

LA CONSTRUCCIÓ
ARQUITECTÒNICA
I
LA CRISI DE LA
TRADICIÓ.
(1875-1985).

Un estudi sobre l'ensenyament
de la Construcció Arquitectònica
a l'Escola d'Arquitectura
de Barcelona.

Tesi doctoral d'Albert Casals i Balagué, arq.
Ponent: Ignacio Paricio Ansuátegui, Dr. arq.



2.3.3.1..6.3. INDEX TEMATIC COMÚ (I.T.C), PROGRAMES DE L'ETAPA 6.3. (UAE 6.3)

6.3.30. PRICIO 1, PROGRAMA DE PARICIO ANSUATEGUI 1.

TEMA Nº	PRICIO 1. llicó	TOTAL LLIÇONS	OBSERV.
A. TEMES PROPIS DE LA C.A.			
1.GRLTS	1,2,3,i43	4	
2.1.FABR	(4),5,6,7, 8,9,12,13, 14,15.	10	
2.2.UNIONS	16 i 17	2	
3.TERRS	NO	-	INEXISTENT
4.1.FONAM	NO	-	INEXISTENT.
4.2.TRRNYS	NO	-	INEXISTENT.
5.1.MURS	31	1	
5.2.ID.SOSTN	NO	-	INEXISTENT.
6.SQSTR	32-35	4	
7.1.VOLT	NO	-	INEXISTENT.
7.2.ARCS.	NO	-	INEXISTENT.
7.3.PLAQUES	NO	-	INEXISTENT.
8.1.COBstr	(42)	(1)	
8.2.COBrev	20-26	7	
9.NTR.vrt	NO	-	INEXISTENT.
10.1.P.DRTS	NO	-	INEXISTENT.

TEMA Nº	PRICIO 1. lliçó	TOTAL LLIÇONS	OBSERV.
10,2, 'STR PORT	40,41,(42),	(3)	
11,REVST	10,11	2	
12,PAVIM		??	Solament a PRICIO 2 (??? - Casals.)
13,SCALES		-	INEXISTENT.
14,1,TNC,EXT	18,19	2	
14,2,FAÇANS	27-30	4	
14,3,FDRANS	!!!	-	INEXISTENT. (Sí a PRICIO 1)
14,4,M,CORT,	(28 i 30)	(3)	
15,1,ENVANS,	36-39	4	
15,2,FUST INT	NO	-	INEXISTENT.
16,SRLL	NO	-	INEXISTENT.
17,FUMS	NO	-	INEXISTENT.
18,INSTAL,L	NO	-	INEXISTENT.
19,M/AUX	NO	-	INEXISTENT.
20,OFICIS	NO	-	INEXISTENT.

B. TEMES COMPLEMENTARIS.

TC,1,CONSOLID	NO	-	INEXISTENT.
TC,2,PATOLOGIA	NO	-	INEXISTENT.
TC,3,ENDERROCS	NO	-	INEXISTENT.
TC,4,ESTINTOLAMENTS	NO	-	INEXISTENT.
TC,5,PR,EXEC+ORG,	NO	-	INEXISTENT.

2.3.1.4..6.3. MANYA 5.

6.3.31.

FITXA DEL PROGRAMA DE MANYA I REIXACH 5.

1.- La Construcció Arquitectònica en el context de l'AR en l'Etapa de pertanyença del PROGRAMA.

AUTOR	Pd'E	ASSIGN AR	CURS	PGR/APT	OBSERVACIONS
		Primer Cicle			
		Introd CA	1er.	Si /Si	S'estudia BASSO 2
		CA 1 Mtrls	2on	Si /??	No s'estud BONET?
		C.A.2	3er	Si /Parc	S'estudia PRICIO
MANYA4	1979	<u>C.A.3</u>	<u>4art.</u>	<u>Si /Parc</u>	<u>Id. id. MANYA 4</u>
		Segon Cicle.			
		C.A.4	5é-esp	Si /No	Si * BNDALA/CASTRO
		Ampl.CA.4	5é-opt	Si /No	Si * CASTRO
		Org. Obr.	5é-esp	?? /??	No s'estud TTRIASI
		Anàlisi	6é-opt	Si /No	Si * " RAMPLA
		Patologia	6é-opt	Si /No	Si * " RAMGMN
		Org. Obr.	5é-esp	?? /??	No s'estud TTRIAS2

El Pla'79 és l'adaptació del '73 fet per l'Escola de Barcelona. No presenta gaires variacions respecte d'aquell. Si no són les persones que ocupen les càtedres.

* Estudiem ací la C.A. de quart curs de la carrera, amb el qual es tanca el Primer Cicle.

2.- Presentació del PROGRAMA.

El programa de MANYA, actualment vigent per a l'assignatura Construcció III, en el 4art. curs de la carrera, és que obra en la Prefectura d'Estudis. L'exemplar que estudiarem tot seguit, ens ha estat fornit i confirmat pel professor de la càtedra Manyà, Llorens i Durán durant el curs 1988-89.

3.- Abast cronològic.

és un programa del Pla actualment vigent

PROGRAMA - BIBLIOGRAFIA - NORMATIVA - ESPECIFICACIONES

DISEÑO CONSTRUCTIVO DE CIMENTACIONES

BIBLIOGRAFIA

Lección 1.- EL SUELO COMO MATERIAL. LAS ROCAS: FORMACION, PROPIEDADES Y ANOMALIAS. LOS SUELOS: FORMACION, ESTRUCTURA; GRANULOMETRIA, PLASTICIDAD, IDENTIFICACION, CLASIFICACION, CONSTANTES, CLASIFICACION UNIFICADA. EL SUBSUELO DE BARCELONA.

Lección 2.- OBTENCION DE CONSTANTES. TECNICAS DE RECONOCIMIENTO. MUESTRAS. ENSAYOS DE CAMPO DE INFORMACION CONTINUA; PENETROMETRO ESTATICO Y PENETROMETRO DINAMICO. ENSAYOS DE CAMPO DE INFORMACION DISCONTINUA; NORMAL DE PENETRACION, PRESIOMETRO Y PLACA. ENSAYOS DE LABORATORIO; COMPRESION SIMPLE, CORTE DIRECTO Y EDMETRO.

Lección 3.- LA CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO. INFORMACION PREVIA. NUMERO DE PUNTOS, PROFUNDIDAD Y SITUACION. PROGRAMACION DE LA CAMPAÑA. EJEMPLO.

