratista de Obras. Alberto Viader. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.  
Máquinas de Movimiento de Tierras. Criterios de Selección. Francisco Ballester y otros. Universidad de Cantabria.  
Métodos de Planificación, Evaluación y Control en los Procesos de Ingeniería. Francisco Ballester y otros. Universidad de Cantabria.  
Valoración de Obras. Gonzalo de la Fuente Bescós. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.  
Planificación Gráfica de Obras. Juan Pomares. Gustavo Gili.

|                   |   |               |             |         |                  |
|-------------------|---|---------------|-------------|---------|------------------|
| Plan de estudios  | INGENIERO TECNICO EN OBRAS PUBLICAS                 |               |             |         |                  |
| Especialidad      | CONSTRUCCIONES CIVILES (B.O.E. 17.11.2005) Cod. 226 |               |             |         |                  |
| Asignatura        | 24421   | ELECTROTECNIA |             |         |                  |
| Curso             | TERCERO   | Carácter      | OBLIGATORIA | Periodo | 1º CUATRIMESTRE  |
| Créditos          | 4,5 (3T + 1,5P)                                     | Créditos ECTS |             | Tipo    | Teórico Práctica |
| Evaluación        | Exámenes finales                                    |               |             |         |                  |
| Área conocimiento |   |               |             |         |                  |
| Departamento      |   |               |             |         |                  |
| Profesor          | D. CARMELO JOSE BORQUE HORNA                        |               |             |         |                  |

#### OBJETIVOS:

Proporcionar de una manera muy genérica, los conocimientos fundamentales teórico-prácticos, relacionados con la electrotecnia, para que el ingeniero técnico de obras publicas en construcciones civiles pueda desarrollar con éxito su labor profesional.

#### PROGRAMA:

##### TEMA1: GENERACION, TRANSFORMACION Y DISTRIBUCION DE LA ENERGIA ELECTRICA.

Introducción. El camino de la electricidad. Centrales eléctricas. Estaciones de distribución y distribución de la energía eléctrica. Redes eléctricas de distribución.

##### TEMA 2: NOCIONES BASICAS ELECTRICAS.

Introducción. Circuito eléctrico. Magnitudes que intervienen en un circuito eléctrico. Tipos de tensiones.

##### TEMA 3: CORRIENTE CONTINUA.

Introducción. Generadores de corriente continua. Ley de Ohm. Asociación de resistencias. Caídas de tensión. Análisis de redes en régimen permanente en continua.

##### TEMA 4: CORRIENTE ALTERNA MONOFASICA SENOIDAL.

Introducción. Generación de la corriente alterna senoidal. Alternador. Valores fundamentales de la corriente alterna senoidal. Representación gráfica de la corriente alterna senoidal. Elementos pasivos. Ley de Ohm generalizada para corriente alterna. Potencia en corriente alterna. Circuitos serie. Circuitos paralelo. Mejora del factor de potencia.

##### TEMA 5: CORRIENTE ALTERNA TRIFASICA SENOIDAL.

Introducción. Sistema trifásico de fuerzas electromotrices. Carga en un sistema trifásico. Potencia eléctrica en los sistemas trifásicos. Mejora del factor de potencia en sistemas trifásicos.

##### TEMA 6: LINEAS DE CORRIENTE CONTINUA.

Introducción. Consideraciones necesarias en el cálculo de una línea de corriente continua. Determinación de la sección del conductor. Clasificación de las líneas de corriente continua. Líneas de sección uniforme. Líneas de sección no uniforme.

##### TEMA 7: LINEAS DE CORRIENTE ALTERNA MONOFASICA.

Introducción. Consideraciones necesarias en el cálculo de una línea monofásica. Líneas monofásicas de carácter óhmico. Líneas monofásicas de carácter óhmico-inductivo. Determinación de la sección del conductor. Estudio de los tipos de líneas monofásicas.

##### TEMA 8: LINEAS DE CORRIENTE ALTERNA TRIFASICA.



Introducción. Consideraciones necesarias en el cálculo de una línea trifásica. Líneas trifásicas de carácter óhmico. Líneas trifásicas de carácter óhmico-inductivo. Determinación de la sección del conductor. Estudio de los tipos de líneas trifásicas.

**BIBLIOGRAFIA:**

Electricidad. F.alfaro. Dossat.  
Medidas eléctricas 1-2-3. A. Bandini. Rede.  
Curso básico de ingeniería eléctrica. Shpeherd. Montesó.  
Teoría y problemas de circuitos electricos. Schaum´s.  
Sistemas polifásicos. González y López. Paraninfo.  
Problemas de electrotecnia 1-2-3. X. Alabern, l. Humet, etc. Paraninfo.  
Líneas de transporte y energía. Luis maría checa. Marcombo.  
Electrotecnia. Alcalde y miguel. Paraninfo.

|                   |   |                          |             |         |                  |
|-------------------|---|--------------------------|-------------|---------|------------------|
| Plan de estudios  | INGENIERO TECNICO EN OBRAS PUBLICAS                 |                          |             |         |                  |
| Especialidad      | CONSTRUCCIONES CIVILES (B.O.E. 17.11.2005) Cod. 226 |                          |             |         |                  |
| Asignatura        | 24422   | AMPLIACION DE HORMIGONES |             |         |                  |
| Curso             | TERCERO   | Carácter                 | OBLIGATORIA | Periodo | 1º CUATRIMESTRE  |
| Créditos          | 6 (3T + 3P)   | Créditos ECTS            |             | Tipo    | Teórico Práctica |
| Evaluación        | Trabajos y exámenes finales                         |                          |             |         |                  |
| Área conocimiento |   |                          |             |         |                  |
| Departamento      |   |                          |             |         |                  |
| Profesor          | D. LUIS JAVIER SANZ BALDUZ                          |                          |             |         |                  |

### OBJETIVOS:

Introducir al alumno en el comportamiento del material “Hormigón armado”.

Mostrar al alumno las peculiaridades del “análisis general”, de las estructuras de hormigón y la aplicación de la teoría de seguridad a las estructuras de hormigón.

Conocer las tipologías más habituales.

Dimensionar estructuras habituales de hormigón.

