



PLAN DE ESTUDIOS (B.O.E. 25/06/91)

INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS (Construcciones Civiles)

Carga lectiva en créditos (\*): TOTAL: 258

Obligatorios: 219

Optativos: 12

De libre Elección por el alumno: 27

CURSO	ASIGNATURA	CREDITOS
1º.	Matemática Aplicada a la Ingeniería	18
1º.	Física Aplicada a la Ingeniería	9
1º.	Mecánica Técnica	9
1º.	Química de los Materiales	9
1º.	Dibujo de Sistemas de Representación	15
1º.	Informática	6 (2ºC)
1º.	Geología	6 (1ºC)
2º.	Resistencia de los Materiales	12
2º.	Hidráulica	12
2º.	Topografía	9
2º.	Electrotecnia e Instrumentación	6 (2ºC)
2º.	Máquinas y Materiales Auxiliares	6 "
2º.	Mecánica del Suelo y Geotecnia	9
2º.	Materiales de Construcción	9
2º.	Diseño Asistido por Ordenador	6 (1ºC)
2º.	Inspección y Calidad de Materiales	6 (2ºC)
3º.	Org., Medición y Valoración de Obras	6 (1ºC)
3º.	Construcción	9 "
3º.	Transportes	6 (2ºC)
3º.	Caminos	9 "
3º.	Hormigón Armado y Pretensado	12
3º.	Oficina Técnica y Proyectos	6 (2ºC)
3º.	Conceptos Ambientales	6 "
3º.	Estructuras Metálicas	6 (1ºC)
3º.	Obras Hidráulicas	6 "
3º.	Obras Marítimas	6 (2ºC)
3º.	Optativa/as	12
<b>OPTATIVAS</b>		
*	Cimentaciones y Const. Especiales	12
*	Prácticas de Empresa	12
*	Redes y Servicios Urbanos	6 (1ºC)
*	Ingeniería Sanitaria	6 (2ºC)

(\*) Un crédito equivale a 10 horas lectivas / (1ºC): 1º Cuatrimestre / (2ºC): 2º Cuatrimestre



MATEMÁTICA APLICADA (18)

Tema 1.- ESPACIOS VECTORIALES.

Tema 2.- MATRICES Y DETERMINANTES.

Tema 3.- SISTEMAS DE ECUACIONES REALES.

Tema 4.- RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES.

Tema 5.- DIAGONALIZACIÓN DE MATRICES.

Tema 6.- CÓNICAS Y CUÁDRICAS.

Tema 7.- CURVAS Y SUPERFICIES.

Tema 8.- FUNCIÓN REAL DE VARIABLE REAL. LÍMITES Y CONTINUIDAD.

Tema 9.- DERIVADA Y DIFERENCIAL DE UNA FUNCIÓN.

Tema 10.- TEOREMAS DEL VALOR MEDIO. FORMULA DE TAYLOR.

Tema 11.- ESTUDIO ANALÍTICO Y REPRESENTACIÓN GRAFICA DE UNA FUNCIÓN.

Tema 12.- SERIES DE NÚMEROS REALES. SERIES DE FUNCIONES. SERIES DE POTENCIAS.

Tema 13.- RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES ALGEBRAICAS Y TRASCENDENTES.

Tema 14.- INTEGRAL INDEFINIDA. TÉCNICAS DE INTEGRACIÓN.

Tema 15.- INTEGRAL DEFINIDA. APLICACIONES.

Tema 16.- INTEGRACIÓN NUMÉRICA.

Tema 17.- FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES REALES. DERIVADAS PARCIALES.

Tema 18.- FUNCIONES IMPLÍCITAS E INVERSAS. JACOBIANO.

Tema 19.- INTEGRAL DOBLE Y TRIPLE.

Tema 20.- INTEGRALES CURVILÍNEAS.

Tema 21.- INTEGRALES DE SUPERFICIE.

Tema 22.- ECUACIONES DIFERENCIALES: PRIMEROS CONCEPTOS.

Tema 23.- ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN.

Tema 24.- ECUACIONES DIFERENCIALES DE ORDEN  $n$ .

Tema 25.- ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES.

Tema 26.- SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES.

Tema 27.- RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES

Tema 28.- ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA.

Tema 29.- DISTRIBUCIONES DISCRETAS Y CONTINUAS.



Tema 30.- REGRESIÓN Y CORRELACIÓN.

Tema 31.- INTERVALOS DE CONFIANZA Y CONTRASTE DE HIPÓTESIS

**BIBLIOGRAFÍA:**

- \* COQUILLAT: "Metodología y problemas" Ed. Tebar Flores
- \* DANKO/POPOV: "Ejercicios y problemas de matemáticas superiores" Ed. Paraninfo.
- \* DEMIDOVICH: "Problemas y ejercicios". Ed. Paraninfo.
- \* MARTÍNEZ SALAS: "Elementos de matemáticas" Ed. Gráficas Martín.
- \* PUIG ADAM: "Cálculo integral" Ed. Bibl. Matemática.
- \* SCRATON: "Métodos numéricos básicos" Ed. Mc Graw-Hill
- \* SIMONS, F.: "Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas" Ed. Mc Gaw-Hill.
- \* GALINDO VILLARÓN: "Exposición intuitiva de métodos estadísticos" Ed. Varona.
- \* GARCÍA, A./GARCÍA. F.: "Cálculo I (Teoría y Problemas de Cálculo en una variable). Ed. Clapsa



### FÍSICA APLICADA A LA INGENIERÍA (9)

Tema 1.- TEORÍA DE CAMPOS. Campos escalares. Gradiente de un campo escalar. Campos vectoriales. Concepto de flujo. Divergencia de un campo vectorial. Teorema de la divergencia de Gauss. Concepto de circulación. Teorema de Stokes.

Tema 2.- CAMPO ELECTROSTÁTICO. Introducción. Carga eléctrica. Ley de Coulomb. Campo eléctrico: Cálculo del campo eléctrico en un punto para diferentes distribuciones de carga. Flujo eléctrico: Ley de Gauss. Conductores en equilibrio electrostático. Potencial eléctrico en un punto para diferentes distribuciones de carga. Relaciones energéticas en un campo eléctrico. Campo y potencial de un dipolo eléctrico: Movimiento de un dipolo en un campo eléctrico.

Tema 3.- DIELECTRICOS Y CAPACIDAD. Introducción. Polarización de la materia: Vector polarización. Desplazamiento eléctrico. Teorema de Gauss en dieléctricos. Capacidad. Condensadores. Energía y densidad de energía del campo eléctrico.

Tema 4.- CORRIENTE CONTINUA. Corriente eléctrica. Densidad de corriente. Ley de Ohm. Conductividad y resistencia. Energía de una corriente eléctrica. Potencia. Ley de Joule. Generador de corriente: f.e.m. Receptores: f.c.m. Rendimiento de generadores y receptores.

Tema 5.- RESOLUCIÓN DE CIRCUITOS. Teoría de circuitos. Leyes de Kirchhoff. Método matricial para la resolución de circuitos. Circuito R.C.: Carga y descarga de un condensador.

Tema 6.- CAMPOS MAGNÉTICOS. Interacción magnética. Fuerza magnética sobre una carga en movimiento. Movimiento de una carga en un campo magnético: Aplicaciones. Fuerza magnética sobre una corriente. Momento magnético sobre un circuito eléctrico. Ley de Ampere-Laplace o de Biot-Savart: Aplicaciones. Fuerzas entre corrientes. Ley de Ampere para el campo magnético: Aplicaciones. Flujo magnético.

Tema 7.- INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA. Ley de inducción de Faraday. Henry. Inducción mutua. Autoinducción. Circuito R.L. Energía del campo magnético asociado a una corriente. Descarga oscilante de un condensador: Circuitos LC y LCR.

Tema 8.- CORRIENTE ALTERNA. Introducción. Circuito LCR serie recorrido por una corriente alterna. Circuitos RL y RC de corriente alterna. Potencia de una corriente alterna. Resonancia en un circuito LCR. Transformadores.

Tema 9.- MOVIMIENTO ONDULATORIO. Introducción. Ecuación general y características de una onda. Principio de superposición. Velocidad de propagación. Potencia e intensidad en el movimiento ondulatorio: Absorción. Principio de Huygens. Reflexión y refracción de una onda plana. Interferencias. Pulsaciones. Ondas estacionarias. Difracción.

Tema 10.- ONDAS SONORAS. Introducción. Cualidades del sonido. Propagación y velocidad de las ondas. Efecto Doppler. Fizeau. Resonancia acústica. Aplicaciones.

Tema 11.- CALOR Y TEMPERATURA. Introducción a la Termodinámica. Concepto de temperatura: Termómetros y escalas termométricas. Dilatación. Concepto de calor: Calor específico y Capacidad calorífica. Método de las mezclas. Procesos de transmisión de calor.

Tema 12.- TRABAJO Y PRIMER PRINCIPIO DE TERMODINÁMICA. Concepto de trabajo y diagrama de Clapeyron. Cálculo del trabajo en sistemas termodinámicos. Enunciado del primer principio de termodinámica. Aplicaciones: Gases ideales. Concepto de entalpía.

Tema 13.- SEGUNDO PRINCIPIO DE TERMODINÁMICA. Enunciado del segundo principio de termodinámica. Ciclo de Carnot. Entropía: Diagramas entrópicos. La entropía en los procesos reversibles.

Tema 14.- GASES REALES. Comportamiento. Ecuación de estado. Isotermas de Andrews. Ecuación de Van der Waals y constantes críticas. Ley de los estados correspondientes. Punto de Boyle.

Tema 15.- TEORÍA CINÉTICA DE GASES. Postulados. Interpretación cinética y cálculo de la presión de un gas. Concepto cinético de temperatura. Ley de Dalton. Equipartición de la energía.

Tema 16.- ESTÁTICA DE FLUIDOS. Introducción: Fluidos propiedades y definiciones. Presión en el seno de un fluido. Variación de la presión en un fluido en reposo. Medida y unidades de presión. Fuerzas sobre superficies planas: Centro de presión. Fuerza de flotación. Estabilidad de cuerpos flotantes y cuerpos sumergidos.

Tema 17.- DINÁMICA DE FLUIDOS. Introducción. Movimiento de un fluido, definiciones y características. Ecuación de continuidad.



Ecuación de Euler del movimiento a lo largo de una línea de corriente. Ecuación de Bernoulli: Aplicaciones. Viscosidad: Circulación laminar de un líquido viscoso por un tubo circular. Ecuación de Poiseuille. Régimen turbulento: Número de Reynolds.

Tema 18.- ÓPTICA. Introducción. Hipótesis de la óptica geométrica. Velocidad de la luz. Reflexión y refracción. Angulo límite y reflexión total.

Tema 19.- SISTEMAS ÓPTICOS. Introducción. Dioptrio esférico. Dioptrio plano. Marcha de la luz a través de láminas planas y paralelas. Prisma óptico. Sistemas ópticos centrados: Fórmula de Newton. Aumento lateral y Aumento angular. Ecuación de los puntos conjugados tomando como orígenes los puntos principales.

Tema 20.- LENTES Y ESPEJOS. Lentes esféricas. Centro óptico. Asociación de lentes. Reflexión como caso particular de la refracción: Espejos. Instrumentos ópticos.

#### BIBLIOGRAFÍA:

- \* SIMONS, S.: "Análisis vectorial". Ed. Alhambra.
- \* RESNIK/HALLIDAY: "Física". Ed. C.E.C.S.A.
- \* FERNÁNDEZ, J./PUJOL, M.: "Iniciación a la Física". Ed. Reverte
- \* ALONSO, M./FINN J.: "Física: Campos y Ondas". Fondo Educ. Interamericano.
- \* BURBANO: "Física General". Ed. Librería G. Zaragoza.
- \* AGUILAR J.: "Termodinámica". Ed. Alhambra.



## MECÁNICA TÉCNICA (9)

Tema 1.- INTRODUCCIÓN. ¿Qué es la mecánica?. Conceptos y principio fundamentales. Sistemas de unidades. Análisis dimensional. Precisión.

Tema 2.- VECTORES. Magnitudes escalares y vectoriales. Vectores ligados, deslizantes y libres. Suma y combinación lineal de vectores. Componentes. Producto escalar, vectorial y mixto de vectores. Momento de un vector con respecto a un punto y respecto a un eje. Sistemas de vectores.

Tema 3.- ESTÁTICA DE PARTÍCULAS. Introducción. Fuerza sobre una partícula. Resultante. Resultante de varias fuerzas concurrentes. Descomposición de una fuerza en sus componentes. Componentes rectangulares de una fuerza. Equilibrio de una partícula. Primera ley de Newton. Fuerzas en el espacio. Equilibrio de una partícula en el espacio.

Tema 4.- CUERPOS RÍGIDOS: SISTEMAS DE FUERZAS EQUIVALENTES. Introducción. Fuerzas internas y externas. Principio de transmisibilidad. Fuerzas equivalentes. Momento de una fuerza alrededor de un punto. Teorema de Varignon. Momento de una fuerza con respecto a un eje. Momento de un par de fuerzas. Pares equivalentes. Adición de pares. Descomposición de una fuerza dada en una fuerza y par. Sistemas equivalentes de vectores.

Tema 5.- EQUILIBRIO DE CUERPOS RÍGIDOS. Introducción. Diagrama del cuerpo libre. Reacciones en los apoyos y conexiones de una estructura bidimensional. Equilibrio de un cuerpo rígido en dos dimensiones. Reacciones estáticamente indeterminadas. Restricciones parciales. Equilibrio de un cuerpo sometido a dos fuerzas. Equilibrio de un cuerpo sometido a tres fuerzas. Equilibrio de un cuerpo rígido en tres dimensiones.

Tema 6.- FUERZAS DISTRIBUIDAS: CENTROIDES Y CENTROS DE GRAVEDAD. Introducción. Centro de gravedad de un cuerpo bidimensional. Centroides de áreas y líneas. Momentos estáticos de áreas y líneas. Placas y alambres compuestos. Determinación de centroides por integración. Teoremas de Pappus-Guldinius. Cargas distribuidas en vigas. Fuerzas sobre superficies sumergidas. Centro de gravedad de un cuerpo tridimensional. Centroide de un volumen. Cuerpos compuestos. Determinación del centroide por integración.

Tema 7.- FUERZAS DISTRIBUIDAS: MOMENTOS DE INERCIA. Introducción. Momentos de inercia de áreas. Determinación del momento de inercia de un área por integración. Momento polar de una inercia. Radio de giro de un área. Teorema de Steiner. Momentos de inercia de áreas compuestas. Producto de inercia. Ejes principales y momentos principales de inercia. Círculo de Mohr para los momentos y los productos de inercia. Momento de inercia de una masa. Momentos de inercia de placas delgadas. Determinación del momento de inercia de un cuerpo tridimensional. Momentos de inercia de cuerpos compuestos. Momento de inercia de un cuerpo con respecto a un eje arbitrario que pasa por un punto O. Productos de inercia de la masa. Elipsoide de inercia. Ejes principales de inercia.

Tema 8.- FUERZAS EN CABLES. Introducción. Fuerzas internas de elementos. Cables con cargas concentradas. Cables con cargas distribuidas. Cable parabólico. La catenaria.

Tema 9.- FRICCIÓN. Introducción. Leyes de fricción en seco. Coeficientes de fricción. Ángulos de fricción. Cuñas. Fricción de una banda.

Tema 10.- MÉTODO DEL TRABAJO VIRTUAL. Introducción. Trabajo de una fuerza. Principio del trabajo virtual. Aplicaciones del principio del trabajo virtual. Máquinas reales. Eficiencia mecánica. Trabajo de una fuerza en un desplazamiento finito. Energía potencial. Energía potencial y equilibrio. Estabilidad del equilibrio.

Tema 11.- CINEMÁTICA DEL PUNTO MATERIAL. Introducción. Velocidad. Aceleración. Componentes intrínsecas. Movimiento rectilíneo. Movimiento circular. Velocidad y aceleración en coordenadas polares.

Tema 12.- CINEMÁTICA DEL SÓLIDO-RÍGIDO. Introducción. Sólido rígido. Tipos de movimiento. Movimiento de traslación. Movimiento de rotación en torno a un eje fijo. Movimiento plano. Centro instantáneo de rotación. Derivada temporal de un vector respecto de un sistema en rotación. Cinemática de algunos mecanismos.

Tema 13.- DINÁMICA DEL PUNTO MATERIAL. Introducción. Principio fundamentales. Teoremas fundamentales. Movimientos vibratorios. Dinámica en sistemas no inerciales. Fuerzas de inercia. Principio de D'Alambert.

Tema 14.- DINÁMICA DEL SÓLIDO-RÍGIDO. Introducción. Teoremas de la dinámica de los sistemas materiales. Movimiento del sólido rígido. Movimiento de rotación del sólido rígido. Efecto giroscópico. Aplicaciones.