Lección 4.- EL ESTUDIO GEOTECNICO. CODIGO CIVIL Y SENTENCIAS DEL TRIBUNAL SUPREMO. CONTENIDO DEL ESTUDIO GEOTECNICO. INFORMACION PREVIA. COMENTARIO GEOLOGICO. DESCRIPCION DE LA CAMPAÑA. DESCRIPCION DE LOS APARATOS DE ENSAYO NO NORMALIZADOS. RELACION DE RESULTADOS. INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS. RECOMENDACIONES. REVISION Y COMENTARIOS.

Lección 5.- MECANICA DEL SUELO. ACCIONES SUELO-EDIFICIO; PRESION DE CONTACTO. ACCIONES EDIFICIO-SUELO; CARGA ADMISIBLE Y TRANSMISION DE PRESIONES EN PROFUNDIDAD. ASIENTOS.

Lección 6.- CIMENTACIONES: ANTECEDENTES HISTORICOS. EDIFICIO, SUELO Y CIMENTACIONES. LAS CIMENTACIONES EN LA CONSTRUCCION TRADICIONAL. EJEMPLOS.

Lección 7.- REQUERIMIENTOS BASICOS DE LAS CIMENTACIONES. CRITERIOS DE DISEÑO. LOS CONTACTOS MECANICO Y QUIMICO. REQUERIMIENTOS DEL SUELO: PROFUNDIDAD, COMPRESIBILIDAD, HUMEDAD, SOCAVACIONES, INESTABILIDADES ESTRUCTURALES, MELADICIDAD Y EXPANSIVIDAD. REQUERIMIENTOS DEL EDIFICIO: CARGAS, DEFORMABILIDAD, GRADO SISMICO Y VICINOS. REQUERIMIENTOS DE LA EJECUCION: SEGURIDAD Y ECONOMIA.

Lección 8.- CIMENTACIONES SUPERFICIALES Y POZOS. PROCESO DE DISEÑO. INFORMACION PREVIA. PROFUNDIDAD. ELECCION DEL TIPO. TENSION ADMISIBLE. PREDIMENSIONADO. COMPROBACION DEL ASIEN TO. DETALLES Y ESPECIFICACIONES. MEDICION Y VALORACION.

Lección 9.- PILOTES. PARTESJ PROCESO DE DISEÑO. ELECCION DEL TIPO. PREDIMENSIONADO. TENSION ADMISIBLE. COMPROBACIONES. DIMENSIONADO Y ARMADO. ENCEPADOS. VIGAS-RIOSTRA. DETALLES Y ESPECIFICACIONES. PRUEBAS DE CARGA. MEDICION Y VALORACION.

Lección 10.- PATOLOGIA DE LAS CIMENTACIONES. EJEMPLOS CLASICOS. PUNZONAMIENTO. ASIEN TO: ANALISIS, LESIONES EN MUROS, LESIONES EN PORTICOS DE HORMIGON ARMADO, CAUSAS. PATOLOGIA DE PILOTES.

Lección 11.- ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN Y EXCAVACIONES. PROCESO DE DISEÑO. ELECCION DEL TIPO. MUROS MUY DEFORMABLES; MOTIVOS DE DEFORMACION, DEFORMACIONES ADMISIBLES, MUROS POR GRAVEDAD, MUROS A FLEXION. MUROS POCO DEFORMABLES; MOTIVOS DE DEFORMACION, MUROS DE ANILLOS ANCLADOS, MUROS-PANTALLA. ARRIOSTRAMENTO DE MUROS-PANTALLA; BERMAS, APUNTALAMIENTOS, ANCLAJES, CONSTRUCCION ASCENDENTE-DESCENDENTE. PREDIMENSIONADO. VALORACION DEL EMPUJE. COMPROBACIONES; ESTABILIDAD DEL CONJUNTO, VUELCO, DESLIZAMIENTO, TENSION ADMISIBLE Y ASIEN TO. DIMENSIONADO Y ARMADO. DETALLES Y ESPECIFICACIONES. MEDICION Y VALORACION. RECARGES.

Lección 12.- PATOLOGIA DE LOS SISTEMAS DE CONTENCIÓN Y LAS EXCAVACIONES. DEFECTOS DE DRENAJE, CALCULO Y PLANTEAMIENTO. DEFECTOS DE CONSTRUCCION; DESCALZADO DEL VECINO, CORTES VERTICALES, ARMADO, ANCLAJES, JUNTAS Y HORMIGONADO. SUELOS INESTABLES; EXPANSIVOS, CON PLANOS DE DESLIZAMIENTO.

Bibliografía

R.-L. HERMITE: "A pie de obra". Ed. Tecnos, Madrid, 1971.

A.-HODGKINSON: "Estructuras". Ed. Blume, Madrid, 1976.

ITEC: "Quadre de preus de 2019 partides d'obra d'edificació". PRÉ-POEDIB8. Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya, Barcelona, 1988.

P.-JIMENEZ MONTOYA, A.-GARCIA MESEGUER & F.-MORAN: "Hormigón armado", Ed. G.Gili, Barcelona, 1987.

F.-MARA: "Cimentaciones superficiales". Ed. Blume, Barcelona, 1975.

F.-MAÑA: "Patología de las cimentaciones". Ed. Blume, Barcelona, 1978.

F.-MARA: "Contención de tierras". Manuales de Arquitectura. COACB, Barcelona, 1985.

OCE: "Zapata sobre dos pilotes con carga centrada". Fichas Técnicas de Construcción, No 1. COACB, Barcelona.

OCE: "Cálculo de cepas sobre tres pilotes". Fichas Técnicas de Construcción, No 2. COACB, Barcelona.

OCE: "Tablas para el cálculo de zapatas". Fichas Técnicas de Construcción, No 3-4. COACB, Barcelona.

OCE: "Muros de contención". Fichas Técnicas de Construcción, No 5. COACB, Barcelona.

OCE: "Pantallas de contención". Fichas Técnicas de Construcción, No 6. COACB, Barcelona.

OCE: "Aplicaciones de los resultados de un ensayo penetrométrico estático". Fichas Técnicas de Construcción, No 7, 8 y 9. COACB, Barcelona.

OCE: "Utilización de los pilotes". Fichas Técnicas de Construcción, No 10. COACB, Barcelona.

OCE: "Prospecciones de suelos". Fichas técnicas de Construcción, No 11. COACB, Barcelona.

OCE: "Clasificación unificada de suelos". Fichas técnicas de Construcción, No 16. COACB, Barcelona.

OCE: "Altura crítica de un suelo cohesivo". Fichas técnicas de Construcción, No 20. COACB, Barcelona.