### PROGRAMA:

#### 1. FUNDAMENTOS DEL HORMIGÓN ARMADO

#### 2. PROYECTO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

2.1 Bases de cálculo: 2.1.1 Concepto de seguridad. 2.1.2 Estados Límite. 2.1.3 Acciones

#### 3. PROPIEDADES MECÁNICAS DEL HORMIGÓN.

3.1 Propiedades resistentes: 3.1. Compresión. 3.1.2 Tracción. 3.1.3 Estados combinados. 3.2 Propiedades deformacionales: 3.2.1 Elásticas. 3.2.2 Plásticas. 3.2.3 Reológicas: Retracción y Fluencia. 3.3 Diagrama parábola-rectángulo. 3.4 Diagrama rectangular aproximado

#### 4. PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ACERO

#### 5. MODELOS DE BIELAS Y TIRANTES

#### 6. ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

6.1. ELU de equilibrio. 6.2 ELU de agotamiento por tensiones normales. 6.2.1 Cuantías mínimas. 6.3. ELU de agotamiento por tensiones tangenciales. 6.3.1 Analogía de la celosía o de Ritter-Mörsch. 6.3.2 Cuantías mínimas. 6.4 ELU de rasante. 6.5 ELU de torsión. 6.5.1 Concomitancia con esfuerzos cortantes. 6.6 ELU de punzonamiento. 6.7 ELU de fatiga

#### 7. ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

7.1 ELS de figuración. 7.2 ELS de deformaciones. 7.3 ELS de vibraciones.

#### 8. ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

8.1 Cimentaciones. 8.1.1 Rígidas y Flexible. 8.1.2 Superficiales y Profundas. 8.2 Muros. 8.3 Ménsulas. 8.4 Medias maderas. 8.5. Casos especiales: 8.5.1 Armadura de suspensión. 8.5.2 Carga concentrada sobre macizo. 8.5.3 Empuje al vacío.

#### 9. FUNDAMENTOS DEL HORMIGÓN PRETENSADO.

## **10. PÉRDIDAS DEL HORMIGÓN PRETENSADO**

10.1 Rozamiento. 10.2 Penetración de cuñas. 10.3 Acortamiento elástico. 10.4 Reología: Retracción, fluencia y relajación.

## **11. PRETENSADO DE VIGAS ISOSTÁTICAS.**

### **EVALUACIÓN:**

Trabajo personal desarrollado a lo largo del curso.

Exámenes finales en febrero, junio y septiembre.

### **BIBLIOGRAFIA:**

EHE. Ministerio de Fomento.

Jiménez Montoya, García Meseguer, Morán Cabré. Hormigón Armado. Gustavo Gili.

Billington, David P. Robert Maillart's Bridges. The art of engineering. Princeton

Arthur H. Nilson, George Winter. Design of Concrete Structures. Edt. Artemis

|                   |   |                         |             |         |                  |
|-------------------|---|-------------------------|-------------|---------|------------------|
| Plan de estudios  | INGENIERO TECNICO EN OBRAS PUBLICAS                             |                         |             |         |                  |
| Especialidad      | CONSTRUCCIONES CIVILES (B.O.E. 17.11.2005) Cod. 226             |                         |             |         |                  |
| Asignatura        | 24424   | LEGISLACION Y SEGURIDAD |             |         |                  |
| Curso             | TERCERO   | Carácter                | OBLIGATORIA | Periodo | 1º CUATRIMESTRE  |
| Créditos          | 4,5 (3T + 1,5P)   | Créditos ECTS           |             | Tipo    | Teórico Práctica |
| Evaluación        | Examen final  |                         |             |         |                  |
| Área conocimiento |   |                         |             |         |                  |
| Departamento      |   |                         |             |         |                  |
| Profesor          | Dª MARIA CRISTINA BELLOSO OLAVE y Dª MARIA COLUMNA GRACIA GOMEZ |                         |             |         |                  |

#### OBJETIVOS:

Familiarizar al alumno con la terminología jurídico-administrativa y con algunas de las instituciones más comunes en el sector de la construcción y la obra pública.  
 Conocer las bases de la contratación pública  
 Conocer los fundamentos del régimen jurídico de los bienes públicos  
 Comprender las fases del proceso expropiatorio  
 Profundizar en las disposiciones más importantes que afectan a la seguridad y salud en el trabajo.

#### EVALUACIÓN:

Al final del cuatrimestre se realizará un examen escrito en el que el alumno deberá demostrar sus conocimientos en las materias objeto de estudio. El examen constará de dos partes: una dedicada a resolver cuestiones relativas al temario propio de legislación y otra destinada a la resolución de preguntas de seguridad.  
 La nota final de la asignatura se obtendrá de la suma de las notas parciales de cada parte del examen. Cada parte del examen se valora sobre 5. No se entenderá superada la asignatura si el alumno ha obtenido menos de un 2,5 en alguna de las partes.  
 La nota final de aquellos a los que se les ha permitido no examinarse de alguna de las partes será la que corresponda al examen que realicen.

#### PROGRAMA:

Concepto de Derecho. Fuentes. Tribunales  
 Las Administraciones Públicas. Tipos. El procedimiento administrativo. Recursos  
 La contratación en el Sector Público  
 Los bienes de las Administraciones Públicas. La legislación sectorial (costas, aguas, montes, espacios naturales protegidos, etc)  
 La expropiación forzosa  
 El ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas  
 Breve referencia a otros temas de interés: Exigencias técnicas y administrativas de la edificación, servidumbres, Registro de la Propiedad y Catastro, viviendas de protección pública, la responsabilidad penal de los técnicos en la construcción.  
 Conceptos básicos de Prevención de Riesgos laborales  
 Ley de Prevención de Riesgos Laborales  
 Reglamento de los Servicios de Prevención  
 Infracciones y Sanciones en materia de prevención de riesgos laborales  
 Subcontratación en el sector de la construcción  
 Protecciones Colectivas específicas para construcción  
 Equipos de Protección Individual

#### BIBLIOGRAFIA:

Organización de la asignatura en <http://pandora.eupla.unizar.es>

“Manual de Derecho para ingenieros” Directores: Miguel Angel Agúndez y Julian Martínez Simancas. La Ley.

“Manual de Derecho Administrativo” Ramón Martín Mateo. Aranzadi.