BIBLIOGRAFÍA:

- \* BEERM F.P./JOHNSTON, Jr.: "Mecánica Vectorial para ingenieros". Vol. I y II. Ed. Mc Graw-Hill.
- \* HIBBELER, R.C.: "Mecánica para ingenieros". Vol. I y II. Ed. CECOSA.
- \* MERIAM, J.L.: "Estática y Dinámica". Ed. Reverte
- \* VÁZQUEZ, M.: "Mecánica para ingenieros. Estática".



## QUÍMICA DE LOS MATERIALES (9)

Tema 1.- INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES

Tema 2.- TERMOQUÍMICA. Primer principio de la termodinámica. Energía interna y entalpía. Ley de Hess: aplicaciones. Entalpías de formación. Criterios para el cambio espontáneo. Segundo principio de la termodinámica. Entropía. Energía libre.

Tema 3.- ESTRUCTURA ATÓMICA. Partículas elementales del átomo. Isótopos. Modelos atómicos. Números cuánticos. Dualidad onda-partícula. Principio de incertidumbre. Ecuación de Schrödinger. Orbitales atómicos. Principio de exclusión de Pauli. Regla de la máxima multiplicidad de Hund. Configuraciones electrónicas.

Tema 4.- CLASIFICACIÓN PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS. Propiedades periódicas y no periódicas de los elementos. Justificación de algunas propiedades a la luz de las configuraciones electrónicas.

Tema 5.- ENLACE IÓNICO. Energía reticular. Ciclo de Born-Haber. Radio iónico. Estructuras cristalinas más comunes. Propiedades de los compuestos iónicos.

Tema 6.- ENLACE COVALENTE. Estructuras de Lewis. Resonancia. Teoría del enlace valencia. Hibridación de orbitales. Teoría de los orbitales moleculares. Diagramas de energías para moléculas diatómicas homonucleares y heteronucleares. Propiedades de los compuestos covalentes. Transición del enlace iónico al covalente: electronegatividad, polarización y polaridad.

Tema 7.- ENLACE METÁLICO. Propiedades generales de los metales. Modelos de empaquetamiento. Teorías del enlace metálico: modelo de bandas. Semiconductores.

Tema 8.- FUERZAS INTERMOLECULARES. Fuerzas de Van der Waals. El enlace de hidrógeno. Evidencia y naturaleza de los mismos.

Tema 9.- ESTADO GASEOSO. Leyes de los gases ideales. Teoría cinética de los gases. Distribución de velocidades moleculares. Gases reales. Ecuación de Van der Waals.

Tema 10.- ESTADO LÍQUIDO. Naturaleza del estado líquido. Teoría cinético-molecular. Propiedades de los líquidos. Fenómenos superficiales.

Tema 11.- ESTADO SÓLIDO. Clasificación y propiedades generales. Estructura cristalina: celdilla unidad, redes de Bravais. Polimorfismo, isomorfismo y disoluciones sólidas. Defectos reticulares. Aleaciones.

Tema 12.- FASES Y COMPONENTES DE UN SISTEMA. Regla de las fases. Diagrama de fases para sistemas de un solo componente. Fases no en equilibrio.

Tema 13.- ESTADO COLOIDAL. Clasificación y propiedades de los sistemas coloidales. Preparación y purificación de coloides. Estabilidad de los sistemas coloidales. Aplicaciones.

Tema 14.- DISOLUCIONES. Forma de expresar la concentración de las disoluciones. Tipos de disoluciones y sus leyes. Solubilidad: factores que influyen. Ley de Raoult. Propiedades coligativas. Crioscopia y ebulloscopia. Osmosis. Propiedades coligativas de electrolitos. Teoría de la disociación iónica de Arrhenius y grado de disociación. Teoría de Debye-Hückel.

Tema 15.- CINÉTICA QUÍMICA. Velocidad de reacción. Orden y molecularidad. Factores que influyen en la velocidad de reacción. Mecanismos de reacción. Catálisis.

Tema 16.- EQUILIBRIO QUÍMICO. Ley de acción de masas. Constantes de equilibrio. Principio de Le Chatelier. Variación de energía libre y constante de equilibrio.

Tema 17.- EQUILIBRIOS ACIDO-BASE. Definiciones ácido-base. Fuerza de los ácidos y de las bases. Concepto del pH. Disoluciones amortiguadoras. Hidrólisis. Volumetrías ácido-base.

Tema 18.- EQUILIBRIOS HETEROGÉNEOS. Producto de solubilidad. Factores que influyen en la solubilidad. Disolución de precipitados.

Tema 19.- REACCIONES DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN. Pilas galvánicas. Potenciales de electrodo. Serie electroquímica. Ecuación de Nernst. Volumetrías de oxidación-reducción. Pilas. Corrosión.





Tema 20.- METALES. Características generales. Propiedades químicas. Obtención de metales: reducción de óxidos, haluros y sulfuros. Diagramas de Ellingham. Metalurgia de algunos metales.

Tema 21.- SIDERURGIA. El alto horno. Procesos de afino. Diagrama de fases hierro-carbono. El acero. Métodos de fabricación. Tipos de aceros y propiedades. Fundiciones.

Tema 22.- EL AGUA. Características generales. Estructura en los tres estados. Contaminación del agua: Fuentes de contaminación y tipos de contaminantes. Purificación del agua. Características del agua como elemento de construcción.

Tema 23.- LA CAL. Ciclo carbonato cálcico-óxido cálcico carbonato cálcico. Fabricación. Apagado de la cal. Tipos de cales. Hidraulicidad.

Tema 24.- EL YESO. Sistema sulfato calcio-agua. Fabricación. Clases de yeso. Propiedades. Teorías de fraguado. Aditivos.

Tema 25.- QUÍMICA DEL SILICIO. Óxidos del silicio. Silicatos: clasificación y estructura. Arcillas. El vidrio. Tipos de vidrio. Fabricación y propiedades.

Tema 26.- MATERIALES CERÁMICOS. Materias primas. Acción del calor sobre las materias primas. Productos cerámicos: materiales refractarios.

Tema 27.- EL CEMENTO PORTLAND. Composición y estructura de las fases del clinker. Equilibrios de fase en el sistema  $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ . Fabricación. Reacciones químicas en el horno rotatorio.

Tema 28.- OTRAS CLASES DE CEMENTO. Reacciones de hidratación de las distintas fases. Materiales derivados del cemento.

Tema 29.- EL HORMIGÓN. Componentes básicos. Aditivos. Curado del hormigón. Propiedades físico-químicas del hormigón endurecido. Durabilidad.

Tema 30.- FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ORGÁNICA. Enlaces del carbono. Concepto de función y serie homologada. Isometría: clasificación y estudio de las más importantes.

Tema 31.- HIDROCARBUROS. Hidrocarburos alifáticos: enlace y estructura. Propiedades. El petróleo. Hidrocarburos no saturados: olefinas y acetilenos. Enlace y estructura. Reactividad. Hidrocarburos aromáticos.

Tema 32.- COMPUESTOS ORGÁNICOS. Derivados halogenados. Funciones oxigenadas. Aminas y anilinas. Otros compuestos.

Tema 33.- POLÍMEROS. Características generales. Grupos principales de plásticos. Polimerización. Propiedades y aplicaciones.

Tema 34.- MATERIALES BITUMINOSOS. Clasificación: Betunes y Alquitrans. Tratamientos. Propiedades y aplicaciones.

Tema 35.- MADERA Y CORCHO. Orígenes y Características. Tratamientos de estos materiales para su uso en la construcción. Aplicaciones. PINTURAS. Clases de pinturas: Características y usos.

Tema 36.- EXPLOSIVOS. Explosión, detonación y deflagración. Compuestos químicos explosivos. Productos explosivos. Clasificación y características de los explosivos.

Tema 37.- COMBUSTIBLES. Generalidades. Potencia calorífica. Combustibles sólidos, líquidos y gaseosos. Combustibles nucleares.

#### BIBLIOGRAFÍA:

- \* BRUCE, H. Mahan: "Química, curso universitario". Ed. Fondo Interamericano. S.A.
- \* MORCILLO, J.: "Temas básicos de Química". Ed. Alhambra.
- \* ANDER, R./SONNESA, A.: "Principios de Química. Introducción a los conceptos teóricos". Ed. Limusa.
- \* GRAY, H.B./HAIGHT, G.P.: "Principios básicos de Química". Ed. Reverté S.A.
- \* PERIS E./BONILLA, M.: "Temas para Ingeniería Civil". I y II. Ed. S.P. de la U.P. de Valencia.
- \* THORNTON, P./COLANGELO, V.: "Ciencia de Materiales para Ingeniería". Ed. Prentice Hall.
- \* FERNÁNDEZ CANOVAS: "Hormigón". Ed. Rev.de O.P. ETS CCP.



**DIBUJO DE LOS SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN (15)**

- Tema 1.- SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN: OBJETIVOS. MEDIOS.
- Tema 2.- PERSPECTIVA CABALLERA I: FUNDAMENTOS Y ELEMENTOS PRINCIPALES.
- Tema 3.- P.C. II: INTERSECCIÓN O PERTENENCIA ENTRE ELEMENTOS.
- Tema 4.- P.C. III: DIBUJO DE FIGURAS PLANAS. ABATIMIENTOS.
- Tema 5.- P.C. IV: PARALELISMO Y PERPENDICULARIDAD.
- Tema 6.- P.C. V: ANGULO Y DISTANCIAS.
- Tema 7.- P.C. VI: FIGURAS.
- Tema 8.- P.C. VII: SOMBRAS.
- Tema 9.- P.C. VIII: SECCIONES PLANAS.
- Tema 10.- P.C. IX: POLIEDROS REGULARES.
- Tema 11.- P.C. X: INTERSECCIÓN DE CUERPOS. MUELAS Y SOLIDÓ COMÚN.
- Tema 12.- SISTEMA DIÉDRICO I: FUNDAMENTOS Y ELEMENTOS PRINCIPALES
- Tema 13.- S.D. II: INTERSECCIÓN O PERTENENCIA ENTRE CUERPOS.
- Tema 14.- S.D.III: DIBUJO DE FIGURAS PLANAS. ABATIMIENTOS.
- Tema 15.- S.D. IV: PARALELISMO Y PERPENDICULARIDAD.
- Tema 16.- S.D. V: OTRAS APLICACIONES DE PERPENDICULARIDAD Y PARALELISMO.
- Tema 17.- S.D. VI: ÁNGULOS Y DISTANCIAS.
- Tema 18.- S.D. VII: AFINIDADES EN EL SISTEMA DIÉDRICO.
- Tema 19.- S.D. VIII: ÁNGULOS Y DISTANCIAS.
- Tema 20.- S.D. IX: TRIEDROS.
- Tema 21.- S.D. X: FIGURAS.
- Tema 22.- S.D. XI: SOMBRAS.
- Tema 23.- S.D. XII: SECCIONES PLANAS.
- Tema 24.- S.D. XIII: POLIEDROS REGULARES.
- Tema 25.- S.D. XIV: INTERSECCIÓN DE CUERPOS, MIELAS Y SÓLIDO COMÚN
- Tema 26.- S.D. XV: GIROS.
- Tema 27.- S.D. XVI: CAMBIOS DE PLANO DE PROYECCIÓN.
- Tema 28.- PLANOS ACOTADOS I: FUNDAMENTOS E ELEMENTOS PRINCIPALES
- Tema 29.- P.A. II: INTERSECCIÓN O PERTENENCIA ENTRE ELEMENTOS.



- Tema 30.- P.A. III: DIBUJO DE FIGURAS PLANAS. ABATIMIENTO.
- Tema 31.- P.A. IV: PARALELISMO Y PERPENDICULARIDAD.
- Tema 32.- P.A. V: ÁNGULOS Y DISTANCIAS.
- Tema 33.- P.A. VI: TRIEDROS.
- Tema 34.- P.A. VII: FIGURAS.
- Tema 35.- P.A. VIII: SOMBRAS.
- Tema 36.- P.A. IX: SECCIONES PLANAS.
- Tema 37.- P.A. X: CARTOGRAFÍA.
- Tema 38.- PERSPECTIVA CÓNICA I: FUNDAMENTOS Y ELEMENTOS PRINCIPALES.
- Tema 39.- P.C. II: INTERSECCIÓN O PERTENENCIA ENTRE ELEMENTOS.
- Tema 40.- P.C.III: DIBUJO DE FIGURAS PLANAS ABATIMIENTOS.
- Tema 41.- PERSPECTIVA CÓNICA IV.
- Tema 42.- P.C. V: ÁNGULOS Y DISTANCIAS.
- Tema 43.- P.C. VI: FIGURAS.
- Tema 44.- P.C. VII: SOMBRAS.
- Tema 45.- P.C. VIII: SECCIONES PLANAS.
- Tema 46.- PERSPECTIVA AXONOMÉTRICA I: FUNDAMENTOS Y ELEMENTOS PRINCIPALES
- Tema 47.- P.A. II: ABATIMIENTO Y ELEMENTOS PRINCIPALES.
- Tema 48.- P.A. III: ABATIMIENTO DE UN PLANO CUALQUIERA.
- Tema 49.- P.A. IV: PARALELISMO Y PERPENDICULARIDAD.
- Tema 50.- P.A. V: ÁNGULOS Y DISTANCIAS.



## INFORMÁTICA (6)

### PROGRAMA TEÓRICO

**Tema 1.- CONCEPTOS GENERALES.** Concepto de información. Introducción a la teoría de la información. Concepto de dato. Estructuras de datos. Definición de sistema. Subsistemas. Sistemas informáticos. Noción de computador. Conceptos de hardware y software. Noción de sistema operativo y redes locales. Estructura de los computadores. Unidades funcionales de un computador. Tipos de computadores: mainframes, minis y micros. Descripción general de cada tipo.

**Tema 2.- SISTEMAS DE NUMERACIÓN Y CODIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN.** Generalidades sobre representación numérica. Diferentes sistemas de numeración: Decimal, Binario, Octal, Hexadecimal. Unidades de medida: bit, byte, kbyte, Mbyte, Gbyte. Formatos numéricos. Números en punto fijo: Concepto.- Representación de números binarios negativos: - Representación signo-magnitud.- Representación en complemento a 1. - Representación en complemento a 2. Números en punto flotante: Concepto. Codificación de la información. Concepto de código. Códigos binarios numéricos: Binario puro, BCD. Códigos alfanuméricos: ASCII. Códigos de detección de errores: Códigos Paridad. Códigos de corrección de errores: Códigos Hamming. Código Huffman o por frecuencia de uso. Encriptación de los datos.

**Tema 3.- MEMORIAS.** Concepto de memoria. Características de las memorias: Duración de la información: dinámicas y estáticas. Modo de acceso: aleatorio y secuencial. Tiempo de acceso. Capacidad. Clasificación de las memorias: Según el material de construcción. Según su reprogramabilidad. Según su existencia física ó imaginaria. Jerarquía de las memorias: Registros CPU. Memoria intermedia (caché). Memoria principal. Memoria secundaria en disco. Memoria auxiliar. Descripción general del funcionamiento de una memoria central: Concepto de dirección. Registro de direcciones de la memoria. Registro de datos de la memoria, decodificador. Leyendo en la memoria, escribiendo en la memoria.

**Tema 4.- PROCESADORES.** Estructura de computador propuesta por Von Neumann. Concepto de un procesador, objetivos de un procesador. La estructura de un procesador. La unidad aritmética-lógica. La unidad de control. Un modelo de computador: Buses. Funcionamiento de los procesadores. Lenguaje máquina. Formatos de instrucción y modos de direccionamiento: - Instrucciones de una dirección, de dos direcciones, de tres direcciones y sin referencia a direcciones. Modos de direccionamiento: Directo, indirecto, indexado, relativo e inmediato. Fases de una instrucción. Juego de instrucciones. Los procesadores reales, procesadores dedicados y de propósito general. La familia microprocesadores Intel 86, la familia de coprocesadores Intel 87.

**Tema 5.- DISPOSITIVOS DE COMUNICACIÓN CON EL EXTERIOR.** Necesidad de periféricos: Utilidad y clasificación. Periféricos de salida de información del computador. Clasificación de las impresoras: - De caracteres, de líneas, de páginas. - Impresoras de impacto: De matriz de punto.- Impresoras sin impacto: De chorro de tinta, Láser. Monitores: CRT, LCD. Plotters: De plumillas, De chorro de tinta, Térmicos, Electrostáticos. Periféricos de entrada de información al computador: Teclado, Ratón, Scanner, Tableta digitalizadora. Sistemas de almacenamiento: Discos flexibles, Discos duros, Disco ópticos. Tape streamer, Bandas. Otros dispositivos de E/S: Conversores analógico-digital. Conversores digital-analógico. Modem. Comunicación de los periféricos con la CPU.