OCE: "Lesiones por asientos diferenciales en muros". Fichas técnicas de Construcción, No 27. COACB, Barcelona, 1974.

OCE: "Lesiones por asientos diferenciales en pórticos aislados hiperestáticos de hormigón". Fichas técnicas de Construcción, No 28. COACB, Barcelona, 1974.

OCE: "Asientos admisibles en los edificios". Fichas técnicas de la Construcción, No 30. COACB, Barcelona, 1974.

OCE: "Zapatatas excéntricas de medianera". Fichas técnicas de Construcción, No 31. COACB, Barcelona.

OCE: "Tabulación de pantallas I y II". Fichas técnicas de Construcción, Nos 67 y 68. COAC, Barcelona, 1979.

OCE: "Vigas de coronación de pantallas". Fichas técnicas de Construcción, No 69. COAC, Barcelona, 1979.

OCE: "La tierra armada". Fichas técnicas de la Construcción, No 72. COAC, Barcelona, 1979.

OCE: "Particularidades de la patología producida por la excavación de túneles". Fichas técnicas de Construcción, No 73. COAC, Barcelona, 1980.

J.M. RODRIGUEZ ORTIZ, J. SERRA GESTA & C. OTEO MAZO: "Curso aplicado de cimentaciones". COAM, Madrid, 1982.

Normativa

"EH-88: Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado". MOPU, Madrid, 1988.

"MV-101: Acciones en la edificación". Ministerio de la Vivienda, Madrid, 1965.

"NTE-ADE: Acondicionamiento del terreno. Desmontes: explanaciones". MOPU, Madrid, 1977.

"NTE-ADV: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Vaciado". Ministerio de la Vivienda, Madrid, 1976.

"NTE-ADZ: Acondicionamiento del terreno. Desmontes: zanjas y pozos". MOPU, Madrid, 1976.

"NTE-CM: Cimentaciones. Contenciones. Muros". MOPU, Madrid, 1979.

"NTE-CCP: Cimentaciones. Contenciones. Pantallas". MOPU, Madrid, 1983.

"NTE-CTI: Cimentaciones. Contenciones. Tajudas". MOPU, Madrid, 1977.

"NTE-CEG: Cimentaciones: estudios geotécnicos". Ministerio de la Vivienda, Madrid, 1975.

"NTE-CPE: Cimentaciones. Pilotes. Encepados". MOPU, Madrid, 1978.

"NTE-CP1: Cimentaciones. Pilotes: in situ". MOPU, Madrid, 1977.

"NTE-CP2: Cimentaciones. Pilotes prefabricados". MOPU, Madrid, 1978.

"NTE-CSC: Cimentaciones superficiales corridas". MOPU, Madrid, 1984.

"NTE-CSL: Cimentaciones superficiales. Losas". MOPU, Madrid, 1984.

"NTE-CSV: Cimentaciones superficiales. Vigas flotantes". MOPU, Madrid, 1982.

"NTE-DSZ: Cimentaciones superficiales. Zapatas". MOPU, Madrid, 1986.

"NTE-EHS: Estructuras de hormigón armado. Soportes". MOPU, Madrid, 1983.

"PDS-11: Norma sismorresistente". Ministerio de Planificación del Desarrollo, Madrid, 1974.

"RC-75: Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos". Presidencia del Gobierno, Madrid, 1975.

Lección 13.- EL PLANTEAMIENTO DE LA ESTRUCTURA. PROCESO DE DISEÑO. CONDICIONANTES PROCEDENTES DEL PROYECTO, LAS CIMENTACIONES, LOS CERRAMIENTOS, LOS FORJADOS Y LAS INSTALACIONES. ELEMENTOS ESTRUCTURALES. TIPOLOGIA. ESTADO DE CARGAS. PREDIMENSIONADO. CALCULO DE SOLICITACIONES Y DIMENSIONADO. COMPROBACIONES. DETALLES. ESPECIFICACIONES. MEDICION. VALORACION. DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Lección 14.- ESTRUCTURAS DE MUROS DE FABRICA DE LADRILLO. EVOLUCION HISTORICA; DE MATERIAL ESTRUCTURAL A MATERIAL DE REVESTIMIENTO. ANTECEDENTES: EL ADOBE. LA CERAMICA MATERIAL DISPONIBLE. LA CERAMICA SUSTITUYE A LA PIEDRA. EFECTOS DE LA REVOLUCION INDUSTRIAL. LA EXTRAPOLACION Y LA DECADENCIA. EJEMPLOS.

Lección 15.- ESTRUCTURAS DE MUROS DE FABRICA DE LADRILLO. MATERIALES Y FORMATOS. CLASES DE MUROS. POSICIONES. CONDICIONES ESTRUCTURALES. COLOCACION. DISEÑO CONSTRUCTIVO; CRITERIOS DE UTILIZACION, VENTAJAS E INCONVENIENTES, ELEMENTOS Y COMPORTAMIENTO, TRAMA ESTRUCTURAL, JUNTAS DE DILATACION, ROZAS Y TABIQUES. DETALLES Y ESPECIFICACIONES. MEDICION Y VALORACION.

Lección 16.- PATOLOGIA DE LAS ESTRUCTURAS DE MUROS DE FABRICA DE LADRILLO. DEFECTOS DEL MATERIAL, EL MORTERO Y LAS JUNTAS. LEVES DE TRABA, APAREJO, ESQUINAS, ENCUENTROS Y CRUCES. APOYO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES. ROZAS. HELADICIDAD Y VIENTO. ARRIOSTRAMIENTO. EJECUCION. ASIENTOS. CARGAS.

Lección 17.- ESTRUCTURAS DE MUROS DE FABRICA DE BLOQUE DE MORTERO. MATERIALES Y FORMATOS. EL MORTERO. LA FABRICA. COLOCACION. DISEÑO CONSTRUCTIVO; CRITERIOS DE UTILIZACION, VENTAJAS E INCONVENIENTES, ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, TRAMA ESTRUCTURAL, JUNTAS DE DILATACION, MODULACION, CIMENTACIONES, APEDES, INSTALACIONES Y ACABADOS. DETALLES Y ESPECIFICACIONES. MEDICION Y VALORACION.

Lección 18.- PATOLOGIA DE LAS ESTRUCTURAS DE MUROS DE FABRICA DE BLOQUE DE MORTERO. ASENTAMIENTOS. FLECHAS. EMPUJES. RESISTENCIA. DIFERENCIAS TERMICAS Y DE HUMEDAD. RETRACCION. ASPECTO.