“Derecho administrativo”. Tomos I y III. Ramón Parada Vazquez. Marcial Pons

“Técnicas de prevención de riesgos laborales” Jose María Cortés Díaz. Tebar

“Manual para la formación de prevención de riesgos laborales” José Vida Soria. Lex Nova

“Seguridad práctica en obras de construcción” Ramon Perez Merlos. Etosa Publicaciones

“Método para la coordinación de seguridad y salud en construcción”. Pedro-Antonio Beguería Latorre. Fundación

Escuela de la Edificación

“El coordinador de seguridad” Rafael Anduiza Arriola. Fundación del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Alicante

#### **ENLACES WEB DE INTERES:**

Leyes y otras normas jurídicas en: . <http://noticias.juridicas.com>

Página web del Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas <http://www.citop.es>

Textos íntegros de los Reales Decretos sobre Prevención de Riesgos Laborales

<http://www.mtas.es/insht/legislation/index.htm>

Guías Técnicas del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

<http://www.mtas.es/insht/legislation/guiaspr.htm>

Guías de evaluación de riesgos, guías para la acción preventiva y guías orientativas para la selección y utilización de epi's <http://www.mtas.es/insht/practice/guias.htm>

Fichas y notas prácticas <http://www.mtas.es/insht/information/fichasprac.htm>

Notas técnicas de prevención <http://www.mtas.es/insht/ntp/index.htm2>

|                   |   |                                     |             |         |                  |
|-------------------|---|-------------------------------------|-------------|---------|------------------|
| Plan de estudios  | INGENIERO TECNICO EN OBRAS PUBLICAS                 |                                     |             |         |                  |
| Especialidad      | CONSTRUCCIONES CIVILES (B.O.E. 17.11.2005) Cod. 226 |                                     |             |         |                  |
| Asignatura        | 24425   | AMPLIACION DE ESTRUCTURAS METALICAS |             |         |                  |
| Curso             | TERCERO   | Carácter                            | OBLIGATORIA | Periodo | 2º CUATRIMESTRE  |
| Créditos          | 4,5 (3T + 1,5P)                                     | Créditos ECTS                       |             | Tipo    | Teórico Práctica |
| Evaluación        | Exámenes finales junio y septiembre                 |                                     |             |         |                  |
| Área conocimiento |   |                                     |             |         |                  |
| Departamento      |   |                                     |             |         |                  |
| Profesor          | D. LUIS JAVIER SANZ BALDUZ                          |                                     |             |         |                  |

### OBJETIVOS:

Con esta asignatura se pretende que los alumnos, al finalizar el curso, hayan adquirido los conocimientos necesarios para poder diseñar y calcular estructuras metálicas y mixtas simples. Y además sean capaces de vislumbrar las enormes posibilidades de este material para estructuras importantes.

### PROGRAMA:

#### 1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES METÁLICOS.

1.1 Principios generales del diseño con estructura metálica.

#### 2. PIEZAS METÁLICAS FLECTADAS, TORSIONADAS O TRACCIONADAS

2.1 Flexión en piezas de pared delgada. 2.2 Torsión en piezas prismáticas. 2.3 Torsión pura en piezas de pared delgada. 2.4 Torsión alabeada. 2.5 Tracción en piezas de directriz recta.

#### 3. PANDEO DE BARRAS Y SISTEMA DE BARRAS.

3.1 Pandeo por flexión de piezas simples ideales. 3.2 Métodos aproximados para la obtención de cargas críticas. 3.3 Pandeo por flexión de piezas simples comprimidas. 3.4 Pandeo por torsión y por flexión y torsión.

#### 4. ABOLLADURA DE PLACAS Y LÁMINAS.

4.1 Abolladura de chapas bajo solicitaciones simples. 4.2 Abolladura de chapas bajo solicitaciones complejas. 4.3 Abolladura de láminas.

#### 5. MEDIOS DE UNIÓN

5.1 Uniones roblonadas y atornilladas. Diseño. 5.2 Uniones con tornillos de alta resistencia. 5.3 Soldadura. 5.4 Uniones soldadas.

#### 6. LAS ESTRUCTURAS MIXTAS

6.1 Constituyentes. Elementos. 6.2 Cálculo de secciones mixtas en régimen elástico. 6.3 Diseño en rotura de vigas mixtas biapoyadas. 6.4 Diagramas de cálculo. 6.5 Cálculo elastoplástico. Sección compacta. 6.6 Conectores. Esfuerzos en la conexión.

### BIBLIOGRAFIA:

EA-95. Ministerio de Fomento.

EAE. Ministerio de Fomento.

Manual de aplicación de las Recomendaciones RPM-RPX/95. Ministerio de Fomento.

Estructuras Metálicas. Unidades Didácticas 1 (I y II) y 2. Quintero Moreno. Edt. UNED

|                   |   |                   |             |         |                  |
|-------------------|---|-------------------|-------------|---------|------------------|
| Plan de estudios  | INGENIERO TECNICO EN OBRAS PUBLICAS                 |                   |             |         |                  |
| Especialidad      | CONSTRUCCIONES CIVILES (B.O.E. 17.11.2005) Cod. 226 |                   |             |         |                  |
| Asignatura        | 24426   | OBRAS HIDRAULICAS |             |         |                  |
| Curso             | TERCERO   | Carácter          | OBLIGATORIA | Periodo | 2º CUATRIMESTRE  |
| Créditos          | 6 (3T + 3P)   | Créditos ECTS     |             | Tipo    | Teórico Práctica |
| Evaluación        | Examen final  |                   |             |         |                  |
| Área conocimiento |   |                   |             |         |                  |
| Departamento      |   |                   |             |         |                  |
| Profesor          | D. BENIAMINO RUSSO                                  |                   |             |         |                  |

**OBJETIVOS:**

Proporcionar al alumno los criterios de diseño y de cálculo de las Obras Hidráulicas más habituales, así como los conocimientos tecnológicos de operación de las mismas.

**TIPO DE ASIGNATURA:**

Clases teóricas y prácticas. En particular la asignatura prevé el desarrollo de problemas en cada capítulo del temario propuesto y el desarrollo de una práctica de HEC-RAS.

**EVALUACIÓN:**

Examen final. Se evalúan también asistencia a clase y práctica no obligatoria.