**Tema 6.- SISTEMAS OPERATIVOS.** Concepto de sistema operativo. Introducción histórica. Mejora de las prestaciones de los computadores. Operaciones "off-line". Memorias intermedias: "buffer". "Spooling". Multiprogramación. Tiempo compartido. Módulos de un sistema operativo "ideal". El núcleo. Gestión de memoria. Control de E/S. Gestión de dispositivos de almacenamiento masivo. Asignación de recursos y planificación. Protección. Interfaz usuario sistema operativo. Memoria Virtual. Paginación. Segmentación. Ejemplos de sistemas operativos. El sistema operativo MS-DOS: La estructura de un disco bajo MS-DOS. Núcleo, Bios, Interpretador de órdenes. La gestión de memoria. La instalación del MS-DOS. Directorios, subdirectorios y archivos.

**Tema 7.- LENGUAJES Y METODOLOGÍA DE LA PROGRAMACIÓN.** Lenguajes de programación. Evolución. Algoritmos: noción de programa. El lenguaje ensamblador: Lenguajes de alto nivel: ¿Qué es un lenguaje de alto nivel? Tipos de lenguajes. Concepto de compilador e intérprete. Objetivos de los lenguajes de alto nivel. Características de los lenguajes de alto nivel. Programación clásica (procedimental). Programación lógica. Programación orientada a objetos. Ingeniería del software: Los objetivos de la ingeniería del software.

**Tema 8.- ESTRUCTURAS BÁSICAS.** Concepto de datos estructurados. Estructuras de datos estáticas: Punteros. Cadenas. Arrays. Estructuras dinámicas de datos: Colas (FIFO). Pilas (LIFO). Listas encadenadas. Árboles. Estructura de archivos. Concepto de archivo. Registros, campos y claves. Organización de archivo: secuencial, directa e indexada. Utilización en los lenguajes de programación.

**Tema 9.- BASES DE DATOS.** Introducción a las bases de datos. Conceptos generales sobre bases de datos. Objetivos del sistema de gestión de una base de datos. Independencia de los datos: lógica y física. Reserva y seguridad. Integridad. Copias de seguridad y recuperación. Redundancia mínima. Consistencia de los datos. Capacidad de auditoría. Control de concurrencia y simultaneidad. Capacidad de búsqueda. Bases de datos relacionales. Introducción. Arquitectura. Lenguaje de consulta: SQL.



**Tema 10.- TRANSMISIÓN DE DATOS Y REDES DE COMPUTADORES.** Conceptos generales. Tipos de transmisión: Síncrona, Asíncrona. - Transmisión serie, Interface RS-232C. - Transmisión paralelo, Interface Centronics. Concepto y objetivos de redes de computadores. Topologías de conexión: Canales multipunto: Bus. Anillo. Estrella. Arquitectura de las redes. Tipos de Redes: Redes de área local (LAN). Redes de área amplia (WAN). Sistemas distribuidos.

## TEMARIO PRÁCTICAS

### PARTE I: SISTEMA OPERATIVO MS-DOS.

**Tema 1.- INTRODUCCIÓN.** Presentación del hardware del PC. Concepto de Sistema Operativo. Breve reseña histórica del MS-DOS. Como instalar MS-DOS.

**Tema 2.- CONCEPTOS GENERALES.** Dispositivos estándar del MS-DOS. Archivos. Estructura jerárquica de directorios. Camino absoluto y relativo. Especificación de archivos. Redirección de entrada/salida. Tuberías de órdenes. Ordenes externas e internas.

**Tema 3.- ÓRDENES DE DISCO.** FORMAT. LABEL. CHKDSK. VOL.DIR.DISKCOPY. DISCOMP. MKDIR (MD). CHDIR (CD). RMDIR (RD). TREE. PATH. ASSIGN. JOIN. SUBST. Ejercicios.

**Tema 4.- ÓRDENES DE ARCHIVOS.** COPY. Copia de archivos. Copia de múltiples archivos. Concatenación de archivos. Copia entre dispositivos/archivos. COMP. DELETE o ERASE. RENAME. TYPE. PRINT. SYS. ATTRIB. Ejercicios.

**Tema 5.- MISCELÁNEA.** CLS. DATE. TIME. VER. PROMPT. FIND. SORT. MORE. Ejercicios.

**Tema 6.- ARCHIVOS POR LOTES.** Intérprete de órdenes. Consideraciones sobre los archivos por lotes. Procesamiento de parámetros reemplazables. Procesamiento de parámetros internos. Ordenes específicas de los archivos por lotes. ECHO. PAUSE. REM. GOTO. IF. FOR. SHLFT. CALL. Ejercicios.

### PARTE II: PROCESADOR DE TEXTOS WORDPERFECT.

**Tema 7.- NOCIONES BÁSICAS.** Concepto y objetivos de los programas de tratamiento de texto. Introducción de texto, edición de texto: desplazamiento a través de texto, rectificaciones, borrado e inserción de caracteres y palabras. Gestión de archivos.

**Tema 8.- FORMATO DE PAGINAS.** Formato de páginas: establecimiento de márgenes y diversos modos de justificación de líneas. Espaciamiento proporcional e interlineal. Longitud y anchura de página. Sangrado de párrafos.

**Tema 9.- OPERACIONES CON BLOQUES Y HERRAMIENTAS.** Operaciones con bloques de texto: selección del bloque, desplazamiento, copiado y borrado. Transferencia de bloques entre archivos de texto. Operaciones de búsqueda y sustitución de cadenas de caracteres. Utilidades de diccionario y corrección ortográfica.

**Tema 10.- OPCIONES DE IMPRESIÓN E IMPRESORAS.** Selección impresoras, número de copias, calidad de texto. Tipos de impresión y de letras. Control de impresión.

**Tema 11.- OTRAS CARACTERÍSTICAS.** Macros. Incorporación de gráficos. Autoedición. Funciones de tablas y de matemáticas. Creación de formulas matemáticas y científicas.

### PARTE III: BASES DE DATOS: DBASE IV.

**Tema 12.- CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE BASES DE DATOS, INTRODUCCIÓN AL CENTRO DE CONTROL.** Definición de base de datos. Breve introducción a las bases de datos. Bases de datos relacionales: dBASEIV. El centro de control: La pantalla del centro de control. Creación de archivos. Selección de archivos. Utilización de archivos de datos: Visualización. Edición de datos. Adición de registros. Organización de datos. Filtración de datos e Impresión. Utilización de los tipos de archivos: Consultas. Pantallas. Informes. Etiquetas y Aplicaciones.

**Tema 13.- INSTRUCCIONES BÁSICAS DE MANEJO DE ARCHIVOS.** CREATE. CLOSE. USE. DIR. Ejercicios.

**Tema 14.- CONSULTA Y EDICIÓN DE UN ARCHIVO DE DATOS.** Punteros de registros. Condiciones. Cualificadores FOR/WHILE. Alcance o ámbito. DISPLAY y LIST. BROWSE. APPEND. INSERT. EDIT. GOTO. LOCATE. REPLACE. DELETE. PACK. RECALL. Ejercicios.

**Tema 15.- INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO DE ARCHIVOS.** RENAME. ERASE. COPY: file, structure. Ejercicios.



Tema 16.- RESUMEN DE DATOS. COUNT. AVERAGE. SUM. Ejercicios.

Tema 17.- ORDENACIÓN. SORT. Indexación. INDEX. USE INDEX, SET INDEX, REINDEX y CLOSE INDEX. Ejercicios.

Tema 18.- INTRODUCCIÓN AL SQL. Concepto de lenguaje SQL. Como utilizar los mandatos de SQL en dBASE IV. SQL interactivo e integrado. Combinación de mandatos SQL con dBASE. Conmutación entre el modo dBASE y el modo SQL.  
Tablas de sistema SQL.

#### BIBLIOGRAFÍA:

- Tema 1: DE MIGUEL [MI90], BISHOP [BI91], TANENBAUM [TA86].
- Tema 2: DE MIGUEL [MI90], BISHOP [BI91], TANENBAUM [TA86].
- Tema 3: DE MIGUEL [MI90], BARTEE [BA90], BISHOP [BI91].
- Tema 4: DE MIGUEL [MI90], [TA86], BARTEE [BA90], BISHOP [BI91].
- Tema 5: PRIETO [PR90], DE MIGUEL [MI90], BISHOP [BI91], BARTEE [BA90].
- Tema 6: TANENBAUM [TA86], PETERSON [PE89], BISHOP [BI91].
- Tema 7: PRIETO [PR90], BISHOP [BI91], DE MIGUEL [MI90].
- Tema 8: BISHOP [BI91], PRIETO [PR90], LIPSCHUTZ [LI87].
- Tema 9: JONES [JO87], ALMEIDA [AL92]. BISHOP [BI91].
- Tema 10: PRIETO [PR90], ALE R. [AL88], BISHOP [BI91], TANENBAUM [TA91]

#### GENERAL:

- \* [AL88] ALE R./CUELLAR F.: "TELEINFORMÁTICA" Ed. McGraw-Hill, 1988.
- \* WAITE [WA86], SCHILDT [SC92], Manuales MS-DOS.
- \* ACERSON [AC91], CUEVA/SAINT-BOIS [CS91], Manuales WordPerfect 5.1
- \* [BA90] BARTEE, T. C.: "Fundamentos de computadores digitales" Mc Graw-Hill, 1990
- \* [BI91] BISHOP, P.: "Conceptos de Informática" Ed. ANAYA MULTIMEDIA, 1991.
- \* [DA86] DATE, C. J.: "Introducción a los Sistemas de Bases de Datos" Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1986.
- \* [HA87] HAMACHER, V. C./VRANESIC, Z. G./ZAKY, S. C.: "Organización de computadoras" Ed. Mc Graw-Hill, 1987.
- \* [LI87] LIPSCHUTZ, SEYMOUR: "Estructura de datos" Ed. Mc Graw-Hill, 1987.
- \* [ME73] MEINADIER, J. P.: "Estructura y funcionamiento de los computadores digitales" Ac, 1973.
- \* [MA87] MIGUEL ANASAGASTI, P./DE ANGULO, J. M.: "Arquitectura de computadores", Paraninfo, 1987.
- \* [MI90] MIGUEL ANASAGASTI, P./DE: "Fundamentos de los computadores" Ed. Paraninfo, 1990.
- \* [PE89] PETERSON, J. L./SILBERSCHATZ, A.: "Sistemas operativos. Conceptos fundamentales" Ed. Reverte, 1989.
- \* [PR90] PRIETO/LLORIS/TORRES: "Introducción a la Informática" Mc Graw-Hill, 1990.
- \* [RO92] RODRÍGUEZ ALMEIDA, M. A.: "Bases de datos" Ed. Mc Graw-Hill, 1992.
- \* [TA86] TANENBAUM, A. S.: "Organización de computadoras: un enfoque estructurado" Ed. Prentice-Hall, 1986.
- \* [TA91] TANENBAUM, A. S.: "Redes de ordenadores" Ed. Prentice-Hall, 1991.
- \* JONES [JO90], RUSSELL [RE90]: Manuales dBASE IV.



GEOLOGÍA (6)

Tema 1.- GEOLOGÍA. Estructura y composición de la tierra.

Tema 2.- DINÁMICA GENERAL DE LA CORTEZA TERRESTRE. El ciclo geológico.

Tema 3.- METEORIZACIÓN. Meteorización Física o Mecánica. Meteorización Química. Roca firme y Regolita. Descenso gravitacional de derrubios. Reptación del suelo. Coladas de barro. Ríos de fango. Desprendimientos. Caídas de piedras y canchales.

Tema 4.- NOCIONES BÁSICAS DE MINERALOGÍA

Tema 5.- SEDIMENTOS Y ROCAS SEDIMENTARIAS

Tema 6.- ESTRATIGRAFÍA. Concepto de Estrato, Facies y Serie Estratigráfica. Discordancias.

Tema 7.- SUELOS

Tema 8.- AGUAS SUPERFICIALES Y AGUAS SUBTERRÁNEAS

Tema 9.- ACCIÓN GEOLÓGICA DE LAS AGUAS SUPERFICIALES CONTINENTALES

Tema 10.- ACCIÓN GEOLÓGICA DEL HIELO

Tema 11.- ACCIÓN GEOLÓGICA DEL VIENTO

Tema 12.- ACCIÓN GEOLÓGICA DEL MAR

Tema 13.- TEUTÓNICA

Tema 14.- METAMORFISMO

Tema 15.- MAGMATISMO

**PRÁCTICAS**

1. ESTUDIO E INTERPRETACION DE MAPAS TOPOGRÁFICOS
2. DESCRIPCIÓN Y RECONOCIMIENTO DE MINERALES Y ROCAS DE VISU
3. PRACTICAS DE FOTOGRAFÍAS AÉREAS
4. MANEJO DE LA BRÚJULA CON CLINÓMETRO
5. MAPAS GEOLÓGICOS
6. PRACTICAS DE CAMPO

**BIBLIOGRAFÍA:**

- \* STRAHLER, A.N.: "Geología Física". Ed. Omega.
- \* MELÉNDEZ-FUSTER: "Geología". Ed. Paraninfo.
- \* AGREDA-ANGUITA...: "Geología" Ed. Rueda.
- \* ANGUITA-SERRANO: "Geología" 2 tomos. Ed. Edelvives
- \* LAHEE, F.H.: "Geología Práctica". Ed. Omega.
- \* DAPPLES, E.C.: "Geología Básica en Ciencia e Ingeniería". Ed. Omega.



## RESISTENCIA DE MATERIALES (9)

Tema 1.- INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA RESISTENCIA DE MATERIALES. Objeto de la Resistencia de Materiales. Sólidos elásticos. Modelo teórico de sólido: Prisma mecánico. Tipos de cargas. Tipos de apoyos. Equilibrio estático y equilibrio elástico. Sistemas isostáticos e hiperestáticos. Principios generales de la Resistencia de Materiales.

Tema 2.- TENSIONES. Concepto de tensión. Tensiones normales y cortantes. Estado de tensiones en un punto. Tensiones principales. Representación de Mohr. Relaciones entre tensiones y solicitaciones. Formas de trabajo de una sección.

Tema 3.- DEFORMACIONES. Concepto de deformación. Estado de deformaciones en un punto. Deformaciones principales. Representación de Mohr. Variaciones de volumen, área y longitud.

Tema 4.- RELACIONES ENTRE TENSIONES Y DEFORMACIONES. Introducción. Relaciones entre tensiones y deformaciones: Ley de Hooke generalizada.

Tema 5.- TRACCIÓN - COMPRESIÓN. Introducción. Tensiones. Deformaciones. Resolución de casos hiperestáticos: Tensiones de origen térmico, barras pretensadas, defectos de montaje, otros casos. Estructuras de pequeño espesor: Depósitos y anillos. Casos tridimensionales. Características mecánicas de los materiales: Diagramas de tensiones-deformaciones. Coeficiente de seguridad. Diseño a resistencia y a rigidez.

Tema 6.- CORTADURA. Introducción. Tensiones cortantes. Deformaciones. Cálculo de uniones atornilladas, remachadas y soldadas.

Tema 7.- FLEXIÓN: TENSIONES. Introducción. Concepto de flexión pura, flexión simple, flexión simétrica y flexión asimétrica. Convenio de signos para fuerzas cortantes y momentos flectores. Diagramas de fuerzas cortantes y de momentos flectores. Relaciones entre fuerzas cortantes y momentos flectores. Flexión pura. Tensiones normales: caso general. Tensiones normales: casos particulares. Flexión simple. Tensiones normales. Teorema del flujo cortante. Tensiones cortantes: Sección rectangular, sección circular, secciones de pequeño espesor abiertas y cerradas. Tensiones principales. Vigas armadas. Vigas compuestas o mixtas.

Tema 8.- FLEXIÓN: DEFORMACIONES. Introducción. Análisis de las deformaciones. Métodos de cálculo de las deformaciones. Método de la ecuación diferencial de la elástica. Método de la ecuación universal de la elástica. Método de los Teoremas de Mohr. Deformaciones espaciales.

Tema 9.- FLEXIÓN: HIPERESTATICIDAD. Introducción. Vigas de un solo tramo. Vigas continuas.

Tema 10.- TORSIÓN. Introducción. Torsión de piezas de sección circular: Tensiones y deformaciones. Secciones no circulares. Sección rectangular. Secciones cerradas de pequeño espesor. Secciones abiertas de pequeño espesor. Centro de torsión.

Tema 11.- TEOREMAS ENERGÉTICOS. Introducción. Trabajo de las fuerzas externas. Energía de deformación de un cuerpo elástico. Energía de deformación de una viga. Teorema de Castigliano. Teorema de los Trabajos Virtuales. Método de la carga unitaria.

Tema 12.- SOLICITACIONES COMBINADAS. Introducción. Teorías para el diseño elástico a resistencia. Flexión y tracción-compresión combinadas. Caso general. Caso particular: Tracción-compresión excéntrica. Núcleo Central. Secciones sin resistencia a la tracción. Flexión y torsión combinadas.

Tema 13.- PANDEO. Introducción. Análisis de la estabilidad. Carga crítica de Euler. Influencia de los enlaces. Longitud de pandeo. Tensión crítica de Euler. Concepto de esbeltez. Límite de aplicación de la fórmula de Euler. Pandeo en el dominio plástico. Pandeo real: Método de los coeficientes. Pandeo de piezas sometidas a flexión compresión. Caso particular: Compresión excéntrica de columnas esbeltas. Caso general: Compresión y flexión combinadas.