Lección 19.- ESTRUCTURAS DE PANELES PREFABRICADOS DE HORMIGON ARMADO. COMPONENTES. CARACTERISTICAS. CRITERIOS DE UTILIZACION. ESPECIALIZACION. VENTAJAS E INCONVENIENTES. COMPORTAMIENTO. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. TRAMA ESTRUCTURAL. DETALLES Y ESPECIFICACIONES. MEDICION Y VALORACION.

Lección 20.- ESTRUCTURAS DE MUROS DE HORMIGON ARMADO VERTIDO EN OBRA. CARACTERISTICAS. MATERIALES. COLOCACION. CRITERIOS DE UTILIZACION. VENTAJAS E INCONVENIENTES. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. TRAMA ESTRUCTURAL. DETALLES Y ESPECIFICACIONES. MEDICION Y VALORACION.

Lección 21.- ESTRUCTURAS DE BARRAS DE HORMIGON ARMADO: EVOLUCION HISTORICA. ANTECEDENTES. EL CEMENTO PORTLAND. PATENTES, SISTEMAS Y TEORIAS. PRIMERAS REALIZACIONES. LA ESTRUCTURA RETICULAR. CONSECuencias TIPOLOGICAS. LAS INNOVACIONES; PRETENSADO, POSTENSADO, NUEVOS HORMIGONES LIGEROS, DE POLIMEROS Y ARMADOS CON FIBRAS, ACEROS DE ALTA RESISTENCIA, PROGRESO TECNOLÓGICO EN LOS MEDIOS AUXILIARES, NUEVOS PROCEDIMIENTOS DE CALCULO, EL ORDENADOR. LOS GRANDES EDIFICIOS.

Lección 22.- ESTRUCTURAS DE BARRAS DE HORMIGON ARMADO. LOS MATERIALES. COLOCACION. TIPOLOGIA. VIGAS Y PILARES; CRITERIOS DE UTILIZACION, VENTAJAS E INCONVENIENTES, ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, TRAMA ESTRUCTURAL. PILARES Y PLACAS; CRITERIOS DE UTILIZACION, VENTAJAS E INCONVENIENTES, ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, TRAMA ESTRUCTURAL. DETALLES Y ESPECIFICACIONES. MEDICION Y VALORACION.

Lección 23.- PATOLOGIA DE LAS ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO. DEFECTOS DE PROYECTO. EL ENCOFRADO. LAS ARMADURAS. PREPARACION Y LIMPIEZA. LOS MATERIALES. VERTIDO Y COMPACTACION. JUNTAS. CURADO. DESECOFRADO. TEMPERATURA. RETRACCION. AGRESIONES QUIMICAS. HELADICIDAD. USO Y CARGAS.

Lección 24.- MEJORA DEL HORMIGON ARMADO. ZUNCHADO: CONTINUO, DISCONTINUO, DE MASA. HORMIGON PRECOMPRESO Y POSTCOMPRESO. ESTRUCTURAS DE BARRAS PREFABRICADAS. EJEMPLOS.

Lección 25.- FORJADOS. EVOLUCION HISTORICA. COMPONENTES. EXIGENCIAS. TIPOLOGIA. CARACTERISTICAS. CRITERIOS DE UTILIZACION, APLICACIONES RECOMENDABLES. DETALLES Y ESPECIFICACIONES. MEDICION Y VALORACION. PATOLOGIA.

Lección 26.- ESTRUCTURAS METALICAS: EVOLUCION HISTORICA. DE MATERIAL ESTRUCTURAL A MATERIAL APARENTE. PUENTES. MERCADOS. ESTACIONES. GALERIAS COMERCIALES. INVERNADEROS. UMBRACULOS. IGLESIAS. TORRES. GRANDES ALMACENES. EDIFICIOS DE OFICINAS, DE EXPOSICIONES Y DE VIVIENDAS. PALACIOS DE DEPORTES. ESTADIOS. ESTRUCTURAS ESPACIALES. LA "HIGH TECHNOLOGY".

Lección 27.- ESTRUCTURAS METALICAS. EL MATERIAL. PRODUCTOS LAMINADOS Y CONFORMADOS. COLOCACION. CRITERIOS DE UTILIZACION. VENTAJAS Y INCONVENIENTES. ELEMENTOS ESTRUCTURALES. TRAMA ESTRUCTURAL. TIPOLOGIA. DETALLES Y ESPECIFICACIONES. MEDICION Y VALORACION.

Lección 28.- PATOLOGIA DE LAS ESTRUCTURAS METALICAS. ARRIOSTRAMIENTO. ANCLAJE DE TECHOS. CARGAS. PANDEO. DESAGÜE. MATERIAL. UNIONES: CONVERGENCIA DE BARRAS, PLETINAS, TORNILLOS Y SOLDADURAS. DEFORMACIONES. USO: MANTENIMIENTO Y MODIFICACIONES. INCENDIOS.

Lección 29.- MEJORA DE ESTRUCTURAS METALICAS. PIEZAS MIXTAS: PILARES Y VIGAS. DETALLES DE LOS NUDOS. VIGAS PREFLECTADAS.

Lección 30.- ESTRUCTURAS TENSADAS. ANTECEDENTES HISTORICOS. LA JAIMA. EL CIRCO. EL "ENVELAT". TIPOLOGIA. MATERIALES. ANCLAJES. ESTRUCTURA. FORMA Y COMPORTAMIENTO. CONFECCION. BORDES Y PUNTOS SINGULARES. ACCESORIOS. MONTAJE. DETALLES Y ESPECIFICACIONES. MEDICION Y VALORACION. PATOLOGIA.

Lección 31.- ESTRUCTURAS DE MADERA. ANTECEDENTES HISTORICOS. EL MATERIAL. DERIVADOS. TIPOLOGIA. UNIONES. COLOCACION. DETALLES Y ESPECIFICACIONES. MEDICION Y VALORACION. PATOLOGIA.