**PROGRAMA:**

0. Introducción a la asignatura
1. Presas conceptos generales
  - 1.1 Introducción
  - 1.2 Clasificación de presas y embalses
  - 1.3 Las presas de relleno
  - 1.4 Las presas de concreto
  - 1.5 Obras complementarias más destacadas
  - 1.6 Cargas que actúan sobre una presa
2. Principios básicos de mecánica de suelos aplicados a las presas de relleno
  - 2.1 Comportamiento de un suelo frente a las acciones exteriores
  - 2.2 Las fases y la estructura del suelo
  - 2.3 Permeabilidad y ley de Darcy
  - 2.4 Redes de flujo
  - 2.5 Flujo en suelos estratificados
  - 2.6 Tensiones efectivas e introducción a los círculos de Mohr
  - 2.7 La consolidación y el over consolidation ratio (OCR)
  - 2.8 Resistencia al corte para un suelo
  - 2.9 Principios de diseño de una presa de relleno
3. Presas de gravedad
  - 3.1 Cálculo estático de una presa de gravedad
  - 3.2 Sobrepresión en presas de gravedad
4. Ulteriores conceptos sobre la ingeniería de presas
  - 4.1 Vertederos



- 4.2 Tránsito de crecientes
- 4.3 Vida media de un embalse
- 4.4 Normativa de seguridad sobre presas
- 5. Aprovechamiento hidroeléctrico
  - 5.1 Generación de energía eléctrica
  - 5.2 Saltos hidroeléctricos
  - 5.3 Curva de duración del flujo y de potencia
  - 5.4 Turbinas
  - 5.5 Criterios de selección de turbinas
  - 5.6 Reguladores de turbinas y generadores
- 6. Hidráulica fluvial
  - 6.1 Nociones de morfología fluvial
  - 6.2 Formas en planta
  - 6.3 Geometría hidráulica de un río
  - 6.4 Caudal dominante
  - 6.5 Torrentes y ramblas
  - 6.6 Morfología de las llanuras de inundación
  - 6.7 Equilibrio de fondo
  - 6.8 Granulometría del lecho
  - 6.9 Ábaco de Shields
  - 6.10 Acorazamiento
  - 6.11 Transporte de sedimento y caudal sólido
  - 6.12 Ecuaciones de transporte de fondo
  - 6.13 Teoría del régimen
  - 6.14 Impacto de un embalse sobre un río
  - 6.15 Introducción al código HEC-RAS
- 7. Abastecimiento y distribución de agua
  - 7.1 Introducción a la problemática del abastecimiento del agua
  - 7.2 Consumos y análisis de la demanda en redes de abastecimiento
  - 7.3 Consumos urbanos, agrícolas, industriales y caudal ecológico
  - 7.4 Presiones de servicio
  - 7.5 Diámetros mínimos en redes de abastecimiento
  - 7.6 Velocidades recomendadas en tuberías
  - 7.7 Materiales de las tuberías en redes de distribución y abastecimiento de agua
  - 7.8 Pruebas en la red
  - 7.9 Redes de abastecimiento de agua
  - 7.10 Dimensionado de redes ramificadas
  - 7.11 Dimensionado de redes malladas
- 8. Válvulas
  - 8.1 Clasificación de válvulas
  - 8.2 Válvulas de compuerta
  - 8.3 Válvulas de mariposa
  - 8.4 Comparación entre la válvula mariposa y de compuerta
  - 8.5 Válvula de bola
  - 8.6 Válvula de asiento plano
  - 8.7 Válvula de diafragma
  - 8.8 Válvula multichorro
  - 8.9 Caracterización hidráulica de las válvulas



- 8.10 Válvulas de regulación
- 8.11 Válvulas de control automático
- 8.12 Válvulas de protección
- 8.13 Ventosas
- 9. Redes de alcantarillado
  - 9.1 Criterios de diseño
  - 9.2 Velocidades límites
  - 9.3 Pérdidas de energía
  - 9.4 Resguardos
  - 9.5 Uniones de colectores
  - 9.6 Interceptores de aguas residuales
  - 9.7 Retención de sólidos
  - 9.8 Sifones
  - 9.9 Materiales
- 10. Tanques amortiguadores
  - 10.1 Función de los tanques amortiguadores
  - 10.2 Metodología de diseño

**BIBLIOGRAFIA:**

Abastecimiento y distribución de agua. A. Hernández Ed. CICCIP, 2000.  
Curso de Hidrología Urbana. M. Gómez Valentín, Ed. Flumen 2008.  
Hydraulic Structures. P. Novak. London: Boston: Unwin Hyman, 1997.  
Manual de Hidráulica. A. Lázaro López. Ed. Publicaciones Universidad de Alicante.  
Ingeniería Geológica. L.I. González de Vallejo, M. Ferrer, L.Ortuño, C. Oteo.  
Pearson Educación, Madrid (2002).  
Obras Hidráulicas. E. Vallarino. Madrid: ETSICCP, 1980. 4 vol.  
Ingeniería de ríos, J. P. Martín Vide. Edicions UPC.  
Tuberías (Tomos I, II y III). J. M. Mayol Mallorqi.

|                   |  |                                  |             |         |                  |
|-------------------|--|----------------------------------|-------------|---------|------------------|
| Plan de estudios  | INGENIERO TECNICO EN OBRAS PUBLICAS                              |                                  |             |         |                  |
| Especialidad      | CONSTRUCCIONES CIVILES (B.O.E. 17.11.2005) Cod. 226              |                                  |             |         |                  |
| Asignatura        | 24427  | INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL |             |         |                  |
| Curso             | TERCERO  | Carácter                         | OBLIGATORIA | Periodo | 1º CUATRIMESTRE  |
| Créditos          | 6 (3T + 3P)  | Créditos ECTS                    |             | Tipo    | Teórico Práctica |
| Evaluación        | Evaluación continua  |                                  |             |         |                  |
| Área conocimiento |  |                                  |             |         |                  |
| Departamento      |  |                                  |             |         |                  |
| Profesor          | D. FRANCISCO JAVIER LOREN ZARAGOZANO y D. ALEJANDRO ACERO OLIETE |                                  |             |         |                  |

#### OBJETIVOS:

Introducir los conceptos fundamentales de la ingeniería ambiental, en particular de las relaciones con el agua y familiarizar a los alumnos en los fundamentos básicos y ecuaciones básicas del análisis y control de la calidad del agua y tratamiento de potabilización y depuración.