Tema 14.- ESTRUCTURAS PLANAS RETICULADAS DE NUDOS ARTICULADOS. Introducción. Hipótesis de cálculo. Leyes de formación de los sistemas triangulares. Sistemas isostáticos e hiperestáticos. Métodos de cálculo de esfuerzos: Cremona, Ritter, Métodos analíticos. Métodos de cálculo de deformaciones: Williot, Castigliano, Trabajos virtuales.

Tema 15.- ESTRUCTURAS PLANAS RETICULADAS DE NUDOS RÍGIDOS: MÉTODO DE CROSS. Introducción. Rigidez al giro, coeficiente de transmisión y coeficientes de reparto. Estructuras con nudos no desplazables. Estructuras con nudos desplazables.

Tema 16.- CALCULO MATRICIAL DE ESTRUCTURAS. Introducción. Método de las deformaciones: Definiciones y nomenclatura. Estructuras planas de nudos rígidos. Estructuras planas de nudos articulados. Estructuras espaciales: Introducción.





**BIBLIOGRAFÍA:**

- \* VÁZQUEZ, M.: "RESISTENCIA DE MATERIALES". Ed. Coimpres S.A., Madrid 1986.
- \* RODRÍGUEZ AVIAL, F.: " RESISTENCIA DE MATERIALES". Ed. Litoprint, Madrid 1977.
- \* ORTIZ BERROCAL, L.: "RESISTENCIA DE MATERIALES". Ed. Mc Graw-Hill - Madrid 1991.
- \* GERE/TIMOSHENKO: " MECÁNICA DE MATERIALES". Ed. Iberoamericana, México 1984.
- \* RODRÍGUEZ AVIAL, F.: "PROBLEMAS DE RESISTENCIA DE MATERIALES". Ed. Bellisco - Madrid 1989.
- \* RODRÍGUEZ AVIAL, F.: "PROBLEMAS DE ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES". Ed. E.T.S.I.I., Madrid 1990



## HIDRÁULICA (12)

### PARTE I: PRELIMINARES

Tema 1.- GENERALIDADES. Hidráulica, concepto y evolución. Materia: sus estados. Cambios de estado. Energía. Sistemas de unidades y análisis dimensional.

Tema 2.- VARIABLES HIDRÁULICAS. Introducción. Geometría. Densidad absoluta. Peso específico absoluto. Velocidad. Presión. Viscosidad. Elasticidad. Tensión superficial. Ecuación general de la Hidráulica. Ejercicios.

### PARTE II: HIDROSTÁTICA

Tema 3.- DISTRIBUCIÓN DE PRESIONES. Introducción. Propiedades de las presiones. Ecuación general de la Hidrostática. Empuje sobre superficies planas. Empuje sobre superficies curvas. Ejercicios.

Tema 4.- PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES-FLOTACIÓN. Equilibrio de un cuerpo totalmente sumergido. Principio de Arquímedes. Equilibrio de un flotador. Estabilidad. Ejercicios.

### PARTE III: CINEMÁTICA

Tema 5.- CONCEPTOS CINEMÁTICOS FUNDAMENTALES. CONTINUIDAD. Definición. Velocidad. Tipos de régimen: Líneas de corrientes, trayectorias, líneas de traza y tubos de flujo. Aceleración. Componentes. Caudal. Teorema de la continuidad. Ejercicios.

### PARTE IV: HIDRODINÁMICA

Tema 6.- PRINCIPIOS FUNDAMENTALES. Principios fundamentales. Ecuaciones de Euler. Teorema de Bernoulli. Generalización del teorema de Bernoulli. Ecuaciones de Navier-Stokes. Ejercicios.

Tema 7.- FLUIDOS REALES. Introducción. Tipos de flujo. Experimento de Reynolds. Número de Reynolds. Ejercicios.

Tema 8.- PERDIDAS DE CARGA CONTINUAS. Ley general de Darcy-Weisbach. Coeficiente de fricción. Variación de  $J$  con la velocidad. Variación de  $J$  con el diámetro. Conductos de sección no circular. Tensión tangencial e influencia del radio hidráulico. Ejercicios.

Tema 9.- PERDIDAS DE CARGA CONTINUAS-FORMULAS EMPÍRICAS. Introducción. Fórmula de Chezy. Fórmula de Manning. Fórmula de Hazen-Williams. Fórmula de Bazin. Ejercicios.

Tema 10.- PERDIDAS DE CARGA LOCALIZADAS. Expresión general. Codos y válvulas. Estrechamientos. Ensanchamientos. Ejercicios.

Tema 11.- PROBLEMAS ELEMENTALES EN TUBERÍA ÚNICA. Introducción. Planteamiento general básico. Variables fundamentales. Representación gráfica. Tubería de sección constante con desagüe a la atmósfera. Tramos de diferente sección. Variación gradual de sección. Desagüe de depósitos. Singularidades. Sifones. Cavitación. Ejercicios.

Tema 12.- MODELOS DE REDES ELEMENTALES. Introducción. Confluencias. Bifurcaciones. Tuberías en paralelo. Conexión de depósitos con salida común. Ejercicios.

Tema 13.- REDES RETICULARES. Introducción. Principios generales. Redes ramificadas. Redes reticuladas. Aplicación del método de Hardy-Cross a la resolución de redes. Dedución de la expresión de  $Q$ . Ejercicios.

Tema 14.- DISPOSITIVOS DE MEDIDA. Introducción. Medida de presiones. Medidor Venturi. Tubo de Pitot. Ejercicios.

Tema 15.- POTENCIA DE UNA CORRIENTE FLUIDA. Generalidades. Potencia de una corriente fluida. Bombeo, esquema general y potencia de la bomba, limitaciones de la altura de aspiración. Turbinas, misión, esquema general y potencia. Ejercicios.

Tema 16.- TEOREMA DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO. Introducción. Dedución del teorema de cantidad de movimiento. Impulsión. Ejercicios.

Tema 17.- MOVIMIENTO VARIABLE EN CONDUCCIONES. Fenómenos de oscilación en masa y golpe de ariete. Ecuaciones generales de las oscilaciones en masa. Ecuaciones generales del golpe de ariete. Propagación de las ondas de ariete. Análisis y



reflexión de las ondas. Métodos aproximados de resolución del fenómeno del golpe de ariete. Chimeneas de equilibrio. Ejercicios.

#### PARTE V: RÉGIMEN LIBRE

Tema 18.- CARACTERÍSTICAS Y CLASIFICACIÓN. Introducción. Canales. Geometría de los canales. Tipos de flujo. Influencia de la gravedad. Ejercicios.

Tema 19.- ENERGÍA TOTAL. Generalizaciones de las ecuaciones de la continuidad y de la dinámica. Distribución de velocidades. Distribución de presiones. Energía total. Ejercicios.

Tema 20.- ENERGÍA ESPECÍFICA. Definición. Variación del calado con la energía específica por caudal constante. Variación del calado con el caudal para energía constante. Sobreelevación en la solera. Variación del calado con la anchura de un canal. Ejercicios.

Tema 21.- RESALTO HIDRÁULICO. Definición. Condición de resalto. Hipótesis. Resolución gráfica. Resolución analítica. Comportamiento del resalto según el calado aguas abajo. Pérdida de energía y longitud del resalto.

Tema 22.- DESAGÜES POR ORIFICIO Y BAJO COMPUERTA. Introducción. Desagüe por orificios sin influencia de la gravedad. Desagües por orificios con influencia de diversos factores. Desagüe bajo compuerta. Ejercicios.

Tema 23.- VERTEDEROS. Definición. Vertedero en pared delgada. Vertedero en perfil estricto. Perfil Creager. Vertedero en perfil estricto. Perfiles del Bureau of Reclamation. Vertedero en perfil estricto con compuertas. Vertedero en pared gruesa. Vertedero triangular. Ejercicios.

Tema 24.- RÉGIMEN UNIFORME. Introducción. Teorema de Bernoulli. Fórmula de Manning. Curvas de capacidad en secciones simples. Flujo en secciones compuestas. Ejercicios.

Tema 25.- RÉGIMEN GRADUALMENTE VARIADO. Introducción. Hipótesis de cálculo. Curvas de remanso. Tipos de curvas de remanso. Integración de las curvas de remanso. Ejercicios.

#### PARTE VI: NOCIONES ELEMENTALES

1.- HIDROLOGÍA

2.- MOVIMIENTO EN MEDIOS PERMEABLES

3.- MOVIMIENTOS EN CAUCES EROSIONABLES

4.- INSTALACIONES DE BOMBEO

5.- MODELOS HIDRÁULICOS

6.- PRESAS

7.- ALIVIADEROS

8.- TURBINAS

#### BIBLIOGRAFÍA:

- \* TEMEZ PELÁEZ, J.R.: "Hidráulica básica". Ed. I.T.I.O.P.
- \* OSUNA, A.: "Hidráulica Técnica y mecánica de fluidos". Ed. E.T.S.I.C.C.P.
- \* GILES, R.V.: "Mecánica de los fluidos e hidráulica". Ed. Schaum.
- \* STREETER/WYLIE.: "Mecánica de los fluidos". Ed. Mc Graw-Hill.
- \* WHITE, F.M.: "Mecánica de fluidos". Ed. McGraw-Hill
- \* ESCRIBA BONAFAE, D.: "Hidráulica para ingenieros". Ed. Bellisco.
- \* HICKS, T.G.: "Bombas su selección y aplicación". Ed. C.E.C.S.A.
- \* FRENCH, R.H.: "Hidráulica de canales abiertos". Ed. Mc Graw-Hill.
- \* Manual general de uralita. Tomo I: Edificación. Tomo II: Obra civil. Ed. Paraninfo.



## TOPOGRAFÍA (9)

**Tema 1.- NOCIONES GENERALES.** Definiciones. Unidades de Medida. Levantamiento y replanteo. Mapas: Concepto de Escala. La representación del relieve. Levantamiento mediante cartografía. Superficies topográficas elementales. Ángulos topográficos fundamentales. Ejercicios y problemas: Curvados. Escalas y graduaciones. Corte topográfico a partir de curvas de nivel.

**Tema 2.- INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS.** Esquema de un goniómetro. Elementos accesorios. Elementos fundamentales: Niveles, anteojo, limbos, nonios y micrómetro. Medida estadimétrica de distancias. Miras. El teodolito. Elementos, ejes, estacionamiento, medidas angulares. Taquímetro. Características básicas. Itinerario taquimétrico. Brújula. Rumbo, declinación. Variaciones temporales. Instrumentos alimétricos. Niveles. Fundamento. Clasificación. Niveles automáticos. Miras alimétricas. Sistemas de medida electromagnética de distancias. Fundamento. Telurómetro, geodímetro. Distanciómetros, estaciones totales. G.P.S. Ejercicios y problemas. Nonios y Limbos, Niveles tubulares. Sensibilidad, Itinerarios taquimétricos. Itinerarios de Nivelación geométrica.

**Tema 3.- MÉTODOS Y LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS.** métodos planimétricos: Coordenadas cartesianas y polares. Método de radicación. Método de itinerario. Método de intersección. Métodos alimétricos: nivelación geométrica, nivelación trigonométrica. Levantamiento planimétrico: redes nacionales, red de triangulación, red de poligonación, red de detalle. Levantamiento alimétrico: punto alimétrico fundamental. Redes alimétricas nacionales y particulares. Ejercicios, problemas: cambios de coordenadas resolución de intersección directa numérica. Cálculo de poligonales. Libreta taquimétrica. Radiación.

**Tema 4.- TOPOGRAFÍA DE OBRAS.** Proyectos: Descripción y partes que lo integran. Planos de proyecto. Definición geométrica de planta. Observaciones en obra. Precisión. Instrumental. Señalización. Trazados: Cálculo analítico previo. Determinación directa en campo. Planimetría de obras. Cálculo analítico de la geometría del proyecto. Encaje rectilíneo. Curvas circulares. Métodos planimétricos de replanteo. Tipos. Altimetría de obras. Planta traza y rasante. Rasantes rectas y acuerdos parabólicos. Perfiles transversales y longitudinales. Sección tipo. Cajeo. Replanteo alimétrico. Cubicación y movimiento de tierras. Ejercicios y problemas: Cálculo de encajes planimétricos rectilíneos y circulares. Cálculo de trazados. Superficies y volúmenes.

### **BIBLIOGRAFÍA:**

- \* VÁZQUEZ MAURE: "Lectura de mapas y fotointerpretación" Ed. IGN
- \* DOMÍNGUEZ-TEJERO: "Topografía abreviada". Ed. Dossat
- \* CHUECA PAZOS, M.: "Topografía".
- \* OJEDA, J.L.: "Métodos topográficos". Ed. Paraninfo
- \* SANTOS, A.: "Topografía de obras". Ed. C.O.I.T.T.



ELECTROTECNIA E INSTRUMENTACIÓN (6)

Tema 1. Conceptos Generales. Sistemas de medida en Electrotecnia. Conductores y dieléctricos. Condensadores.

Tema 2. Corriente eléctrica. Circuitos simples. Leyes de Kirchoff. Corrientes de malla. Cálculo de redes. Teoremas de Thévenin y Nortonn. Baterías.

Tema 3.- ELECTROMAGNETISMO. Campo magnético. Efectos magnéticos de la corriente eléctrica. Inducción electromagnética. Autoinducción. Aplicaciones.

Tema 4.- MAQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA. Devanados de las máquinas de c.c. Dínamos. Ensayos y acoplamientos de las mismas. Motores. Aplicaciones.

Tema 5.- CORRIENTE ALTERNA. Características de la corriente alterna. Circuitos de corriente alterna. Potencia de la c.a. Aplicaciones.

Tema 6.- CORRIENTE ALTERNA TRIFÁSICA. Circuitos de c.a. trifásica. Alternadores. Conexión estrella triángulo.

Tema 7.- TRANSFORMADORES. Caracteres de los trasformadores. Transformadores trifásicos. Autotransformadores.

Tema 8.- LÍNEAS Y REDES. Redes eléctricas. Centros de trasformación y distribución.

Tema 9.- INSTRUMENTACIÓN. Electrometría general. Sistemas de protección y control de los circuitos eléctricos.

BIBLIOGRAFÍA:

- \* DAGNEAUX, J. y LULLY, R.: "Electrotecnia"
- \* NORTON, A.H. y SPENCEE, F.: "Ingeniería eléctrica"
- \* GUSSOW, M.: "Electricidad general"
- \* A.: "Compendio de electrotecnia"
- \* NASAR, S.: "Problemas de electrotecnia"
- \* KUUTER, C.F.: "Problemas de electrotecnia"



MAQUINAS Y MATERIALES AUXILIARES (6)

Tema 1.- MECANIZACIÓN. Generalidades. Repercusiones de la mecanización masiva. Oferta y demanda. Tendencias actuales.

Tema 2.- MAQUINAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS. Generalidades. Tipos de máquinas. Trabajos realizados. Elementos principales. Características y constitución de los diversos tipos. Selección de las máquinas.

Tema 3.- EL TRACTOR. Definición. Tipos. Partes de que se componen. Ventajas e inconvenientes en su empleo. Aparejos que se pueden acoplar. Tipos. Empleos.

Tema 4.- MAQUINARIA ESPECIFICA DE TRANSPORTE. Definición. Tipos. Ventajas e inconvenientes de su empleo.

Tema 5.- MAQUINARIA DE COMPACTACIÓN. Generalidades. Equipos de compactación. Tipos. Empleo.

Tema 6.- MAQUINARIA DE TRATAMIENTO DE ÁRIDOS. Generalidades. Alimentadores. Machacadores. Molinos. Selección. Tipos.

Tema 7.- ELEMENTOS TRANSPORTADORES DE ÁRIDOS. Tipos. Empleo. Entrenimiento.

Tema 8.- EQUIPOS DE CLASIFICACIÓN DE ÁRIDOS. Generalidades. Cribas. Sistemas. Almacenamiento de áridos. Instalaciones.

Tema 9.- EMPLEO DE MAQUINARIA EN LA FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLAS BITUMINOSAS. Instalaciones. Unidades fundamentales. Características. Sistemas de dosificación. Tipos. Maquinaria de extensión.

Tema 10.- EMPLEO DE MAQUINARIA EN LA FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN. Instalaciones de fabricación. Características. Puesta en obra. Trenes de hormigonado. Equipos auxiliares.

Tema 11.- EXPLOSIVOS. Tipos de explosivos. Voladuras. Reglamentos.

Tema 12.- PERFORACIONES. Generalidades. Útiles de perforación. Equipos de sondeo. Tipos.

Tema 13.- VENTILACIÓN. Generalidades. Ventiladores. Tipos.

Tema 14.- MAQUINARIA DE TÚNELES. Escudos. Premill. Yumbos. Rozadoras. Topos. Palas. Alimak.

Tema 15.- MAQUINARIA ESPECIFICA DE PUERTOS. Remolcadores. Gánguiles. Bateas.