Bibliografía

- J. BATAÑERO: "Estructuras metálicas de edificios". Altos Hornos de Vizcaya SA, Bilbao, 1971.
- D. BERNSTEIN, J.P. CHAMPETIER & F. PEIFFER: "Nuevas técnicas en la obra de fábrica. El muro de dos hojas en la arquitectura de hoy". Ed. G. Gili, Barcelona, 1985.
- A. BLACHERÉ: "Saber construir". Editores Técnicos Asociados SA, Barcelona, 1974.
- F. CASSINELLO: "Construcción: carpintería". Ed. Rueda, Madrid, 1973.
- F. CASSINELLO: "Construcción. Hormigonera". Ed. Rueda, Madrid, 1974.
- A. J. ELDER & M. VANDENBERG: "Construcción. Manuales A-J". H. Blume Ediciones, Madrid, 1977.
- J. A. FERNÁNDEZ ORDOÑEZ: "Prefabricación. Teoría y práctica". Editores Técnicos Asociados SA, Barcelona, 1974.
- R. L. HERNÁNDEZ: "A pie de obra". Ed. Tecnos, Madrid, 1971.
- A. HODGKINSON: "Estructuras". Ed. Blume, Madrid, 1976.
- HISPALYT: "Catálogo de muros, techos y techos y techos". Asociación Nacional de Fabricantes de Ladrillos.
- IETC: "Guadre de preus de 2019 partides d'obra d'edificació". PRE-POEDIB8. Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya, Barcelona, 1988.
- P. JIMÉNEZ MONTÓYA, A. GARCÍA MESEGUER & F. MORAN CABRE: "Hormigón armado". Ed. G. Gili, Barcelona, 1987.
- M. MAJOWIECKI: "Tensostucture: progetto e verifica". Acciario, Milano, 1985.
- OCE: "Forjados reticulares: predimensionado y costos". Fichas Técnicas de Construcción, No 15. COACB, Barcelona.
- OCE: "Muros resistentes de fábrica de ladrillo". Fichas Técnicas de Construcción, Nos 17 y 18. COACB, Barcelona.
- OCE: "Tablas para la comprobación del punzonamiento en forjados reticulares". Fichas Técnicas de Construcción, No 24. COACB, Barcelona, 1974.
- OCE: "Patología del hormigón originada por causas no estructurales". Fichas Técnicas de Construcción, No 29. COACB, Barcelona, 1974.
- OCE: "Nudos continuos de estructuras ortogonales de acero". Fichas Técnicas de Construcción, No 40. COACB, Barcelona, 1975.
- OCE: "Unión pilar interior - Jácena (nudo 2)". Fichas Técnicas de Construcción, No 41. COACB, Barcelona, 1975.

- OCE: "Unión pilar exterior - Jácena y continuidad de pilares (nudos 3 y 4)". Fichas Técnicas de Construcción, No 47. COACB, Barcelona, 1975.
- OCE: "Unión de continuidad de jácenas". Fichas Técnicas de Construcción, No 43. COACB, Barcelona, 1975.
- OCE: "Armado de piezas". Fichas Técnicas de Construcción, No 48. COACB, Barcelona, 1977.
- OCE: "Armado de nudos a cargas gravitatorias". Fichas Técnicas de Construcción, No 49. COACB, Barcelona, 1977.
- OCE: "Armado de nudos de estructuras fuertemente solicitadas a esfuerzos horizontales". Fichas Técnicas de Construcción, No 50. COACB, Barcelona, 1977.
- OCE: "Patología de muros de obra de fábrica de ladrillo". Fichas Técnicas de Construcción, No 54. COACB, Barcelona, 1977.
- OCE: "Patología de pilares de hormigón armado". Fichas Técnicas de Construcción, No 55. COACB, Barcelona, 1977.
- OCE: "Sistema de cálculo simplificado de muros de carga de ladrillos huecos y perforados". Fichas Técnicas de Construcción, Nos 58 y 59. COACB, Barcelona.
- OCE: "Aspectos formales a considerar en la comprobación rápida de un forjado reticular". Fichas Técnicas de Construcción, No 66. COACB, Barcelona, 1979.
- OCE: "Memoria y pliego de condiciones técnicas de estructuras". COACB, Barcelona, 1981.
- E. TORROJA: "Razón y ser de los tipos estructurales". IETCC, Madrid, 1980.
- Normativa
- "NBE-CPI-82: Condiciones de protección contra incendios en los edificios". MOPU, Madrid, 1981 y 1982.
- NORMAS DIN: "El acero en la construcción". Ed. Raverlé SA, Barcelona, 1981.
- "EH-88: Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado". MOPU, Madrid, 1988.
- "EF-88: Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado". MOPU, Madrid, 1988.
- "EP-80: Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón pretensado". MOPU, Madrid, 1986.
- "MV-101: Acciones en la edificación", Ministerio de la Vivienda, Madrid, 1985.

- "MV-102: Acero laminado para estructuras de edificación". Ministerio de la Vivienda, Madrid, 1976.
- "MV-103: Cálculo de las estructuras de acero laminado en edificación". Ministerio de la Vivienda, Madrid, 1973.
- "MV-104: Ejecución de las estructuras de acero laminado en edificación". Ministerio de la Vivienda, Madrid, 1966.
- "MV-105: Roblones de acero". Ministerio de la Vivienda, Madrid, 1969.
- "MV-106: Tornillos ordinarios y calibrados, Tuercas y arandelas de acero para estructuras de acero laminado". Ministerio de la Vivienda, Madrid, 1969.
- "MV-107: Tornillos de alta resistencia y sus tuercas y arandelas". Ministerio de la Vivienda, Madrid, 1969.
- "MV-108: Perfiles huecos de acero para estructuras de edificación". Ministerio de la Vivienda, Madrid, 1976.
- "MV-109: Perfiles conformados de acero para estructuras de edificación". MOPU, Madrid, 1979.
- "MV-201: Muros resistentes de fábrica de ladrillo", Ministerio de la Vivienda, Madrid, 1972.
- J. LAHUERTA & G. MONTERDE: "Estudio teórico y experimental sobre los morteros para muros resistentes de fábrica de ladrillo para la actualización de la norma básica MV-201-1972". Materiales de construcción, vol 34, num 196, X/XI/XII 1984, pp 3 a 41.
- "RL-88: Pliego general para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción". MOPU, Madrid 1988.
- "NTE-EAE: Estructuras de acero. Espaciales". MOPU, Madrid, 1986.
- "NTE-EAF: Estructuras de acero. Forjados". Ministerio de la Vivienda, Madrid, 1973.
- "NTE-EAS: Estructuras de acero. Soportes". MOPU, Madrid, 1982.
- "NTE-EAV: Estructuras de acero. Vigas". Ministerio de la Vivienda, Madrid, 1975.
- "NTE-EAZ: Estructuras de acero. Zancas". MOPU, Madrid, 1982.
- "NTE-EFB: Estructuras de fábrica de bloques". Ministerio de la Vivienda, Madrid, 1974.
- "NTE-EFL: Estructuras: fábrica de ladrillo". MOPU, Madrid, 1977.
- "NTE-EHB: Estructuras de hormigón armado: vigas balcón". MOPU, Madrid, 1980.
- "NTE-EHJ: Estructuras de hormigón armado: jácenas pared". MOPU, Madrid, 1981.
- "NTE-EHR: Estructuras de hormigón armado. Forjados reticulares". Ministerio de la Vivienda, Madrid, 1973.