#### ORGANIZACIÓN DOCENTE:

Sesiones teóricas y ejercicios prácticos, junto con trabajo de campo (visitas técnicas a depuradoras, potabilizadoras y empresas de gestión de residuos, siempre que el calendario lo permita).

#### EVALUACIÓN:

La asignatura se aprobará, cuando la nota de los exámenes promediados sea mayor de 5, y cuando los ejercicios prácticos también se hayan aprobado.

La asignatura tendrá formato de evaluación continua. La materia superada en un examen no se incluirá en el siguiente.

No se promediará con los ejercicios prácticos, si la nota media de los exámenes es inferior a 4,5 puntos

Los exámenes no se promediarán cuando la nota de uno de los exámenes sea inferior a 4,0 puntos.

Los exámenes supondrán un 70% de la nota final de curso.

Los ejercicios prácticos el 30% restante. La valoración de cada ejercicio se indicará en el momento de su realización.

La realización de las prácticas será obligatoria.

Los exámenes de septiembre serán de toda la asignatura.

#### PROGRAMA:

##### 1. INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA AMBIENTAL.

1.1 Introducción al medioambiente. Contaminación ambiental.

##### 2. CALIDAD FÍSICO-QUÍMICA DEL AGUA.

2.1 Importancia de los parámetros físico-químicos. Turbidez. CE. pH, Oxígeno disuelto, DBO, DQO.

##### 3. CALIDAD MICROBIOLÓGICA DEL AGUA.

3.1 El agua como transmisor de enfermedades. Aspectos toxicológicos. Agentes más significativos. Indicadores microbianos. Determinación analítica

##### 4. EVALUACIÓN Y GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA.

4.1 Muestreo. Criterios de calidad del agua. Medidas de control y mejora.

##### 5. CALIDAD Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE ABASTECIMIENTO.



5.1 Circuito urbano del agua. Normas de calidad del abastecimiento. Redes. Potabilización.

## **6. TRATAMIENTOS DE AGUAS.**

6.1 Coagulación, floculación, sedimentación, absorción con carbón activo. 6.2 Filtración por membranas. Osmosis inversa. Cloración. Ozono. Luz ultravioleta

## **7. SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.**

7.1 Pretratamiento. 7.2 Tratamiento primario. 7.3 Tratamiento secundario.

## **8. PROCESOS DE NITRIFICACIÓN Y DENITRIFICACIÓN.**

## **9. CINÉTICA DEL CRECIMIENTO MICROBIANO.**

9.1 Clasificación de los organismos. Cultivos. Crecimiento microbiano. Parámetros cinéticos para el dimensionamiento de reactores

## **10. GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.**

10.1 Origen y tipos. Almacenamiento y transporte. Tratamiento biológico. Tratamiento térmico.

## **11. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**

11.1 Estructura y composición de la atmósfera. Episodios de contaminación atmosférica. Contaminantes atmosféricos. Control de la calidad del aire.

## **12. CONTAMINACIÓN POR RUIDOS.**

12.1 Propiedades físicas del sonido. Medición del ruido. Fuentes de ruidos. Mapas de ruidos.

## **13. CONTAMINACIÓN LUMÍNICA.**

13.1 Propiedades de las fuentes lumínicas. Medición de la contaminación lumínica. Fuentes de contaminación. Métodos de control.

## **14. CICLOS BIOGEOQUÍMICOS DE LOS ELEMENTOS PRINCIPALES.**

14.1 Concepto de oxidación-reducción. Ciclo del carbono, azufre, nitrógeno, fósforo.

## **BIBLIOGRAFIA:**

- Lagrega, M.D.; Buckingham, P.L. y Evans, J.C. 1996. Gestión de residuos tóxicos, tratamiento, eliminación y recuperación de suelos. Mc Graw-Hill, Madrid.
- Orozco, C y otros. Contaminación ambiental. Una visión desde la química. Madrid. Thompson. Ed. Paraninfo. 2002
- Doménech, X. Química atmosférica. Madrid, Miraguano 1993
- Seoanez, M; Angulo, I. Ingeniería del medioambiente aplicada al medio natural continental. Madrid. Mundiprensa 1999
- Metcalf-Eddy. Ingeniería sanitaria. Tratamiento, evacuación y reutilización de aguas residuales. Barcelona, Labor 1985.
- Metcalf-Eddy. Ingeniería aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización. Madrid. McGraw-Hill. 1995
- Seoanez Calvo, M. Aguas residuales urbanas. Madrid. Mundiprensa 1995
- Martí Deulofeu. Tratamientos de aguas. Stenco. 2000
- Hernández Muñoz, Aurelio; Hernández Lehmann, Aurelio; Galán Martínez, Pedro. Manual de depuración Uralita. Editorial Paraninfo 1995

|                   |   |                 |             |         |                  |
|-------------------|---|-----------------|-------------|---------|------------------|
| Plan de estudios  | INGENIERO TECNICO EN OBRAS PUBLICAS                 |                 |             |         |                  |
| Especialidad      | CONSTRUCCIONES CIVILES (B.O.E. 17.11.2005) Cod. 226 |                 |             |         |                  |
| Asignatura        | 24428   | OBRAS MARITIMAS |             |         |                  |
| Curso             | TERCERO   | Carácter        | OBLIGATORIA | Periodo | 1º CUATRIMESTRE  |
| Créditos          | 6 (3T + 3P)   | Créditos ECTS   |             | Tipo    | Teórico Práctica |
| Evaluación        | Examen final  |                 |             |         |                  |
| Área conocimiento |   |                 |             |         |                  |
| Departamento      |   |                 |             |         |                  |
| Profesor          | D. OSCAR ANTONIO RUIZ LOZANO                        |                 |             |         |                  |

**OBJETIVOS:**

Conseguir un conocimiento básico de la ingeniería de oceanográfica, suficiente para el diseño de las obras marítimas más comunes.