Tema 16.- MAQUINARIA DE ELEVACIÓN. Tipos. Grúa Torre. Automóvil. Celosía.

Tema 17.- BOMBAS. Tipos. Características. Cálculos.

Tema 18.- CABLES. Constitución. Arrollamientos. Nomenclatura. Datos de definición del cable. Tensiones. Solicitaciones. Tipos de transportadores por cable.

Tema 19.- MAQUINARIA ESPECIFICA DE CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE FERROCARRILES. La desgarnecedora. La motoclavadora. La niveladora. La bateadora. La alineadora. Equipos complementarios.

Tema 20.- EL CONTROL DE LA MAQUINARIA Y SU ENTRETENIMIENTO. Necesidades. Escalones. Revisiones. Reparaciones. Engrase. Guías. Fichas de engrase.

Tema 21.- LAS FUENTES DE ENERGÍA. Electricidad. Carburantes. Combustible. Aire comprimido. Consideraciones energéticas.

Tema 22.- MOVIMIENTOS DE LOS VEHÍCULOS. Coeficiente de adherencia. Rozamiento por rotación. Condiciones de rodadura. Rendimientos.

Tema 23.- MOTORES. Ciclos. Rendimiento energético. Elementos que lo constituyen. Descripción. Motores de dos y de cuatro tiempos. El equipo de inyección.

Tema 24.- CALCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA MAQUINARIA. Nomenclatura y definiciones. Criterios y condiciones básicas. Elementos del coste. Criterios de amortización. Métodos.



Tema 25.- LUBRICANTES. Procesos de destilación del petróleo. Definición. Clasificación, obtención y fabricación de los aceites lubricantes. Propiedades físicas, superficiales, térmicas y químicas. Aplicaciones.



GEOTECNIA Y MECÁNICA DEL SUELO (9)

PARTE I: PROPIEDADES DE LOS SUELOS

Tema 1.- GEOTECNIA. SUELO Y ROCA. ORIGEN DEL SUELO

Tema 2.- GRANULOMETRÍA DE LOS SUELOS

Tema 3.- PROPIEDADES ELEMENTALES. LIMITES DE ATTERBERG. CLASIFICACIONES

Tema 4.- EL AGUA EN EL SUELO. PERMEABILIDAD. LEY DE TERZAGHI. SIFONAMIENTO

Tema 5.- COMPRESIBILIDAD DE LOS SUELOS

Tema 6.- HINCHAMIENTO DE LOS SUELOS. ARCILLAS EXPANSIVAS

Tema 7.- COMPACTACIÓN DE LOS SUELOS

Tema 8.- RESISTENCIA DE LOS SUELOS

PARTE II: CONCEPTOS BÁSICOS EN MECÁNICA DE ROCAS

Tema 9.- ROCA Y MACIZO ROCOSO. PROPIEDADES MECÁNICAS DE LAS ROCAS EL AGUA EN LAS ROCAS. TENSIONES NATURALES.

Tema 10.- ANÁLISIS DE DISCONTINUIDADES. PROPIEDADES MECÁNICAS DE LAS DISCONTINUIDADES. CLASIFICACIONES GEOMECÁNICAS.

PARTE III: MÉTODOS DE RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

Tema 11.- FASES DE LA INVESTIGACIÓN. DOCUMENTACIÓN Y RECONOCIMIENTOS PREVIOS.

Tema 12.- RECONOCIMIENTO MEDIANTE SONDEOS.

Tema 13.- RECONOCIMIENTOS GEOFÍSICAS. TESTIFICACIONES.

Tema 14.- TOMA DE MUESTRAS.

Tema 15.- ENSAYOS IN SITU. NÚMERO Y PROFUNDIDAD DE LAS INVESTIGACIONES.

PARTE IV: MEJORAS DEL TERRENO Y REFUERZO DE SUELOS

Tema 16.- PRECARGA. VIBROCOMPACTACION. CONSOLIDACIÓN DINÁMICA.

Tema 17.- COLUMNAS DE GRAVA. INYECCIONES. OTRAS TÉCNICAS.

PARTE V: ESTABILIDAD DE TALUDES Y EMPUJES LATERALES DEL TERRENO

Tema 18.- TIPOS DE MOVIMIENTOS DEL TERRENO.

Tema 19.- EQUILIBRIO LIMITE Y FACTOR DE SEGURIDAD. ANÁLISIS DE LA ESTABILIDAD EN DIVERSOS TIPOS DE ROTURAS EN SUELOS Y ROCAS.

Tema 20.- ANÁLISIS INFORMÁTICO: EL PROGRAMA STABL.

Tema 21.- CORRECCIÓN DE TALUDES.

Tema 22.- EMPUJE DE TIERRAS SOBRE ESTRUCTURAS. EMPUJE ACTIVO Y PASIVO.





PARTE VI: CIMENTACIONES

Tema 23.- TIPOS DE CIMENTACIÓN.

Tema 24.- DISTRIBUCIÓN DE PRESIONES EN CIMIENTOS

Tema 25.- PRESIÓN ADMISIBLE EN DIVERSOS TIPOS DE CIMENTACIONES.

Tema 26.- CALCULO DE ASIENTOS.

PARTE VII: SISMOTECTONICA APLICADA A LA GEOTECNIA

Tema 27.- METODOLOGÍA DE LOS ESTUDIOS SISMOTECTÓNICOS. COMPORTAMIENTO DINÁMICO DE LOS TERRENOS. ACELERACIÓN MÁXIMAS.

PARTE VIII: ESTUDIOS GEOTÉCNICOS EN OBRAS SINGULARES

Tema 28.- VÍAS DE TRANSPORTE.

Tema 29.- PRESAS.

Tema 30.- OBRAS SUBTERRÁNEOS.

Tema 31.- CENTRALES NUCLEARES.

PRACTICAS DE LABORATORIO

1º.- Ejecución de un ensayo granulométrico.

2º.- Determinación de la humedad, límite líquido y límite plástico.

3º.- Ensayo del azul de metileno.

4º.- Medidas de densidad de partículas sólidas.

5º.- Medidas de densidad in situ.

6º.- Ensayos de permeabilidad. Permeámetros de carga constante y de carga variable.

7º.- Ensayo edométrico simplificado.

8º.- Ensayo Proctor y CBR.

9º.- Equivalente de arena.

10º.- Ensayo de corte directo rápido.

11º.- Ensayo triaxial rápido.

12º.- Análisis de estabilidad de taludes mediante el programa Stabl.

PRACTICAS DE CAMPO

1º.- Examen "in situ" de material de investigación geotécnica. Sondeos. Pruebas penetrométricas.

2º.- Estudio de un macizo rocoso desde el punto de vista geotécnico.



## PROBLEMAS

- 1º.- Presentación de curvas granulométricas y clasificación de suelos.
- 2º.- Cálculo de distintos parámetros de las fases de un suelo en función de otros.
- 3º.- Cálculo de presiones totales efectivas e intersticiales.
- 4º.- Cálculo de coeficientes de permeabilidad.
- 5º.- Representación de curvas edométricas. Obtención de la carga de preconsolidación.
- 6º.- Representación de curvas de compactación y saturación.
- 7º.- Ejercicios sobre parámetros resistentes de materiales. Empleo del círculo de Mohr.
- 8º.- Ejercicios sobre estabilidad de taludes y alturas límite para excavaciones.
- 9º.- Cálculo de empujes sobre muros.
- 10º.- Cálculo de asentamiento de cimentaciones.
- 11º.- Cálculo de cargas admisibles en diversos tipos de cimentaciones.

## BIBLIOGRAFÍA:

- \* CAMBETFORT, H.: "Geotecnia del Ingeniero". Ed. Tec. Asociados.
- \* CASSAN, M.: "Los ensayos *in situ* en la mecánica del suelo" Ed. Técnicos Asociados.
- \* COSTET Y SANGLERAT: "Curso práctico de mecánica del suelo" Ed. Omega
- \* Guía de programas de ordenador para geotecnia y minería. Ed. ITGE.
- \* ITGE: (1987) "Manual de taludes".
- \* ITGE: "Mecánica de rocas aplicada a la minería metálica subterránea".
- \* JIMÉNEZ SALAS/OTROS: "Geotecnia y cimientos I, II y III". Ed. Rueda
- \* JUÁREZ, E./RICO, A.: "Mecánica de suelos". Ed. Limusa, 1997
- \* LAMBE/WHITMAN: "Mecánica de suelos". Ed. Limusa, 1990
- \* JOHNSON/DE GRAFF: "Principles of engineering geology". Ed. John Wiley and Sons, 1988
- \* TERZAGHI/PECK: "Mecánica de suelos en la ingeniería práctica. Ed. Ateneo, 1967
- \* LABORATORIO DE TRANSPORTE. Normas NLT: II Ensayos en suelos. CEDEX
- \* SUTTON, B.H.: "Problemas resueltos de mecánica del suelo". 1989
- \* VALLADOLID: "Mapa geotécnico general, 1:200.00. n.º 29 ITGE"



### DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR (CAD) (6)

Tema 1.- INTRODUCCIÓN. Introducción al Diseño Asistido por Ordenador. (CAD) Campos de aplicación del CAD. Los sistemas CAD en la Ingeniería. Principios básicos del CAD.

Tema 2.- CONCEPTOS GENERALES. Hardware y Software necesarios. Dibujos prototipo. Sistemas de coordenadas: Universales y Personales. Sistemas de coordenadas: absolutas, relativas y polares. Introducción a conceptos generales del dibujo con AutoCAD.

Tema 3.- REPASO ELEMENTAL DE MS-DOS. Ideas básicas de un S.O. Comandos elementales de MS-DOS. Nombres de archivos y el uso de caracteres comodín. Formateo y verificación de discos. Copia de archivos y de discos. Organización de la información contenida en un disco, en subdirectorios.

Tema 4.- AUTOCAD. FUNCIONAMIENTO DEL PROGRAMA. Menú principal. Descripción de cada una de sus opciones.

Tema 5.- EL EDITOR DE DIBUJO. Áreas del editor de dibujo. Procedimientos de entrada de datos: Teclado. Menú de pantalla. Menú de tablero. Menú de pulsadores. Barra de menús. Menús de iconos. Letreros de diálogo.

Tema 6.- ORDENES DE AYUDA AL DIBUJO Y DE ENLACE CON EL S.O. Órdenes: AYUDA, MODIVAR, ESTADO, FICHEROS, TIEMPO, MÚLTIPLE, REVISIÓN, LÍMITES y UNIDADES. Órdenes: FORZCOORD, REJILLA, EJES, ORTO, ISOPLANO y DDAMODOS. Órdenes: FIN, SALVA y QUITA. Órdenes: SH, SHELL, CATALOG, DIR, DEL, TYPE y EDIT.

Tema 7.- ORDENES ELEMENTALES DE DIBUJO (I). Órdenes: PUNTO, LÍNEA, CÍRCULO, ARANDELA y ARCO. Órdenes: ÁREA, ID, LIST, LISTBD, y DIST. Modos de designación de entidades. Modos de referencia a entidades.

Tema 8.- ORDENES DE VISUALIZACIÓN. Regeneración de los dibujos. Órdenes: ZOOM y ENCUADRE. Órdenes: REDIBUJA, REGEN y REGENAUTO. Órdenes: ARASTRAR, RELLENA y MARCAAUX. Órdenes: RESVISTA, VISTA y LOCTEXTO. Órdenes: SCP, SIMBSCP y DDSCP.

Tema 9.- ORDENES DE EDICIÓN (I). Órdenes: BORRAR, R, REVOCA, INVOCA y RECUPERA. Órdenes: PARTE, ALARGA y ESCALA.

Tema 10.- ORDENES ELEMENTALES DE DIBUJO (II). Órdenes: TRAZO, SOLIDÓ, POLI LÍNEA, POLÍGONO. Órdenes: TEXT, TEXTODIN y ESTILO. Órdenes: SOMBREA y BOCETO.

Tema 11.- ORDENES DE EDICIÓN (II). Órdenes: DESPLAZA, COPIA, GIRA, RECORTA, ESTIRA y EQDIST. Órdenes: SIMETRÍA y MATRIZ (rectangular y polar). Órdenes: EMPALME y CHAFLÁN. Órdenes: DIVIDE y GRADUA. Órdenes: CAMBIA, EDITPOL y DESCOMP.

Tema 12.- TRATAMIENTO DE CAPAS EN 2D. Órdenes: CAPA, COLOR y TIPOLIN. Órdenes: DDCMODOS, DDEMOS y ESCALATL.

Tema 13.- BLOQUES DE DIBUJO Y REFERENCIAS A DIBUJOS EXTERNOS. Información general sobre el uso de bloques. Órdenes: BLOQUE, INSERT, INSERTM y BLADISCO. Información general sobre el uso de atributos. Órdenes: ATRDEF, ATRVIS, ATREDIT, DDATRED. Órdenes: CARGA, FORMA, RENOMBRA y LIMPIA

Tema 14.- EXTRACCIÓN DE LA INFORMACIÓN, a través de trazadores e impresoras. Órdenes: SALTRAZ y SALIMPR.

Tema 15.- ACOTACIÓN INDUSTRIAL Y SOMBREADO. Información general sobre la acotación industrial. Normas elementales. Variables de acotación. Órdenes: ACOTA y ACOTA1. Acotaciones: de líneas, de ángulos, de diámetros, de radios, de coordenadas. Órdenes de acotación asociativa: TEXTOAINIC, NUEVO TEXTO, OBLICUA, REMPLAZA, RESTABL, SALVA, TEDIC, TROTAR, ACTUALIZA y VARIABLES. Órdenes utilitarias de acotación: CENTRO, FIN, DIRECTRIZ, REDIBUJA, ESTADO, ESTILO y REVOCA. Rayado y sombreado. Patrones de sombreado. Orden SOMBREA

Tema 16.- REFERENCIAS EXTERNAS Y FICHEROS DE INTERCAMBIO. Referencias externas. Órdenes: REFEX y UNIRX. Extracción de atributos y listado de datos. Orden: ATREXT. Ficheros ASCII de intercambio (.DXF). Órdenes: CARGADXF y SALVADXF. Formato de ficheros DXF. Ficheros binarios de intercambio. Ficheros DXF binarios. Ficheros DXB. Órdenes: CARGADXB y SALVADXB. Ficheros IGES: Norma ASCII de intercambio Gráfico Inicial. Órdenes: CRGIGES y SLVIGES.

Tema 17.- VISUALIZACIÓN Y MODOS DE TRABAJO. EL USO DE VENTANAS. Introducción. Órdenes: VENTANA, REGENT y



REDIBT. Otros entornos de visualización. Introducción al espacio modelo y espacio papel. Ventanas gráficas en el espacio modelo y en el espacio papel. Variable del sistema TILEMODE. Ordenes: ESPACIOM, ESPACIOP y VMULT. Control de capas en espacio papel. Orden: VGCAPA. Anotaciones de algunas órdenes en el espacio papel.

Tema 18.- INTRODUCCIÓN A LAS 3 DIMENSIONES. Introducción. Introducción de coordenadas exclusivas de 3D: Coordenadas cilíndricas. Coordenadas esféricas.

Tema 19.- ORDENES DE DIBUJO Y EDICIÓN EN 3D. Introducción. Ordenes: ELEV, SCP (para 3D), 3DPOL, 3DCARA. Mallas poligonales en 3 dimensiones. Ordenes: 3DMALLA, PCARA, SUPREGLA, SUPTAB, SUPREV y SUPLADOS. Anotación a la orden EDITPOL en 3D. Anotaciones a los modos de referencia y filtros en 3D.

APÉNDICE 1.- Descripción de las variables del sistema. Listado y referencia de las variables del sistema.

APÉNDICE 2.- Configuración de AutoCAD. Configuración del monitor. Configuración del ratón. Configuración de la tableta digitalizadora. Orden: TABLERO. Configuración del trazador. Configuración de la impresora. Configuración de los parámetros generales del sistema.

APÉNDICE 3.- Personalización de AutoCAD. Personalización de menús. Personalización del teclado. Personalización de tipos de línea. Personalización de patrones de sombreado. Personalización de la ayuda. Creación de nuevos tipos de líneas y patrones de sombreado. Creación de nuevas órdenes externas. Redefinición de órdenes.

APÉNDICE 4.- Archivos de guión. Biblioteca de fotos. Ordenes: SCRIPT, RETARDA, REANUDA, PANTGRAF, PANTTEXT, RSCRIPT, SACAFOTO, MIRAFOTO.