- "NTE-EHS: Estructuras de hormigón armado: soportes". MOPU, Madrid, 1983.
- "NTE-EHU: Estructuras de hormigón armado. Forjados unidireccionales". Ministerio de la Vivienda, Madrid, 1973.
- "NTE-EHV: Estructuras de hormigón armado. Vigas". MOPU, Madrid, 1985.
- "NTE-EHZ: Estructuras de hormigón armado. Zancas". MOPU, Madrid, 1980.
- "NTE-EME: Estructuras de madera. Encofrados". Ministerio de la Vivienda, Madrid, 1975.
- "NTE-EXS: Estructuras mixtas. Soportes". Ministerio de la Vivienda, Madrid, 1973.
- "NTE-EXV: Estructuras mixtas. Vigas". Ministerio de la Vivienda, Madrid, 1973.
- "NTE-FFB: Fachadas de fábrica de bloques". Ministerio de la Vivienda, Madrid, 1975.
- "NTE-FFL: Fachadas de fábrica de ladrillo". MOPU, Madrid, 1979.
- "NTE-IPF: Instalaciones de protección contra el fuego". Ministerio de la Vivienda, Madrid, 1974.
- "PDS-1: Norma sismorresistente". Ministerio de Planificación del Desarrollo, Madrid, 1974.
- "RC-75: Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos". Presidencia del Gobierno, Madrid, 1975.

ESPECIFICACIONES

1.-MATERIALES

1.1.- HORMIGON
Localización.....

- MATERIAL
- Cemento Anejo 3 (EH-82)
 - Resistencia Art. 26.2 (EH-88)
 - Dosisidad Art. 10.6 (EH-88)
 - Tamazo máximo arido Art. 7.2 (EH-88)
 - Dosisificación Art. 24 (EH-88)
 - Curado Art. 20 (EH-88)
 - Compactación Art. 10.6 (EH-82)
 - Aditivos y adiciones Art. 8 (EH-88)
 - Coeficiente seguridad Tabla 31.3 (EH-88)

CONTROL Y TOLERANCIAS:

- Ensayos previos (si, no) Art. 67 (EH-88)
- Ensayos de control Art. 69 (EH-88)
- Tipo de control Art. 69 (EH-88)
- Definición de lote
- Num. amasadas/lote
- Num. probetas/amasada
- Edad de rotura
- Tolerancia Art. 69 (EH-88)
- Control consistencia Art. 65 (EH-88)
- Periodicidad
- Tolerancias

1.2.- ACERO EN REDONDOS PARA ARMAR EL HORMIGON
Localización.....

- MATERIAL
- Tipo Art. 9 (EH-88)
 - Limite elastico Art. 26.3 (EH-88)
 - Recubrimientos Art. 13.3 (EH-88)
 - Coeficiente seguridad Tabla 31.3 (EH-88)
- CONTROL Y TOLERANCIAS:
- Sello CIETSID (si, no) Art. 71 (EH-88)
 - Tipo de control Art. 71 (EH-88)
 - Definición de lote.
 - Numero de probetas/lote. Art. 71 (EH-88)

1.3.- LADRILLO
Localización.....

- MATERIAL
- Tipo Art. 2.3 (MV-201)
 - Calidad Art. 2.4 (MV-201)
 - Formato Art. 2.5 (MV-201)
 - Resistencia Art. 2.6 (MV-201)

CONTROL Y TOLERANCIAS

Tabla 2.1-2.2 (MV-201)

1.4.- BLOQUE DE MORTERO
Localización.....

- MATERIAL
- Tipo, calidad, formato, resistencia, acabado, modelo y color: NTE-FFB
- CONTROL Y TOLERANCIAS
- Formato NTE-FFB
 - Color CIB
 - Modelo Segun fabricante.

1.5.- MORTERO
Localización.....

- MATERIAL
- Dosisificación Art. 3.2.1 (MV-201)
 - Resistencia Art. 3.2.2 (MV-201)
 - Plasticidad Art. 3.2.3 (MV-201)
- CONTROL Y TOLERANCIAS
- Resistencia Tabla 3.6 (MV-201)

1.6.- PERFILES LAMINADOS DE ACERO
Localización.....

- MATERIAL
- Clase de acero Art. 2.4 (MV-102)
 - Serie Apéndice B (MV-102)
 - Perfil (canto) Apéndice B (MV-102)
 - Longitud Tabla 6.1 (MV-104)
 - Marca productos Art. 4.2 (MV-102)
- CONTROL Y TOLERANCIAS:
- Dimensiones y Longitudes Tabla 4.2 (MV-102)
 - Deformaciones Tabla 4.2 (MV-102)
 - Flecha y peso Tabla 4.2 (MV-102)

1.7.- SOLDADURAS
Localización.....

- MATERIAL
- Procedimiento de soldado Art. 3.11 (MV-104)
 - Disposición soldadura Art. 3.12 (MV-104)
 - Dimensiones soldaduras: Tablas 3.1 y 3.2 (MV-104)
 - garganta
 - longitud eficaz
 - Electrodo Art. 2.22 (MV-104)
 - Preparación de bordes Art. 3.5 (MV-104)
- CONTROL Y TOLERANCIAS
- Defectos visuales Art. 3.25 (MV-104)
 - Dimensiones soldaduras Tabla 6.3 (MV-104)

2.- EJECUCIÓN, CONTROL Y TOLERANCIAS

2.1.- EXCAVACIÓN ZANJAS Y POZOS

ESPECIFICACIONES Y DETALLES RELATIVOS A LA EJECUCIÓN

- Tipo de terreno
- Medios de excavación
- Disposición de la excavación: dimensiones, profundidades
- Inclinación paredes
- Trabajos especiales: apuntalamientos, entibaciones
- Transporte de tierras
- Fases de ejecución
- Repaso del fondo
- Preparación del fondo: hormigón, espesor, vertido