**PROGRAMA:**

Tema 01. Los fenómenos hidrodinámicos de la región costera.  
 Tema 02. Las ecuaciones que gobiernan el movimiento de los fluidos.  
 Tema 03. Planteamiento general de la teoría de ondas de corto periodo.  
 Tema 04. Teoría de ondas de pequeña amplitud.  
 Tema 05. Propiedades integrales de las ondas periódicas.  
 Tema 06. Teoría de ondas en profundidades reducidas.  
 Tema 07. Fenómenos de contorno.  
 Tema 08. Ondas sobre taludes.  
 Tema 09. Oscilaciones de largo periodo, el nivel del mar  
 Tema 10. Obras marítimas.  
 Tema 11. El oleaje como fenómeno aleatorio

**BIBLIOGRAFIA:**

Svendsen Ib A. y Jonson I.G. Hydrodynamics of Coastal Regions. Institute of Hydrodynamics and Hydraulic Engineering (ISVA).  
 José M. de la Peña Olivas. Guía de técnica de estudios litorales. Colegio de Ingenieros de Caminos, C y P.  
 Normas ROM (varias). Puertos del Estado.

|                   |   |  |          |         |                  |
|-------------------|---|--|----------|---------|------------------|
| Plan de estudios  | INGENIERO TECNICO EN OBRAS PUBLICAS   |  |          |         |                  |
| Especialidad      | CONSTRUCCIONES CIVILES (B.O.E. 17.11.2005) Cod. 226                         |  |          |         |                  |
| Asignatura        | 24432   | GESTION FINANCIERA PARA EMPRESAS CONSTRUCTORAS |          |         |                  |
| Curso             | TERCERO   | Carácter                                       | OPTATIVA | Periodo | 2º CUATRIMESTRE  |
| Créditos          | 6 (3T + 3P)   | Créditos ECTS                                  |          | Tipo    | Teórico Práctica |
| Evaluación        | Examen final  |  |          |         |                  |
| Área conocimiento |   |  |          |         |                  |
| Departamento      |   |  |          |         |                  |
| Profesor          | D. JOSE LUIS VALERO CAPILLA y D <sup>a</sup> MARIA ANGELES PELIGERO DOMEQUE |  |          |         |                  |

#### OBJETIVOS:

Pretende interesar al alumno en el proceso de la planificación financiera empresarial, a través de un plan básico económico y financiero apoyado en la hoja de cálculo como herramienta imprescindible.

A lo largo del curso se irán desarrollando diferentes estados previsionales.

La utilización de la hoja de cálculo para desarrollar el curso es fundamental, puesto que permitirá el interconectar todos los estados previsionales necesarios para poder concluir en la previsión del resultado económico generado por la empresa, así como la situación patrimonial de ésta.

#### EVALUACIÓN:

Para la evaluación de la materia expuesta a lo largo del curso lectivo, se desarrollarán los diferentes cuadros de estados previsionales, en hoja de cálculo, de forma que al final del mismo, el alumno deberá de ser capaz de simular cualquier situación particular que se le plantee, haciendo especial hincapié no sólo en la obtención de los resultados proporcionados por la simulación, sino también en la interpretación de éstos.

#### PROGRAMA:

Análisis de gestión.  
Estructura financiera.  
Fuentes de financiación.  
Costes en la construcción.

#### BIBLIOGRAFIA:

ÁLVAREZ LÓPEZ, J: Análisis de Balances, Editorial Donostiarra, 1981  
AMAT, O: Costes de calidad y no calidad. Eada Gestión.  
NAVARRO ELOLA, L: La empresa, economía y dirección, Mira Editores, 1995  
OMEÑACA GARCÍA, J: Contabilidad adaptada al nuevo plan, Deusto, 1997  
PÉREZ GOROSTEGUI, E: Economía de la empresa aplicada, 1996  
PÉREZ GOROSTEGUI, E: Introducción a la administración de empresas. Centro de Estudios Ramón Areces  
RIBERO TORRE, P: Análisis de Balances y estados complementarios. Ed. Pirámide 1991.  
R.D. 1514/2007

|                   |   |                               |          |         |                  |
|-------------------|---|-------------------------------|----------|---------|------------------|
| Plan de estudios  | INGENIERO TECNICO EN OBRAS PUBLICAS                 |                               |          |         |                  |
| Especialidad      | CONSTRUCCIONES CIVILES (B.O.E. 17.11.2005) Cod. 226 |                               |          |         |                  |
| Asignatura        | 24433   | DIBUJO ASISTIDO POR ORDENADOR |          |         |                  |
| Curso             | TERCERO   | Carácter                      | OPTATIVA | Periodo | 2º CUATRIMESTRE  |
| Créditos          | 6 (3T + 3P)   | Créditos ECTS                 |          | Tipo    | Teórico Práctica |
| Evaluación        | Asistencia, prácticas, trabajos                     |                               |          |         |                  |
| Área conocimiento |   |                               |          |         |                  |
| Departamento      |   |                               |          |         |                  |
| Profesor          | D. JULIO TOBES MONZON                               |                               |          |         |                  |

### OBJETIVOS:

Obtener conocimientos para el proceso de ingeniería civil. Familiarizarse con soluciones tradicionales de diseño e integrantes del proceso de diseño. Comprender el papel que juega el modelado tridimensional en los proyectos de ingeniería civil.

Revisar el proceso de diseño para determinar los datos que necesarios en la obtención de puntos y contornos así como los tipos de datos disponibles para un proyecto. Uso de herramientas de importación de datos de puntos a software específico. Familiarizarse con las herramientas básicas de dibujo en software específico. Revisar las herramientas de organización de datos.

Adquirir conocimientos de términos topográficos, métodos de evaluación de atributos de una superficie y ser capaces de crear, modificar y analizar una superficie mediante software de diseño específico.

Familiarizarse con conceptos de diseño y comprensión de la relación entre alineaciones y parcelas, así como con el proceso de división de una parcela. Aprender a manejar las herramientas de Diseño para trabajar con Alineaciones y Parcelas.

Adquirir experiencia en utilizar datos de puntos tal y como se hace habitualmente en los proyectos de desarrollo de áreas residenciales. Familiarizarse con varias fuentes de datos de puntos y con diferentes formatos de archivos de puntos. Aprender la forma de importar y administrar puntos en dibujos desde archivos externos. Organizar los puntos en grupos para diferentes actividades (replanteo, superficie de terreno existente, etc.).