#### **BIBLIOGRAFÍA:**

- \* APUNTES REALIZADOS POR LOS PROFESORES DE LA ASIGNATURA
- \* LÓPEZ FERNÁNDEZ: "AUTOCAD avanzado V.11" Ed: Mc Graw-Hill
- \* COGOLLOR, J.L: "Enciclopedia de AutoCAD 11". Ed: RA-MA.
- \* JORNISON, NELSON: "AutoCad. Manual de referencia." Ed: Mc Graw-Hill.
- \* REVILLA BLANCO, Alberto: "Dibujo Asistido por Ordenador. AUTOCAD". Ed: DONOSTIARRA.
- \* ROBERT M. THOMAS: "Técnicas Avanzadas de Diseño con AUTOCAD". Ed: ANAYA MULTIMEDIA.
- \* DOMÍNGUEZ ALCONCHEL, JOSÉ. "AUTOCAD 10". Ed: ANAYA MULTIMEDIA. Colección Guías Prácticas para usuarios.
- \* BERGHAUSER, TOM. "AUTOCAD 10". Ed: ANAYA MULTIMEDIA. Colección Guías de Software de aprendizaje y referencia.
- \* COGOLLOR, J.L. "Técnicas de Diseño con AutoCad". Ed: RA-MA.
- \* COGOLLOR, J.L. "Domine AutoCad". Ed: RA-MA.
- \* NAVAS, MARIANO. "AutoCad". Ed: Paraninfo. Serie DESCUBRA AL 99%
- \* BOWMAN & BOWMAN. "CAD/CAM". Ed: ANAYA MULTIMEDIA. Colec. A FONDO.
- \* FERRE MASIP. "Diseño Industrial por Computadora".



### MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN (9)

Tema 1.- NOCIONES GENERALES. Clasificación de los materiales de construcción. Factores que influyen en la elección de un material de construcción. Ensayos. Ligantes. Clasificación general de los ligantes.

Tema 2.- ROCAS. Definición y componentes. Clasificación general de las rocas. Minerales esenciales de las rocas. Características de las rocas. Rocas eruptivas, efusivas, sedimentarias y metamórficas. Morfología y nomenclatura de las rocas. Trabajo de las rocas. Fábricas de piedra. Extracción de las rocas. Protección de las rocas.

Tema 3.- YESOS. Naturaleza del yeso. Materias primas para la obtención del yeso. Fabricación. Fraguado del yeso. Tipos de yesos. Trabajabilidad del yeso. Características químicas. Utilización del yeso.

Tema 4.- CALES. Naturaleza de la cal. Fabricación de la cal. Materias primas. Trituración previa. Cocción. Apagado de la cal. Fraguado de la cal. Tipos de cales. Utilización de las cales.

Tema 5.- LIGANTES BITUMINOSOS. Nomenclatura. Sistemas coloidales. Procedencia de los productos bituminosos. Refinación de los productos bituminosos. Composición de los productos bituminosos. Alquitranes. Betunes asfálticos. Productos bituminosos derivados. Betunes fluidificados. Emulsiones bituminosas. Betunes fluxados. Propiedades de los productos bituminosos. Utilización de los productos bituminosos. Carreteras. Impermeabilizantes. Nuevas emulsiones. Emulsiones de reología modificada. Emulsiones de alta densidad. Emulsiones de betún modificado.

Tema 6.- CEMENTOS. Fabricación del cemento Portland. Características generales del cemento Portland. Las adiciones en los cementos. Los cementos según el pliego RC-88. Utilización de distintos tipos de cemento Portland. Cemento aluminoso. Control de los cementos.

Tema 7. MORTEROS. Definición y clasificación de los morteros. Estudio de los componentes de un mortero. Dosificación de los morteros. Características de los morteros. Fabricación de los morteros.

Tema 8.- HORMIGONES. Propiedades de los hormigones. Pliego de condiciones vigente. Clasificación de los hormigones. Componentes. Agua. Áridos. Aditivos. Granulometría. Dosificación. Preparación del hormigón. Hormigón en tiempo frío y caluroso. Características del hormigón endurecido. Control del hormigón.

Tema 9.- MATERIALES METÁLICOS. Propiedades generales de los metales. Obtención de los metales. Afino de los metales. Trabajo de los metales. Siderurgia. Fundiciones. Aceros. El Aluminio. El cobre.

Tema 10.- MATERIALES CERÁMICOS. Materias primas. Fabricación. Productos cerámicos de tejería. Productos de alfarería. Materiales cerámicos refractarios.

#### BIBLIOGRAFÍA:

- \* ARREDONDO, F.: "Estudio de materiales". Ed. Inst. E. Torroja de la Construcción y del cemento.
- \* CAMUÑAS, A.: "Materiales de construcción".
- \* ORUS, F.: "Materiales de construcción".
- \* GALAN GUTIÉRREZ/ARADOR BLANCO: "Cementos". Ed. U.P. de Madrid, E.U. Arquitectura Técnica.
- \* GALAN GUTIÉRREZ: "Hormigón". Ed. U.P. de Madrid.
- \* ALAMAN: "Elementos metálicos". Ed. E.T.S.I.C.C.P.
- \* FERNÁNDEZ CANOVAS, M.: "Hormigón". Ed. E.T.S.I.C.C.P.
- \* FERNÁNDEZ CANOVAS, M.: "Materiales bituminosos". Ed. E.T.S.I.C.C.P.



INSPECCIÓN Y CALIDAD DE MATERIALES (6)

**Tema 1.- ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN CONSTRUCCIÓN.** Introducción y generalidades. Planes de aseguramiento de calidad. El manual de calidad. Procedimientos y listas de chequeo.

**Tema 2.- CONTROL DE CALIDAD EN CONSTRUCCIÓN.** Introducción y generalidades. Control del Proyecto. Control de los Materiales. Control de la Ejecución. Control de Uso y Mantenimiento.

**Tema 3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN.** Normalización. Normalización en la C.E.E. y en España. Certificación. El sistema de Integrado de Calidad Industrial. Legislación. Directrices comunitarias. Normas Básicas. Reglamentos. Pliegos de Prescripciones Técnicas.

**BIBLIOGRAFÍA:**

- \* GARCÍA MESEGUER: "Garantía de Calidad en Construcción"
- \* GARCÍA MESEGUER: "Control de Calidad en Construcción".
- \* ANCOP: "Europa 93. Normalización y Certificación en el sector de la construcción".
- \* AENOR: "Gestión y aseguramiento de la calidad".
- \* AENOR: "Normalización y certificación. Conceptos básicos".
- \* AENOR: "Guía del empresario. Normalización y certificación en la C.E.E. del 93".
- \* VANDEVILLE: "Gestión y control de la calidad".
- \* MERCHÁN: "Control de Calidad total en Construcción"
- \* POLA: "Aplicación de la Estadística al Control de calidad"
- \* POLA: "Gestión de la Calidad"
- \* PLAN NACIONAL DE CALIDAD INDUSTRIAL: "Curso de Formación de Calidad". Ed. Euroform.
- \* P.N.C.I.: "Jornadas de Calidad en Laboratorios de Construcción".
- \* P.N.C.I.: "Jornadas sobre certificación y mercado interior europeo".
- \* BARROSO/DOMÍNGUEZ Y SEBASTIÁN: "Manual de calidad en la Construcción"



## ORGANIZACIÓN, MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE OBRAS (6)

### PARTE I: PLANIFICACIÓN Y PROYECTO

Tema 1.- PLANIFICACIÓN Y FINANCIACIÓN. Sector Público. Sector Privado.

Tema 2.- EVALUACIÓN DE PROYECTOS. Rentabilidad. Coste-Beneficios.

Tema 3.- EL PROYECTO. Documentación. Cartografía. Reconocimientos previos. Geología. Triangulaciones.

Tema 4.- PLAN CAUTELAR

Tema 5.- PLAN SEGURIDAD

Tema 6.- LEY DE CONTRATOS DEL ESTADO. Pliegos de condiciones. Generales. Particulares.

Tema 7.- PRESUPUESTO. Medición de obras del Proyecto. Justificación de precios. Determinación de Costes, de la mano de obra, de los materiales, de la maquinaria, de la Energía. Cuadros de Precios 1 y 2.

Tema 8.- UNIDADES BÁSICAS DE LAS CONSTRUCCIONES. Civiles. Obras Hidráulicas. Vías de Comunicación.

Tema 9.- EXPROPIACIÓN FORZOSA

### PARTE II: ORGANIZACIÓN

Tema 10.- CONTRATACIÓN. Planes de Obra. Campañas. Licitación.

Tema 11.- OFERTAS. Precios unitarios. Presupuesto. Estudio de la Implantación en obra. Organización. Organigramas. Medios auxiliares y Maquinaria. Programación. Curvas M.O. Curva de Producción. Proceso de construcción. Análisis de tiempos repetitivos. Rendimientos. Estudios técnicos y de análisis. Listas de Excepciones. Plan de Calidad

Tema 12.- ESTUDIO DE LAS OFERTAS

Tema 13.- ADJUDICACIÓN DE OBRAS. ACTAS DE REPLANTEO

Tema 14.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. Movilización. Mediciones en el Proyecto. Valoradas. Revisiones de Precios. Fórmulas Polinómicas. Liquidación. Precios contradictorios. Prórrogas y Sanciones.

### PARTE III: PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

Tema 15.- PROGRAMACIÓN. Método gantt. M. Pert. Método CPS. M. Espacios Tiempos.

### BIBLIOGRAFÍA:

- \* DE COS CASTILLO, M.: "Dirección de Proyectos". Ed. E.T.S.I.I.
- \* AHUJA/WALSH: "Ingeniería de Costos y Administración de Proyectos". Ed. Alfaomega.
- \* FUENTES BESCOS, G.: "Valoración de Obras". Ed. E.T.S.I.C.C.P.
- \* GALEAZI, R.: "Organización de una empresa de C. y O.P. Ed. Deusto.
- \* Ley de Contratos del Estado.



## CONSTRUCCIÓN (9)

Tema 1.- CONCEPTOS GENERALES. La construcción y sus relaciones con la cultura y la historia. La estética y el arte de construcción. Industrialización y prefabricación.

Tema 2.- EJECUCIÓN DE OBRAS DE TIERRAS. Excavaciones a mano. Excavaciones mecánicas. Transporte de tierras. Construcción de galerías y túneles. Compactaciones.

Tema 3.- CONSTRUCCIONES DE HORMIGÓN EN MASA. Muros. Bóvedas. Pequeñas obras de fábrica.

Tema 4.- CIMENTACIONES. Reparto de presiones. Zapatas rígidas y flexibles. Cimentaciones por pozos y pilotes.

Tema 5.- CONSTRUCCIONES DE OBRAS DE FABRICA DE LADRILLO. Muros y cítaras. Aparejos. Bóvedas de fábrica de ladrillo. Elección de la forma. Espesor de la clave. Espesor de los estribos. Comprobación de las bóvedas.

Tema 6.- CONSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ARMADO. Encofrados. Tipos: fijos y desligantes. Formas de desencofrar. Ejecución del hormigonado y puesta en obras. Puesta en obra del hormigón. Transporte. Bombas de hormigonado vibrado y curado. Armaduras, áridos, cementos y agua de amasado. Pruebas de obra. Elementos estructurales.

Tema 7.- CONSTRUCCIONES DE HORMIGÓN PRETENSADO. Elementos fundamentales. Sistemas de ejecución. Estructuras pretensables.

Tema 8.- CONSTRUCCIONES METÁLICAS. Trabajos de taller. Trabajos de obra. Comprobación de piezas metálicas. Medios de unión. Tipos de construcciones. Montaje de estructuras metálicas.

Tema 9.- VÍAS URBANAS. Pequeñas obras de fábrica. Pozos de registro. Albañales. Arquetas. Imbornales. Cunetas. Bordillos. Pavimentación de aceros y colgados. Sistemas de pavimentación. Clases.

Tema 10.- PUENTES. Esquemas estructurales. Puentes de acero. Tramos aislados y continuos. Tramos de grandes luces: métodos constructivos.





TRANSPORTES (6)

Tema 1.- EL TRANSPORTE. SU EVOLUCIÓN

Tema 2.- SISTEMAS DE TRANSPORTE

Tema 3.- CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS Y TIPOS

Tema 4.- OPERACIONES. Criterios de aplicación. Factores de servicio. Controles

Tema 5.- PLANIFICACIÓN. Objetivo. Análisis. Costos. Planificación.

Tema 6.- DETERMINACIÓN GEOGRÁFICA

Tema 7.- FERROCARRIL. La vía. Material de tracción. Material móvil. Tracción eléctrica Tracción diesel. Transmisiones eléctricas e hidráulicas. Explotación.

**BIBLIOGRAFÍA:**

- \* WILLIAN W. HAY: "Ingeniería de Transporte"
- \* ERNESTO LA PORTE: "Apuntes de ferrocarriles"
- \* RENFE/FEVE: "Manuales y Normas"



CAMINOS (9)

**PARTE I: ELEMENTOS DE INGENIERÍA DE TRAFICO.**

Tema 1.- VEHÍCULOS, CONDUCTORES Y PEATONES.

Tema 2.- LAS REDES VIARIAS Y LA CIRCULACIÓN.

Tema 3.- ESTUDIOS DE TRAFICO.

Tema 4.- LA SEGURIDAD VIAL Y LA SEÑALIZACIÓN.

**PARTE II: TRAZADO DE CARRETERAS.**

Tema 5.- PARÁMETROS DE DISEÑO.

Tema 6.- TRAZADO EN PLANTA.

Tema 7.- TRAZADO EN ALZADO.

Tema 8.- LA SECCIÓN TRANSVERSAL.

**PARTE III: LA EXPLANADA.**

Tema 9.- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.

Tema 10.- DESMONTES Y TERRAPLENES.

Tema 11.- CARACTERIZACIÓN DE EXPLANADAS.

Tema 12.- DRENAJE.

**PARTE IV: FIRMES.**

Tema 13.- BASES Y SUBBASES.

Tema 14.- FIRMES FLEXIBLES.

Tema 15.- FIRMES RÍGIDOS.

Tema 16.- DIMENSIONAMIENTO DE FIRMES.

**BIBLIOGRAFÍA:**

- \* KRAEMER, C. y Otros: "Trazado de Carreteras".
- \* KRAEMER, C. y Otros: "Explanaciones y Drenaje".
- \* KRAEMER, C. y Otros: "Firmes".
- \* KRAEMER, C. y Otros: "Elementos de Ingeniería de Tráfico".
- \* Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras. (PG-4).
- \* Trazado de Autopistas. O.C. 3.1.I.C.
- \* Drenaje superficial. O.C. 5.2.I.C.
- \* Secciones de firme. 6.1. y 2.I.C.
- \* Marcas viales 8.2.I.C. Norma de carreteras.
- \* Instrucciones relativas a acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera.
- \* Recomendaciones para la redacción de los estudios de carreteras.
- \* Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras.
- \* Recomendaciones sobre glorietas.
- \* Catálogo de señales de circulación.
- \* Ley de Carreteras.
- \* Reglamento General de Carreteras.



## HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO (12)

Tema 1.- COMPONENTES DEL HORMIGÓN. Agua: Enumeración. Características esenciales. Cemento: Enumeración. Características esenciales. Áridos: Enumeración. Características esenciales.

Tema 2.- EJECUCIÓN DEL HORMIGÓN. CARACTERÍSTICAS PECULIARES. Conceptos: Resistencia. Seguridad. Economía. Ensayos. Dosificación. Consistencia. Puesta en obra y cuidados. Granulometría. Curva granulométrica. % de Pasa y Retenido. Tamaño máximo del Árido. Serie de Tamices. Dosificación del Hormigón. Dosificación por Cálculo. Dosificación por Diagramas.

Tema 3.- TIPOS DE HORMIGÓN Y FINALIDAD

Tema 4.- EL HORMIGÓN ARMADO. Conceptos de aplicación al hormigón y acero. Acero estirado en frío y en caliente. Ensayos. Fases de elasticidad, plasticidad y extricción. Tensión máxima de rotura. Límite elástico convencional. Alargamiento. Módulo de elasticidad. Acritud. Resistencia característica. Capacidad mecánica. Recubrimiento y fisuración.

Tema 5.- EL SUELO Y SU INFLUENCIA EN EL CALCULO DE UNA CIMENTACIÓN

Tema 6.- NOCIONES DE CALCULO. Sobrecargas. Permanentes. De explotación o uso. Ecológicas: nieve, viento, Sísmicas. Geológicas. Coeficientes. Flechas. Solicitaciones. Predimensionamiento.

Tema 7.- TIPOS DE ARMADURAS. Longitudinales. Transversales. Cercos o estribos

Tema 8.- UNIÓN DE BARRAS. Anclajes. Doblado. Uniones.

Tema 9.- ELEMENTOS ESPECIALES

Tema 10.- CIMENTACIONES. CALCULO: ECUACIONES DE EQUILIBRIO. Sección de zapatas. Simétricas. Excéntricas. De medianería. Enlazadas. Continuas. Tipo de zapatas. Normales. Rebajadas. Planas. Enlazadas. Continuas.

Tema 11.- DATOS Y ELECCIÓN DEL MÉTODO DE CALCULO PARA DIMENSIONAMIENTOS: Coeficientes y solicitaciones. Fundamentos del momento tope. Definiciones. Hipótesis (armaduras longitudinales). Comentarios. Hipótesis (armaduras transversales). Comentarios. Hipótesis (de fisuración). Hipótesis (de pandeo). Hipótesis (de adherencia).