ESPECIFICACIONES RELATIVAS AL CONTROL Y LAS TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN

- Tipo de terreno: Comprobación estratos
- Medios de excavación: No manual a prof. sup. a 1.5 m.
- Disposición de la excavación: +5 cm -1.5 cm
- Dimensiones en planta: +5 cm.
- Profundidades: Estrato de apoyo diferente al especificado
- Inclinación de las paredes: +- 2 % esp.
- Trabajos especiales: No existencia
- Transporte de tierras, fases de ejecución, repaso del fondo, preparación del fondo: Dif. a lo especificado

2.2.- ZAPATAS

(ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LOS MATERIALES: Hormigón, Acero)

ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LA EJECUCIÓN

- Dimensiones en planta
- Disposición de las zapatas
- Tipo de zapata
- Medios auxiliares
- Vertido de hormigón
- Tongadas
- Juntas de hormigonado
- Aceros: disposición de las armaduras, diámetros, longitudes, separaciones, recubrimientos, tipo y longitudes de anclaje.
- Uniones con la estructura: armaduras de anclaje pilares hormigón, pletinas y redondos para pilares metálicos, dado nivelación para paredes de fábrica, hormigonado y encofrado.
- Viga centradora: Dimensiones
- Disposición: Armaduras
- Armaduras: disposición de la armadura, diámetros, longitudes, separaciones, recubrimientos, tipo y longitudes de anclaje.

ESPECIFICACIONES RELATIVAS AL CONTROL Y LAS TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN

- Dimensiones en planta: + 5 cm -1.5 cm
- Disposición de las zapatas: Desplazamiento de su posición teórica: 5 cm. Luces: 1.5 cm en cada crujía ó 2.5 cm en toda la longitud.
- Altura zapata: +-5 cm.
- Tipo de zapata: dif. esp.
- Medios auxiliares: no existencia
- Vertido de hormigón: caída libre inf. a 2 m
- Tongadas: mayor esp.
- Juntas hormigonado: dif. esp.
- Aceros: dif. esp.
- Unión con estructura: dif. esp.
- Viga centradora: dif. esp.

2.3.- LOSAS DE CIMENTACIÓN

(ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LOS MATERIALES: Hormigón, Acero)

ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LA EJECUCIÓN

- Dimensiones en planta
- Tipo de losa
- Medios auxiliares
- Vertido del hormigón
- Tongadas
- Juntas de hormigonado
- Aceros: disposición de las armaduras, diámetros, longitudes, separaciones, recubrimientos, tipo y longitudes de anclaje.
- Uniones con la estructura: armaduras de anclaje pilares hormigón, pletinas y redondos para pilares metálicos, hormigonado y encofrado.

ESPECIFICACIONES RELATIVAS AL CONTROL Y LAS TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN

- Dimensiones en planta: + 5 cm -1.5 cm
- Disposición anclajes pilares: Desplazamiento de su posición teórica: 5 cm. Luces: 1.5 cm en cada crujía ó 2.5 cm en toda la longitud.
- Tipo de losa: dif. esp.
- Medios auxiliares: no existencia
- Vertido de hormigón: caída libre inf. a 2 m
- Tongadas: mayor esp.
- Juntas de hormigonado: dif. esp.
- Aceros: dif. esp.
- Unión con estructura: dif. esp.

2.4. - VIGAS DE CIMENTACION

(ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LOS MATERIALES: Hormigón , Acero)

ESPECIFICACIONES Y DETALLES RELATIVOS A LA EJECUCION

- Dimensiones, longitud, disposición.
- Armaduras: disposición, recubrimientos, anclajes.
- Hormigonado: vertido, tongadas, juntas de hormigonado.
- Encofrado: base limpieza, nivelación fondo, medios auxiliares.
- Uniones con la estructura: armaduras de anclaje pilares hormigón, platinas y redondos para pilares metálicos, dado nivelación para paredes de fábrica, hormigonado y encofrado.

ESPECIFICACIONES RELATIVAS AL CONTROL Y LAS TOLERANCIAS DE EJECUCION

- Dimensiones anchura: +5cm, -1.5 cm
- Estrato fondo dif. esp.
- Medios auxiliares (encof., entib.) existencia desv. +-2.%(max. +-10cm)
- Repilanteo dif. esp.
- Capa limpieza dif. esp.
- Ejecución acero
- Dímetros dif. esp.
- Longitudes desp. 3 cm
- Recubrimientos +-20% valor teórico
- Armaduras espera dif. esp.
- Desvío 1.5 cm.
- Ejecución hormigón: Vertido no cada libre más de 2 m.

2.5. - MUROS DE CONTENCIÓN

(ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LOS MATERIALES: Hormigón, Acero)

ESPECIFICACIONES Y DETALLES RELATIVOS A LA EJECUCION

- Tipo de muro, acabado, dimensiones de fuste y zapata.
- Estrato de apoyo de la zapata: inclinación del fondo y base de limpieza.
- Aceros: disposición de las armaduras, diámetros, longitudes, separaciones, recubrimientos, tipo y longitudes de anclaje.
- Encofrados: tipo, apuntalamientos, tiempo de desencofrado.
- Fases de ejecución: juntas de hormigonado, material sellante.
- Drenajes
- Coronación muro: armaduras, nivelación.

ESPECIFICACIONES RELATIVAS AL CONTROL Y LAS TOLERANCIAS DE EJECUCION

- Dimensiones +- 2.0 cm
- Fuste Desplome +-2.0 cm.
- Inclinación +- 5 cm.
- Inclinación fondo, capa asiento dif. esp.
- Armaduras inferior al 20% esp.
- Recubrimientos
- Juntas hormigonado +- 30 cm
- Distancia entre juntas +- 5 mm
- Anchura de juntas dif. esp.
- Material sellante +- 5 cm.
- Nivelado dif. esp.
- Encofrados, acabados

2.6. - PILOTES

(ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LOS MATERIALES: Hormigón , Acero)

ESPECIFICACIONES Y DETALLES RELATIVOS A LA EJECUCION

- Pilotes tipo, diámetro, profundidad
- Número de pilotes por grupo, disposición
- Aceros: disposición de las armaduras, diámetros, longitudes, separaciones, recubrimientos, tipo y longitudes de anclaje.
- Longitud de entrega de pilotes-encepado
- Tipo ejecución entrega pilote-encepado
- Materiales auxiliares (todos,....)