Familiarizarse con el diseño de parcelas. Revisión de la documentación asociada con un diseño de parcela. Conocer a los integrantes y sus respectivos papeles en el proceso de urbanización.

Comprender cómo encajan las explanaciones en el proceso de diseño, la relación entre la carretera y las parcelas adyacentes. Aprender cómo asociar elevaciones a líneas de parcela de una urbanización. Familiarizarse con las líneas características y los objetos explanación, Crear un grupo de explanaciones.

Familiarizarse con los volúmenes y su relación con el proceso de diseño de una urbanización. Crear una superficie propuesta para representar el diseño final. Calcular los volúmenes entre dos superficies. Crear una superficie de volumen.

Comprender los criterios de diseño y su relación con el diseño de la alineación en planta. Familiarizarse con la documentación asociada a la definición de la alineación horizontal. Comprender quiénes son los integrantes del proceso de diseño de carreteras.

Aprender cómo los datos del perfil longitudinal del terreno se relacionan con las alineaciones horizontales dentro del proceso de diseño de una urbanización. Aprender cómo se diseñan alineaciones verticales propuestas. Comprender

cómo los datos de secciones transversales se relacionan con las alineaciones horizontales dentro del proceso de diseño de una urbanización. Comprender la vinculación dinámica entre alineaciones horizontales, perfiles y secciones transversales. Comprender el flujo de documentación normal en la fase de diseño de perfiles y secciones transversales de un diseño de carretera de urbanización. Familiarizarse con los integrantes involucrados en la generación de datos para perfiles y secciones transversales.

Revisión y comprensión del proceso de diseño de carreteras. Comprender los diseños de criterio y cómo se relacionan con el modelo de obra lineal. Comprender el vínculo dinámico entre alineaciones horizontales, perfiles, superficies, subensamblajes y ensamblajes.

Aprender cómo crear modelos de obra lineal. Comprender cómo los cambios en las alineaciones, perfiles y ensamblajes afectan al modelo de obra lineal. Aplicar objetivos a los modelos de obra lineal. Aprender cómo editar secciones transversales aisladamente de obras lineales. Aprender cómo utilizar líneas características para representar gráficamente elementos lineales de la obra lineal. Valorar gráficamente los impactos de las explanaciones en planta y en sección transversal. Observación del modelo de obra lineal en 3D.

Aprender cómo crear las superficies de obras lineales que representen el datum en otras capas. Aprender a crear las líneas de muestreo de secciones transversales y organizarlas en grupos de líneas de muestreo. Aprender a calcular cubicaciones de obras lineales. Aprender a crear vistas de secciones transversales. Aprender cómo crear puntos del modelo de obra lineal para utilizarlos como datos de replanteo de obra.

Revisar las listas de piezas de redes de tuberías. Aprender a componer redes en la vista en planta, dibujar tuberías en la visualización de perfil, a revisar los datos de redes de tuberías y a editar un trazado de tubería.

Aprender sobre los elementos de estado del proyecto, elementos de estado del dibujo y los elementos de modificación del dibujo, así como a realizar la emisión de informes, a trabajar con accesos rápidos a datos y con datos de objetos de referencia y a mover los datos de un dibujo a otro.

#### **EVALUACIÓN:**

Los criterios de evaluación y calificación de la Asignatura serán los comentados en la presentación de la misma, al comienzo de cada, y estarán en base a: asistencia (20%) y prácticas-trabajos-exposición (80%).

#### **PROGRAMA:**

**TEMA 1.- PROCESO DE DISEÑO EN INGENIERÍA Y SOFTWARE ESPECÍFICO:** El Proceso de Diseño en Ingeniería y Software Específico. Introducción al Proceso de Diseño. Documentando el diseño. Entorno de Diseño en Software Específico. Trabajo/Práctica.

**TEMA 2: PUNTOS Y CONTORNOS.** Preparación del proyecto. Proceso de Diseño. Integrantes. Documentos. Datos de Apoyo. Proceso para la Preparación de Datos del Proyecto. Trabajo/Práctica.

**TEMA 3: SUPERFICIES Y DISEÑO EN INGENIERÍA.** Superficies de Software Específico. Visión General de Superficies. Trabajo/Práctica.

**TEMA 4: DISEÑO PARCELARIO.** División de una Zona. Integrantes. Estrategias de diseño de Parcelaciones. Diseño del Emplazamiento y Objetos Inteligentes. Etiquetado de Alineaciones y Edición. Análisis de Datos. Trabajo/Práctica.

**TEMA 5: PUNTOS.** Cómo aplicar puntos en el proceso de desarrollo de terrenos. Quién utiliza datos de puntos y con qué propósitos. Datos de Puntos. Trabajando con Puntos. Trabajo/Práctica.

**TEMA 6: PARCELAS.** Proceso de Parcelación. Criterios de Diseño. Documentación. Integrantes. Emplazamientos. Parcelas. Trabajo/Práctica.

**TEMA 7: EXPLANACIONES.** Explanaciones y el Proceso de Diseño. Diseño Preliminar. Ingeniería. Diseño Detallado. Topografía para Construcción y As-Built. Usuarios de Datos de la Superficie Propuesta. Datos de la Superficie de Explanación Propuesta. Explanación del Emplazamiento. Trabajo/Práctica.

**TEMA 8: VOLÚMENES.** Volúmenes y Diseño de Emplazamientos. Usuarios de Datos de Superficie Propuesta. Creación de una Superficie de Volumen TIN. Creación de una Superficie de volumen Rejilla. Cálculo de Volúmenes entre dos superficies cualesquiera. Calcular Volúmenes delimitados. Trabajo/Práctica.

**TEMA 9: ALINEACIONES.** Proceso de Diseño de Alineaciones. Criterios de Diseño. Documentación. Trabajo/Práctica.

**TEMA 10: PERFILES Y SECCIONES TRANSVERSALES.** Proceso de Diseño de Perfiles y Secciones Transversales. Criterios de Diseño. Documentación. Trabajo/Práctica.

**TEMA 11: VISTA GENERAL DE MODELO DE OBRA LINEAL.** Proceso de Diseño de Carreteras. Ensamblajes. Subensamblajes. Corredores. Criterios de Diseño. Trabajo/Práctica.