Tema 12.- ECUACIONES DE DIMENSIONAMIENTO. Armaduras longitudinales. Armaduras transversales. Cercos o estribos.

Tema 13.- DIMENSIONAMIENTO DE SECCIONES RECTANGULARES. Secciones con un solo momento F.S. (flexión simple)- A. L. (armadura longitudinal). Secciones con momento y fuerza axial. F.C. (flexión compuesta)- A. Simétrica. A. Asimétrica - A.L. A. Asimétrica - A.T. (armadura transversal).

Tema 14.- SECCIONES EN -T- Y CIRCULARES. Ejercicios de aplicación.

Tema 15.- HORMIGÓN PRETENSADO. Definición. Componentes, características y fundamento. Aplicaciones. Bases de cálculo. Ejercicios de aplicación.

### **BIBLIOGRAFÍA:**

- \* MONTOYA: "Cálculo de hormigón armado"
- \* PADILLA, P.: "Cálculo de hormigón armado"



OFICINA TÉCNICA Y PROYECTOS (6)

PARTE I: ASPECTOS PREVIOS A LA REDACCIÓN DEL PROYECTO.

- Tema 1.- EL PROYECTO EN SENTIDO AMPLIO. Tipos de Proyectos. Entes intervinientes.
- Tema 2.- ENCARGO Y CONTRATACIÓN DE PROYECTOS. Los Contratos de Asistencia Técnica.
- Tema 3.- LEGISLACIÓN Y NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE A LA REDACCIÓN DE PROYECTOS
- Tema 4.- RECOGIDA DE INFORMACIÓN Y REALIZACIÓN DE ESTUDIOS PREVIOS.

PARTE II: LA REDACCIÓN DEL PROYECTO Y SU TRAMITACIÓN.

- Tema 5.- DOCUMENTOS DEL PROYECTO. Metodología para su elaboración.
- Tema 6.- ANEJOS A LA MEMORIA.
- Tema 7.- EL DOCUMENTO Nº 2: PLANOS.
- Tema 8.- EL DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO.
- Tema 9.- EL DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
- Tema 10.- EL ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE.
- Tema 11.- LA MEMORIA.
- Tema 12.- EDICIÓN Y PRESENTACIÓN DEL PROYECTO.
- Tema 13.- DOCUMENTOS ESPECÍFICOS DE LOS PROYECTOS DE URBANISMO.
- Tema 14.- TRAMITACIÓN DE LOS PROYECTOS.

PARTE III: EL CONTRATO DE OBRAS.

- Tema 15.- LA LEGISLACIÓN DE CONTRATOS DEL ESTADO.
- Tema 16.- ACTUACIONES PREVIAS A LA LICITACIÓN. Fianzas y clasificación de contratistas.
- Tema 17.- FORMAS DE ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO DE OBRAS.
- Tema 18.- INICIACIÓN Y DESARROLLO NORMAL DEL CONTRATO DE OBRAS.
- Tema 19.- INCIDENCIAS EN EL DESARROLLO DE LA OBRAS.
- Tema 20.- EXTINCIÓN DEL CONTRATO DE OBRAS.
- Tema 21.- LOS CONTRATOS PRIVADOS DE OBRAS.
- Tema 22.- LA DIRECCIÓN DE OBRA. La Calidad en la obra.
- Tema 23.- LA SEGURIDAD EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

PARTE IV: EL PROYECTISTA Y SU ENTORNO PROFESIONAL.

- Tema 24.- LOS COLEGIOS PROFESIONALES.
- Tema 25.- LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES.



Tema 26.- EL VISADO.

Tema 27.- LOS HONORARIOS PROFESIONALES.

Tema 28.- ASPECTOS FISCALES DEL EJERCICIO PROFESIONAL.

Tema 29.- RESPONSABILIDADES DERIVADAS DE LA ACTUACIÓN PROFESIONAL.

Tema 30.- LAS EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA.

#### BIBLIOGRAFÍA:

- \* "Costes de maquinaria". Seopan. Ed. Atemcop.
- \* "Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado".
- \* "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras". (PG-4).
- \* "Reglamento de Planeamiento Urbanístico".
- \* "Reglamento General de Contratación del Estado".
- \* "Ley de Contratos del Estado".
- \* "Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Estudios y Servicios Técnicos del Ministerio de Obras Públicas".
- \* "Ley de Régimen del Suelo y Ordenación Urbana".
- \* "Reglamento de Gestión Urbanística".
- \* "Normas para la redacción de Proyectos de Abastecimiento de agua y saneamiento de poblaciones".
- \* "Recomendaciones para la redacción de los estudios de carreteras".
- \* "Ley de Aguas".
- \* "Ley de Carreteras".
- \* "Reglamento general de Carreteras".
- \* "Ley de Costas".
- \* "Instrucción de Carreteras".
- \* "Instrucción para el Proyecto, Construcción y Explotación de Grandes Presas".
- \* "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos". (RC\*88).
- \* "Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado". (EH\*91).
- \* "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua".
- \* "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de poblaciones".



## CONCEPTOS AMBIENTALES (6)

### **PARTE I: ECOLOGÍA GENERAL**

Tema 1.- ECOLOGÍA: OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN. PRINCIPIOS Y CONCEPTOS RELATIVOS AL ECOSISTEMA. Introducción histórica. Relaciones con otras ciencias. Niveles de organización de la materia viva. Divisiones de la Ecología. Medio Ambiente. Aceptaciones. Concepto de Ecosistema. Elementos. Organización y extensión de ecosistemas. Descripción de ecosistemas tipo. Glosario de términos.

Tema 2.- EL FLUJO DE ENERGÍA EN LOS SISTEMAS ECOLÓGICOS. LOS CICLOS BIOGEOQUÍMICOS. Balance de energía. Producción. Cadenas y redes tróficas. Pirámides ecológicas. Circulación de materiales en los ecosistemas. Ciclo del Nitrógeno. Referencia a la contaminación fotoquímica y al agujero de ozono. Ciclo de Carbono. Referencia al efecto invernadero. Ciclo del Fósforo. Referencia a la eutrofización. Ciclo del Azufre. Referencia a las lluvias ácidas.

Tema 3.- SUCESIÓN: EL ECOSISTEMA EN EL TIEMPO. Fluctuaciones y ritmos. Autoorganización del ecosistema. Ejemplos. Regularidades manifestadas en la sucesión. Sucesión y evolución. Madurez y clímax. Historia de la Biosfera.

Tema 4.- ESTABILIDAD E INSULARIDAD ECOLÓGICA. Estabilidad. Componentes. Relación de la estabilidad con otros conceptos ecológicos. Complejidad y estabilidad. Modelos. Insularidad. Hipótesis del equilibrio. Aplicaciones reales y presuntas de la gestión de ecosistemas.

Tema 5.- EXPLOTACIÓN HUMANA. REGRESIÓN Y CONSERVACIÓN. Desarrollo y modalidades del impacto del hombre sobre la biosfera. Características ecológicas de la especie humana. Regresión. Desarrollo sostenible. Estrategias de conservación.

### **PARTE II: ENCUADRE TERRITORIAL REGIONAL**

Tema 6.- EL ESPACIO CASTELLANO-LEONES: RECURSOS NATURALES Y VULNERABILIDAD. Rasgos geológicos y geomorfológicos. Condiciones climáticas. Unidades más representativas. Características generales. Problemática ambiental regional. Ecosistemas de mayor mérito de conservación.

### **PARTE III: IMPACTO AMBIENTAL. EVALUACIÓN Y CORRECCIÓN.**

Tema 7.- LA E.I.A.: CONCEPTOS BÁSICOS. Concepto de Impacto Ambiental. Causas del impacto. Concepto de E.I.A. Contenido y alcance. Tipos de E.I.A.

Tema 8.- MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL. Legislación específica de E.I.A. comunitaria, estatal y autonómica. Otras legislaciones sectoriales relacionadas. Procedimiento administrativo de la E.I.A.

Tema 9.- METODOLOGÍA GENERAL PARA LA E.I.A. Identificación de impactos. Predicción de impactos. Valoración de impactos. Prevención de impactos. Medidas protectoras y correctoras. Programa de Vigilancia Ambiental. Otros modelos globales para la E.I.A.

Tema 10.- ESTUDIO DE LOS FACTORES AMBIENTALES. Conceptos esenciales de los factores: clima, calidad del aire, ruido y vibraciones, geología y geomorfología, agua, suelo y procesos erosivos, vegetación y usos del suelo, fauna, paisaje, y subsistema socioeconómico. Identificación y valoración de impactos sobre los factores. Indicadores. Modelos. Algunas medidas preventivas y correctoras. Impactos residuales.

Tema 11.- E.I.A. DE PROYECTOS DE CANTERAS, GRAVERAS Y "PRESTAMOS". Particularidades metodológicas. Criterios para la definición del ámbito. Acciones a considerar del proyecto. Actividades inducidas. Previsión de impactos. Relación de medidas preventivas y correctoras. Impactos residuales.

Tema 12.- E.I.A. DE PROYECTOS DE CARRETERAS Y FERROCARRILES. Particularidades metodológicas. Criterios para la definición del ámbito. Acciones a considerar del proyecto. Actividades inducidas. Previsión de impactos. Relación de medidas preventivas y correctoras. Impactos residuales.

Tema 13.- E.I.A. DE PROYECTOS DE PRESAS Y MINICENTRALES. Particularidades metodológicas. Criterios para la definición del ámbito. Acciones a considerar del proyecto. Actividades inducidas. Previsión de impactos. Relación de medidas preventivas y correctoras. Impactos residuales. E.I.A. de los tendidos eléctricos.

Tema 14.- E.I.A. DE PROYECTOS DE PUERTOS Y CONSTRUCCIONES COSTERAS. Particularidades metodológicas. Criterios para



la definición del ámbito. Acciones a considerar del proyecto. Actividades inducidas. Previsión de impactos. Relación de medidas preventivas y correctoras. Impactos residuales.

Tema 15.- E.I.A. DE PROYECTOS DE ENCAUZAMIENTOS Y VÍAS NAVEGABLES. Particularidades metodológicas. Criterios para la definición del ámbito. Acciones a considerar del proyecto. Actividades inducidas. Previsión de impactos. Relación de medidas preventivas y correctoras. Impactos residuales.

Tema 16.- E.I.A. DE PROYECTOS DE VERTEDEROS. Particularidades metodológicas. Criterios para la definición del ámbito. Acciones a considerar del proyecto. Actividades inducidas. Previsión de impactos. Relación de medidas preventivas y correctoras. Impactos residuales.

Tema 17.- E.I.A. DE OTROS PROYECTOS: AEROPUERTOS, CAMPOS DE GOLF, ESTACIONES DE ESQUÍ, OTRAS INSTALACIONES. Particularidades metodológicas. Criterios para la definición del ámbito. Acciones a considerar del proyecto. Actividades inducidas. Previsión de impactos. Relación de medidas preventivas y correctoras. Impactos residuales.

## BIBLIOGRAFÍA:

### TEXTOS GENERALES SOBRE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE:

- \* AGUILO, M. (Coordinación): " Guía para la elaboración de Estudios del Medio Físico". Ed. CEOTMA (MOPU). Madrid, 1982.
- \* BOE. Legislación Ambiental. B.O.E. Madrid, 1988.
- \* ODUM, E.P.: "Ecología: Bases científicas para un nuevo paradigma". Ed. VEDRA. Barcelona, 1992.
- \* RAMOS, A. (Coordinación): " Diccionario de la Naturaleza. Hombre, Ecología, Paisaje". Ed. ESPASA-CALPE. Madrid, 1987.

### TEXTOS BÁSICOS SOBRE IMPACTO AMBIENTAL:

- \* D.G.M.A. (ó S.E.P.A.M.A.). MOPU (ó MOPT): "Guías Metodológicas para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental". Nos. 1, 2, 3 y 4. Ed. MOPU. Madrid, 1989-1992.
- \* ENRÍQUEZ, F./BERENGUER: " Evaluación Metodológica del Impacto Ambiental de un Puerto Deportivo". Madrid, 1987.
- \* GÓMEZ OREA, D.: " Evaluación del Impacto Ambiental". Ed. AGRÍCOLA ESPAÑOLA. Madrid, 1992.
- \* GÓMEZ OREA, D./otros: "IMPRO, Un modelo informatizado para la E.I.A.". Ed. AGRÍCOLA ESPAÑOLA. Madrid, 1992.
- \* HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, S.: " Ecología para Ingenieros. El Impacto Ambiental". Ed. COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS. Demarcación Centro. Madrid, 1987.
- \* INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA (IDAE): " Guía Metodológica de Evaluación de Impacto Ambiental en pequeñas Centrales Hidroeléctricas". Ed. IDAE. Madrid, 1989.
- \* ITGME: " Manual de Restauración de Terrenos y Evaluación de Impactos Ambientales en Minería". Ed. ITGME. Madrid, 1989.
- \* VV. AA.: " I y II Simposio sobre Impacto Ambiental de las Carreteras". (San Sebastián, octubre de 1988, Las Palmas de Gran Canaria, noviembre de 1992). Ed. ASOCIACIÓN TÉCNICA DE CARRETERAS. Madrid.
- \* WESTMAN, W.E.: " Ecology, Impact Assessment and Environmental Planning". Ed. JHON WILEY & SONS. New York, etc., 1985.



ESTRUCTURAS METÁLICAS (6)

Tema 1.- CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS ACEROS LAMINADOS

Tema 2.- MEDIOS DE UNIÓN

Tema 3.- UNIONES POR SOLDADURA

Tema 4.- PIEZAS SOMETIDAS A FLEXIÓN

Tema 5.- VIGAS ARMADAS

Tema 6.- PIEZAS SOMETIDAS A TRACCIÓN

Tema 7.- PIEZAS SOMETIDAS A COMPRESIÓN

Tema 8.- VIGAS TRIANGULADAS

Tema 9.- APARATOS DE APOYO

**BIBLIOGRAFÍA:**

- \* PRONTUARIO DE ENSIDESA, Tomos I, II y III
- \* CUDOS SAMBLANCAT/QUINTERO MORENO: "Estructuras metálicas" I, II y III
- \* ARGÜELLES ÁLVAREZ: "La estructura metálica hoy", Tomos I, II y III





## OBRAS HIDRÁULICAS (6)

### PARTE I: RECURSOS Y PLANIFICACIÓN HIDRÁULICA

Tema 1.- PRESENTACIÓN Y GENERALIDADES. Concepto de planificación hidráulica. El agua un bien escaso. Necesidad de la planificación hidráulica. Evaluación de los recursos hidráulicos. Usos del agua. Clasificación funcional de las obras hidráulicas. Problemas ecológicos y ambientales. Etapas del desarrollo hidráulico.

Tema 2.- NOCIONES DE HIDROLOGÍA. Obtención y presentación de los datos pluviométricos. La red pluviométrica española. Evaluación de aportaciones pluviométricas. Influencia de la temperatura. Evaporización y evapotranspiración. Déficit de escorrentía. Obtención de datos barométricos. Presentación y utilización de los datos barométricos. Evaluación de aportaciones a partir de datos de precipitaciones. Aguas subterráneas. Reservas y ventajas de su aprovechamiento. Factores que influyen en la disponibilidad de aguas subterráneas. Mapas de curvas isopiezas. Evaluación de recursos de aguas subterráneas. Interconexiones entre aguas superficiales y subterráneas. Ventajas del aprovechamiento conjunto de aguas superficiales y subterráneas. Recarga artificial de acuíferos. Contacto entre agua subterránea y agua marina.

Tema 3.- ESTUDIO DE LA REGULACIÓN. Principios básicos. Regulación anual e interanual. Curva de diferencia de caudales acumulados. Explotación anual sin embalse. Explotación anual con embalse. Determinación del embalse necesario para dar la demanda. Explotación hiperanual sin embalse. Explotación hiperanual con embalse. Determinación del embalse hiperanual necesario para dar la demanda. Volumen de embalse necesario para regular con caudal constante una aportación anual. Volumen de embalse necesario para regular con caudal constante una aportación anual. Volumen de embalse necesario para regular con caudal constante una fracción de la aportación media interanual.

Tema 4.- AVENIDAS. Definición. Escorrentía. Entradas de agua en la cuenca. Pluvigramas y hielogramas. Salidas de agua de la cuenca. Hidrogramas. Tiempo de concentración. Avenidas máximas y periodos de retorno. Determinación de avenidas a partir de aforos en el río. Determinación de avenidas a partir de datos de precipitaciones. Determinación de avenidas por correlación entre cuencas.

### PARTE II: SALTOS DE AGUA

Tema 5.- TOPOLOGÍA. Introducción. Salto de pie de presa. Salto en derivación. Salto en derivación con presa de embalse. Salto con todas sus conducciones en presión. Canal de descarga. Centrales subterráneas. Conducciones complementarias. Centrales de bombeo, grupos reversibles y centrales reversibles. Elementos de cierre y protección. Resumen sobre los elementos de un salto de agua.

Tema 6.- POTENCIA Y ENERGÍA. Conceptos previos. Potencia de un salto. Productividad de un salto. Coeficiente de eficacia. Fórmulas aproximadas para la potencia y la productividad. Unidades de potencia y energía. Factor de carga y horas de utilización. Problemas relativos a la oscilación de un embalse regulador. Nivel mínimo del embalse. Embalse muerto para acumulación de materiales sólidos.

Tema 7.- EL MERCADO ELÉCTRICO. Características generales. Curva de consumo. Reacciones entre producción y consumo. Función de las centrales térmicas y nucleares. Función de las centrales hidráulicas: centrales fluyentes, centrales de puntas y centrales reversibles. Coordinación entre centrales de distintos tipos. Papel de las centrales reversibles en el desarrollo energético. Utilización de las centrales reversibles en aprovechamientos de uso múltiple. La producción de energía en el mundo. La producción eléctrica en España. El futuro energético del mundo.

Tema 8.- APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO DE UNA CUENCA. Concepto. Aspectos generales del estudio integral de una cuenca. Curva aportaciones-alturas. Potencial teórico bruto. Potencial utilizable. Distribución de saltos. Clasificación energética de tramos. Datos de los embalses. Comparación de los embalses. Construcción escalonada de saltos. Observaciones finales. Equilibrio ambiental de una cuenca. Problemas ambientales producidos por las obras hidráulicas. Poder autodepurador de un curso de agua. Estratificación de embalses

### PARTE III: PRESAS

Tema 9.- LA PRESA COMO ESTRUCTURA

Tema 10.- ESTUDIOS DEL TERRENO Y CIMENTACIONES

Tema 11.- PRESAS DE FÁBRICA



Tema 12.- PRESAS DE MATERIALES SUELTOS

Tema 13.- ALIVIADEROS, DESAGÜES Y TOMAS

Tema 14.- CONSTRUCCIÓN DE PRESAS

#### PARTE IV: OTRAS OBRAS HIDRÁULICAS

Tema 15.- CONDUCCIONES POR GRAVEDAD

Tema 16.- CONDUCCIONES POR IMPULSIÓN

Tema 17.- ABASTECIMIENTOS Y SANEAMIENTOS

Tema 18.- REGADÍOS

#### BIBLIOGRAFÍA:

- \* VALLARINO, E.: "Tratado básico de Presas"
- \* VALLARINO, E.: "Apuntes de Obras hidráulicas". Tomo I, (Cuestiones Generales) Tomo IV, (Conducciones)
- \* INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO, CONSTRUCCIÓN Y EXPLOTACIÓN DE GRANDES PRESAS
- \* ÁLVAREZ MARTÍNEZ, A.: "Apuntes del Proyecto y Construcción de Presas", 7 tomos
- \* LIRIA MONTAÑÉS, J.: "Aprovechamientos hidroeléctricos"
- \* LIRIA MONTAÑÉS, J.: "Recursos hidráulicos y su planificación"
- \* VALLARINO, E.: "Aprovechamientos hidroeléctricos"
- \* VALLARINO, E.: "Planificación hidráulica"
- \* REVILLA/OTROS: "Hidrología superficial aplicada"
- \* "Métodos convencionales de Construcción de presas, Monografía nº 9. Ed. CICCIP.
- \* "Desvío del río durante la construcción de la presa, Monografía nº 6 .Ed. CICCIP
- \* "Reparación de Obras hidráulicas de hormigón", Monografía nº 5. Ed. CICCIP.
- \* LIRIA MONTAÑÉS, J.: "Regadíos"
- \* GÓMEZ PELÁEZ, J.: "Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos pequeñas cuencas naturales.
- \* Isolíneas de Precipitaciones máximas previsibles en un día"



### OBRAS MARITIMAS (6)

Tema 1.- GENERALIDADES. Definiciones. Desarrollo histórico. Importancia del tráfico marítimo. Factores que intervienen en el crecimiento de los puertos. Coordinación de los transportes.

Tema 2.- USUARIOS Y NECESIDADES. Misión de los puertos. Usuarios. Pasajero y mercancía. Características del usuario. Obras, instalaciones y servicios.

Tema 3.- EL BARCO. Descripción y condiciones. Dimensiones. Características. Clasificación y tipos de barcos. Construcción y estabilidad. Propulsión y gobierno.

Tema 4.- LA NAVEGACIÓN. Generalidades. Clases de navegación. Instrumentos. Maniobras de entrada y salida en puerto. Fondeo y atraque. Maniobras en ríos con mareas.

Tema 5.- MEDIO AMBIENTE. Generalidades. Fondos marinos. Características del mar. La atmósfera.

Tema 6.- ACCIÓN DEL MEDIO SOBRE LAS OBRAS. Generalidades. La madera. Hierros y metales. Piedras y hormigones.

Tema 7.- VIENTOS. Generalidades. Clasificación.

Tema 8.- CIRCULACIÓN ATMOSFÉRICA. Generalidades. Origen del viento. Viento geostrófico y viento bórico. Causas de la circulación atmosférica. Circulación general atmosférica. Vientos periódicos y vientos accidentales. Ciclones y anticiclones. Marea meteorológica.

Tema 9.- MOVIMIENTOS DEL MAR. Generalidades. Clasificación de los movimientos del mar. Olas. Definiciones y características.

Tema 10.- ONDAS PROGRESIVAS. Generalidades. Teoría trocoidal.

Tema 11.- ONDAS ESTACIONARIAS. Ondas estacionarias. Resacas. Denominación de los oleajes. Otras clases de ondas. Corrientes.

Tema 12.- MAREAS. Generalidades. Teoría de las mareas. Medición de las mareas. Forma de las curvas de mareas. Variaciones accidentales del mar. Características de las mareas.

Tema 13.- REGIMENES DE OLEAJE. Curva de estados del mar. Regímenes de oleaje. Estudio del oleaje. Proceso de generación. Descripción espectral del oleaje. Descripción geométrica-estadística del oleaje. Previsión del oleaje. Efecto de configuración del Fetch y efecto Decay. Efecto de refracción (expansión frontal). Efecto de Difracción (expansión lateral). Régimen direccional del oleaje.

Tema 14.- RÉGIMEN DE TEMPORALES. Método directo. Método asintótico. Frecuencia de presentación de temporales máximos.

Tema 15.- ROTURA DEL OLEAJE

Tema 16.- ACCIÓN DEL OLEAJE SOBRE UN CILINDRO VERTICAL

Tema 17.- TOPOLOGÍA ESTRUCTURAL. Obras exteriores y obras interiores. Dique. Clasificación. Cálculo de diques de escollera. Método univariado. Secciones. Tipos de diques. Cajones flotantes.

Tema 18.- FORMAS COSTERAS. Generalidades. Formas costeras de erosión. Formas costeras de depósito. Análisis en alzado. Análisis en planta. Singularidades geométricas. Singularidades dinámicas. Combinación de singularidades.

Tema 19.- DRAGADOS. Introducción. Equipos de dragado. Extracción de roca y materiales duros.

### **BIBLIOGRAFÍA:**

- \* MOPT: "Efectos de las olas". Ed. Mopt.
- \* LARRAS: "Cours d'hydraulique marine et des travaux maritimes"
- \* CHAPON, J.: "Travaux maritimes"
- \* BRUUM : "Port Engineering"
- \* QUINN: "Design and construction of ports and marine structures"



- \* SYLVESTER: "Coastal Engineering"
- \* US ARMY RESEARCH CENTER: "Coastal Engineering"
- \* BORES, P.S.: "Formas costeras" Ed. ETSICCP
- \* BORES, P.S.: "Oleaje I y II" Ed. ETSICCP
- \* BORES, P.S.: "Ola de cálculo". Ed. C.E.E.O.P.
- \* BORES, P.S.: "Acción del oleaje sobre estructuras exteriores"
- \* RGUEZ. PÉREZ, F.: "Dirección y explotación de puertos. Ed. PAB.



REDES Y SERVICIOS URBANOS (6)

**PARTE I: SANEAMIENTO DE POBLACIONES**

- Tema 1.- DISEÑO DE REDES DE ALCANTARILLADO
- Tema 2.- ELEMENTOS DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO
- Tema 3.- CALCULO DE REDES DE ALCANTARILLADO
- Tema 4.- DEPURACIÓN Y VERTIDO

**PARTE II: ABASTECIMIENTO DE POBLACIONES**

- Tema 5.- CAPTACIÓN Y POTABILIZACIÓN
- Tema 6.- ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN
- Tema 7.- DISEÑO Y CALCULO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
- Tema 8.- ELEMENTOS DE UNA RED DE DISTRIBUCIÓN

**PARTE III: ALUMBRADO PUBLICO**

- Tema 9.- PARÁMETROS LUMINOTÉCNICOS
- Tema 10.- DISEÑO Y CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS
- Tema 11.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS
- Tema 12.- ELEMENTOS DE UNA RED DE ALUMBRADO

**PARTE IV: OTROS SERVICIOS URBANOS**

- Tema 13.- RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA
- Tema 14.- RED DE TELEFÓNICA
- Tema 15.- RED DE GAS
- Tema 16.- EXTINCIÓN DE INCENDIOS, RIEGO Y LIMPIEZA VIARIA Y RECOGIDA DE BASURAS

**PARTE V: URBANISMO E INFRAESTRUCTURAS**

- Tema 17.- INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS URBANOS
- Tema 18.- INTERVENCIÓN URBANÍSTICA E INFRAESTRUCTURAS
- Tema 19.- EL DESARROLLO DE LA URBANIZACIÓN
- Tema 20.- LA CALIDAD DE LA URBANIZACIÓN, EL PAISAJE URBANO Y EL ESPACIO PUBLICO



**BIBLIOGRAFÍA:**

- \* NORMAS PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y SANEAMIENTO DE POBLACIONES
- \* GÓMEZ PONCELA, J.M.: "Apuntes de Ingeniería y Ambiental", Tomo II, Saneamiento.
- \* MANUAL GENERAL DE URALITA; Tomo II, Obra Civil
- \* FUNDITUBO: "Manual de canalizaciones"
- \* PLIEGO DE PESCRIPTIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TUBERÍA DE SANEAMIENTO DE POBLACIONES
- \* CATALA MORENO, F.: "Cálculo de caudales en las redes de Saneamiento"
- \* HERNÁNDEZ MUÑOZ, A.: "Saneamiento y Alcantarillado"
- \* HERNÁNDEZ MUÑOZ, A.: "Depuración de aguas residuales"
- \* DEGREMANT: "Manual Técnico del agua"
- \* GUILMANY/ALABERN: "Ejecución, Inspección y Control de Obras de Urbanización"
- \* GUILMANY/ALABERN: "Implantación y Coordinación de los Servicios en la Ejecución de las Obras de Urbanización"
- \* TEMEZ PELÁEZ, J.R.: "Cálculo Hidrometereológico"
- \* MOPU "Isolíneas de precipitaciones máximas previsibles en un día"
- \* GÓMEZ PONCELA, J.M.: "Apuntes de Ingeniería Sanitaria y Ambiental" Tomo I, Abastecimientos de agua potable.
- \* PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICA GENERALES PARA TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
- \* LIRIA MONTAÑÉS, J.: "Proyecto de redes de distribución de agua en poblaciones"
- \* HERNÁNDEZ MUÑOZ, A.: "Abastecimiento y distribución de agua"
- \* UGES GÓMEZ, L.: "Diseño de depósitos de agua desde 100 m<sup>3</sup> a 40.000 m<sup>3</sup> de capacidad"
- \* MENDILUCE, E.: "El golpe de ariete en impulsiones"
- \* MATEOS, M.: "Válvulas para abastecimiento de agua"
- \* PHILIPS "Manual de alumbrado"
- \* REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN E INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS DEL MINISTERIO DE INDUSTRIA; MIBT 009 y MIBT 032
- \* INSTRUCCIÓN PARA ALUMBRADO URBANO. M. DE LA VIVIENDA.
- \* Orden de 11 de julio de 1986 sobre especificaciones técnicas de los candelabros metálicos MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGÍA
- \* Norma Tecnológica de Edificación "Instalaciones eléctricas: Alumbrado Exterior" (NTR-IEE)



INGENIERÍA SANITARIA (6)

Tema 1.- DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES. Problemática de la contaminación de las aguas. Caracterización de las aguas. Instalaciones para aguas residuales. Pretratamiento. Tratamiento físico-químico. Tratamiento biológico. Desinfección. Tratamiento de lodos.

Tema 2.- TRATAMIENTO DE AGUAS PARA ABASTECIMIENTO PÚBLICO. Consideraciones de conjunto sobre el tratamiento. Los procesos del tratamiento. Separación mecánica preliminar. Coagulación. Decantación. Filtración. Precipitación de sales disueltas. Extracción de gas-líquido. Tratamiento por oxidación química. Absorción.

Tema 4.- RESIDUOS SÓLIDOS. Problemática de la contaminación por sólidos. Caracterización de los residuos sólidos. Gestión de los residuos sólidos. Vertederos. Incineración. Compostaje. Reciclado.

Tema 4.- CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA. La contaminación del aire. Fuentes de emisión y características de las mismas. Métodos de medida de emisiones. Principios de la eliminación de contaminantes de los efluentes gaseosos. Eliminación de partículas. Ciclones. Precipitaciones electrostáticas. Filtros. Procesos de adsorción y absorción. Procesos catalíticos

BIBLIOGRAFÍA:

- \* METCALF/EDDY: "Tratamiento y Depuración de las aguas residuales" Ed. Labor. Barcelona, 1977
- \* DÍAZ LÁZARO/CARRASCO: "Depuración de aguas residuales" Ed. MOPT. Madrid, 1988
- \* FAIR/GEYER/OKUN: "Purificación de aguas y tratamiento y remoción de aguas residuales" Ed. Limusa. México, 1971
- \* CYRIL GOMELLA/GUERREE: "Tratamiento de aguas para abastecimiento público" Ed. E.T.A.,S.A. Barcelona, 1977
- \* OTERO DEL PERAL: "Residuos sólidos urbanos" Ed. MOPT. Madrid, 1992
- \* SPEDDING "Contaminación atmosférica" Ed. Reverté. Barcelona, 1981
- \* SANZ, J.M.: " La contaminación atmosférica" Ed. MOPT. Madrid, 1991



## CIMENTACIONES Y CONSTRUCCIONES ESPECIALES (12)

Tema 1.- CIMENTACIONES ESPECIALES. EXPLORACIONES E INVESTIGACIONES (Directas e Indirectas). Sistemas o métodos de exploración del terreno: zanjas, poyos, galerías y sondeos. Maquinaria para sondeos. Sus clases: Percusión y rotación. Material auxiliar para sondeos: Coronas, tubos de testigo, varillaje. Realización del sondeo. Pruebas de permeabilidad. Obtención de testigos y su ordenación. Métodos geofísicos: Eléctricos, sísmicos, magnéticos, gravímetros. CORRECCIÓN DEL TERRENO. Inyecciones. Conceptos. Medios Inyectables. Técnicas de inyecciones. Medios incoherentes: sus diversos métodos. Maquinaria de inyección. Batidoras o mezcladoras. Bombas. Diferentes clases de materiales inyectables. Límites de inyectabilidad. Compactación de suelos. Ensayos de apisonado. Proctor. Control de compactación. Densidad "in situ". CIMENTOS. Clases de cimentaciones. Distribución de presiones. Carga concéntrica. Carga repartida. Representación de la distribución de tensiones verticales. Cálculo de asientos. Asiento elástico. Tipos de carga. Asientos en el área circular cargada uniformemente. Asientos en un área rectangular. Cimentaciones rígidas, cimentaciones flexibles, cimentaciones profundas. Ensayos de carga. Tipos de pilotes. Resistencia de pilotes y pilotajes. Resistencia por la punta de un pilote de aislado. Resistencia por el fuste. Fórmula de hincas. Grupos de pilotes. Ensayos de carga sobre pilotes. Encepados. Muros pantalla. Armaduras. Hormigonado. Tensado.

Tema 2.- CONSTRUCCIONES ESPECIALES. PUENTES. Esquemas estructurales. Puentes de arco. Hormigón. Acero. Tramos aislados y continuos. Puentes de grandes luces. Métodos constructivos. Encofrados y semiencofrados. Construcción de puentes vigas y puentes losa. Puentes de hormigón pretensado por voladizos sucesivos. Puentes atirantados con tableros pretensados. Tratamientos generales de puentes. Impermeabilización. EDIFICACIONES. Trabajos previos al proceso constructivo. Movimientos de tierras. Cimentaciones y muros. Estructuras de edificios. Hormigón armado. E. metálicas. E. mixtas. Obras de fábrica. Cerramientos y particiones en edificios. Cubiertas. Acabados y recubrimientos. Acondicionamiento térmico y acústico. Instalaciones. Fontanería. Electricidad. Calefacción. Aire acondicionado. Impermeabilizaciones. Estudio de Seguridad. Plan de seguridad. Normativa a cumplir.