**TEMA 12: CREACIÓN DEL MODELO DE OBRA LINEAL.** Crear un Modelo Simple de Obra Lineal. Cambiar las Propiedades del Modelo de Obra Lineal. Frecuencia de Muestreo. Líneas Características. Líneas de Talud. Propiedades de Subensamblaje. Diseñar Cambios. Regenerar el Modelo. Editar Secciones Transversales de Obra Lineal. Trabajo/Práctica.

**TEMA 13: DATOS EXPORTABLES DEL MODELO DE OBRA LINEAL.** Crear las superficies de obra lineal con contornos. Crear líneas de muestreo de sección transversal. Calcular mediciones de obra lineal. Crear vistas de sección transversal de obra lineal. Exportar puntos de obra lineal para replanteo en obra. Trabajo/Práctica.

**TEMA 14: DISEÑO DE TUBERÍAS.** Comprender normas de buena práctica en el diseño de tuberías. Comprender los criterios de diseño asociados a los pozos de tormenta, arquetas y redes de saneamiento. Revisar la Lista de Piezas de la Red de Tuberías. Crear una red de Tuberías. Dibujar Piezas de Tubería en la Visualización de Perfil. Revisar los Datos de Tuberías. Editar la Red de Tuberías. Trabajo/Práctica.

**TEMA 15: COMPARTIENDO DATOS.** Introducir los conceptos y técnicas para compartir datos. Revisar el estado del dibujo y de los datos del proyecto. Iconos del Espacio de Herramientas. Exportar datos. Crear Accesos Directos a Datos. Crear Objetos de Referencia. Trabajo/Práctica.

**TEMA 16: ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS Y DATOS.** Describir los componentes de cliente y servidor . Explicar la funcionalidad de cada componente. Mostrar la variedad de objetos que pueden añadirse como datos de proyecto. Utilizar el Espacio de Herramientas para Consignar y Extraer datos del proyecto y abrir dibujos. Crear un dibujo nuevo y consumir datos de proyecto. Trabajo/Práctica.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

Apuntes de clase

Manual Autodesk Civil 3D

<http://www.mappinginteractivo.com/>

Red interna EUPLA: PUBLIC\OBRAS PUBLICAS\TERCERO\DAO-CAE\DOCUMENTOS-ANEXOS\

Red interna EUPLA: PUBLIC\OBRAS PUBLICAS\TERCERO\DAO-CAE\PRACTICAS-SESION\

Red interna EUPLA: PUBLIC\OBRAS PUBLICAS\TERCERO\DAO-CAE\EJERCICIOS-ALUMNOS\

Apuntes de Expresión Gráfica I y II.

Apuntes de Topografía y Cartografía.

Apuntes de Caminos y Aeropuertos.



|                   |   |   |          |         |                  |
|-------------------|---|---|----------|---------|------------------|
| Plan de estudios  | INGENIERO TECNICO EN OBRAS PUBLICAS                 |   |          |         |                  |
| Especialidad      | CONSTRUCCIONES CIVILES (B.O.E. 17.11.2005) Cod. 226 |   |          |         |                  |
| Asignatura        | 24434   | SEGURIDAD Y PREVENCIÓN EN LA OBRA CIVIL |          |         |                  |
| Curso             | TERCERO   | Carácter                                | OPTATIVA | Periodo | 2º CUATRIMESTRE  |
| Créditos          | 6 (3T + 3P)   | Créditos ECTS                           |          | Tipo    | Teórico Práctica |
| Evaluación        | Exámenes y Trabajos                                 |   |          |         |                  |
| Área conocimiento |   |   |          |         |                  |
| Departamento      |   |   |          |         |                  |
| Profesor          | D <sup>a</sup> MARIA CRISTINA BELLOSO OLAVE         |   |          |         |                  |

#### OBJETIVOS:

Conocimiento y aplicación de la normativa en materia preventiva en las empresas y en las obras  
 Capacidad de detección de riesgos laborales básicos en obra civil.  
 Obtención de un espíritu crítico ante las condiciones inseguras en las obras de construcción  
 Análisis de situaciones de riesgo.  
 Obtención de conocimientos básicos de gestión de la prevención en una obra civil.  
 Elaboración de Estudios de Seguridad y Salud

#### EVALUACIÓN:

Examen con preguntas teóricas y prácticas  
 Realización de un Estudio de Seguridad y Salud

#### PROGRAMA:

- 1.-Equipos de Trabajo
- 2.-Ruido, Vibraciones, Riesgo Eléctrico, Amianto y Subcontratación en Obras
- 3.-Manipulación Manual de Cargas
- 4.-Protecciones Colectivas en construcción
- 5.-Epis
- 6.-Obras de Construcción
- 7.-Riesgos específicos en construcciones civiles.
- 8.-Riesgos específicos demoliciones, zanjas, carreteras, ferrocarriles, gasoductos, oleoductos, obras de fábrica, túneles, grandes instalaciones de obra
- 9.-Estudio de Seguridad y Salud
- 10.-Planificación de la Coordinación de Seguridad y Salud
- 11.-Primeros Auxilios

#### BIBLIOGRAFIA:

Textos íntegros de los Reales Decretos sobre Prevención de Riesgos Laborales  
<http://www.mtas.es/insht/legislation/index.htm>  
 Guías Técnicas del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo  
<http://www.mtas.es/insht/legislation/guiaspr.htm>  
 Guías de evaluación de riesgos, guías para la acción preventiva y guías orientativas para la selección y utilización de epi's <http://www.mtas.es/insht/practice/guias.htm>  
 Fichas y notas prácticas <http://www.mtas.es/insht/information/fichasprac.htm>  
 Notas técnicas de prevención <http://www.mtas.es/insht/ntp/index.htm2>  
 "Manual para la formación de prevención de riesgos laborales" José Vida Soria. Lex Nova  
 "Seguridad práctica en obras de construcción" Ramon Perez Merlos. Etosa Publicaciones



Escuela Universitaria Politécnica  
La Almunia de Doña Godina  
**Zaragoza**

“Método para la coordinación de seguridad y salud en construcción”. Pedro-Antonio Beguería Latorre. Fundación Escuela de la Edificación

“El coordinador de seguridad” Rafael Anduiza Arriola. Fundación del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Alicante

“Coordinadores de seguridad y salud en el sector de la construcción”. Manual para la formación. J.A.Espeso Santiago . Lex Nova