ESPECIFICACIONES RELATIVAS AL CONTROL Y LAS TOLERANCIAS DE EJECUCION

- Tipo pilote dif. esp.
- Tipo terreno no cumple rechazo previsto
- Diámetro pilote menor esp.
- Profundidad no se alcanza la capa prevista
- Número dif. esp.
- Disposición desviaciones sup. a 20% diam.pilote.desv.sup. a 4%
- Ejecución armadura: Longitudes inf. 90% esp.
- Longitud anclaje inf. 90% esp.
- Recubrimiento inf. a 4 cm.
- Longitud entrega pilotes a encepado inf. a 5 cm.
- Materiales auxiliares (todos,....) no existencia

2.7. - ENCEPADOS

(ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LOS MATERIALES: Hormigón, Acero)

ESPECIFICACIONES Y DETALLES RELATIVOS A LA EJECUCION

- Número de pilotes a encepar
- Dimensiones en planta
- Canto
- Base limpieza
- Distancia pilote-limite encepado
- Ejecución armadura: recubrimiento, diámetros, disposición
- Hormigonado: vertido, tongadas
- Encofrados.

ESPECIFICACIONES RELATIVAS AL CONTROL Y LAS TOLERANCIAS DE EJECUCION

- Número de pilotes a encepar dif. esp.
- Dimensiones en planta, canto -1 cm.
- Base limpieza menor 10 cm.
- Distancia pilote-limite encepado menor 20 cm.
- Ejecución armadura: Recubrimiento menor 15 cm
- Hormigonado: altura menor 1.00 m.
- Vertido espesor menor 30 cm.
- Tongadas dif. esp.
- Encofrados.

2.8. PAREDES RESISTENTES DE FABRICA DE LADRILLO

(ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LOS MATERIALES: Ladrillo, Mortero)

ESPECIFICACIONES Y DETALLES RELATIVOS A LA EJECUCIÓN

- Acabado de caras, espesor del muro
- Aparejo
- Resistencia
- Espesor de las juntas
- Acabado de juntas
- Zunchos y dinteles:
 - Aceros: longitudes, diámetros, disposición, recubrimientos
 - Hormigón: dimensiones
- Barrera antihumedad
- Esquinas
- Juntas de dilatación

Tabla 4.1 (MV-201)

ESPECIFICACIONES RELATIVAS AL CONTROL Y LAS TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN

- Acabado de caras
 - dif. esp.
- Espesor muro
- Aparejo
- Resistencia
- Espesor juntas
- Acabado de juntas
- Horizontalidad hiladas
- Zunchos y Dinteles
- Barrera antihumedad
- Esquinas
- Juntas de dilatación

Tabla 6.1 (MV-201)

Art 5.2 (MV-201)

Tabla 6.1 (MV-201)

Art 5.2 (MV-201)

Tabla 6.1 (MV-201)

Tabla 6.1 (MV-201)

Tabla 6.1 (MV-201)

Tabla 6.1 (MV-201)

Tabla 6.1 (MV-201)

Tabla 6.1 (MV-201)

2.9. PAREDES RESISTENTES DE FABRICA DE BLOQUE DE MORTERO.

(ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LOS MATERIALES: Bloque de mortero, Mortero)

ESPECIFICACIONES Y DETALLES RELATIVOS A LA EJECUCIÓN

- Acabado de caras, espesor del muro
- Aparejo
- Resistencia
- Espesor de las juntas
- Acabado de las juntas
- Juntas de control
- Zunchos y dinteles:
 - Aceros: longitudes, diámetros, disposición, recubrimientos
 - Hormigón: dimensiones
- Barrera antihumedad:
 - Piezas especiales de bloque de mortero.
- Esquinas:
 - Piezas especiales de bloque de mortero.
- Juntas de dilatación:
 - Aceros: longitudes, diámetros, disposición, recubrimientos
 - Hormigón: dimensiones
- Juntas de dilatación:
 - Piezas especiales de bloque de mortero.
- Juntas de dilatación:
 - Tabla 4.1 (MV-201)
- Juntas de dilatación:
 - Aceros: longitudes, diámetros, disposición, recubrimientos
 - Hormigón: dimensiones
- Juntas de dilatación:
 - Piezas especiales de bloque de mortero.

Art 4.3.1 (MV-201)

NTE-EFB

Art 4.3.6. (MV-201)

NTE-EFB

ESPECIFICACIONES RELATIVAS AL CONTROL Y LAS TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN

- Acabado de caras
 - dif. esp.
- Espesor muro
- Aparejo
- Resistencia
- Espesor juntas
- Acabado de juntas
- Replanteo
- Horizontalidad hiladas
- Zunchos y dinteles
- Barrera antihumedad
- Esquinas
- Juntas de dilatación

2.10. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE VIGUETAS METALICAS

(ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LOS MATERIALES: Vigueta perfil laminado de acero, bovedilla, hormigón, acero)

ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LA EJECUCIÓN

- Tipo de perfil
- Interese
- Flacha máxima
- Refuerzos acero:
 - Diámetros
 - Disposición
- Canto del forjado
- Capa de compresión
 - Armadura
 - Espesor
- Apuntalamientos
- Encofrados
- Apoyo y embrochado simple sobre viga:
 - Entrega viguetas
 - Garganta soldadura
 - Longitud soldadura
 - Perfiles auxiliares
- Apoyo y embrochado continuo sobre viga:
 - Garganta soldadura
 - Longitud soldadura
 - Perfiles auxiliares
 - Elementos auxiliares
 - Entrega forjado
- Apoyo sobre fábrica de ladrillo:
 - Hormigón base nivelación
 - Entrega viguetas
 - Redondos acero auxiliares
 - Soldaduras
- Encadenado borde voladizo:
 - Garganta soldadura
 - Longitud soldadura
 - Perfiles auxiliares

ESPECIFICACIONES RELATIVAS AL CONTROL Y LAS TOLERANCIAS DE EJECUCION

- Tipo perfil, interés, tipo bovedilla dif. esp.
- Refuerzos aceros:
 - Diametros dif. esp.
 - Disposición dif. esp.
- Canto del forjado mayor esp.
- Flecha máxima
- Capa de compresión:
 - Armadura dif. esp.
 - Espesor -0.5 cm +1 cm
- Apuntalamientos dif. esp.
- Encofrados dif. esp.
- Apoyo y embrochalamiento simple sobre viga:
 - Entrega viguetas -1 cm. especificado
 - Garganta soldadura coqueas, a inf. esp.
 - Longitud soldadura discontinuidad
 - Perfiles auxiliares dif. esp.
- Apoyo y embrochalamiento continuo sobre viga:
 - Garganta soldadura coqueas, "a" inf. esp.
 - Longitud soldadura discontinuidad
 - Perfiles auxiliares dif. esp.
- Apoyo sobre hormigón:
 - Elementos auxiliares dif. esp.
 - Entrega forjado -1 cm esp.
- Apoyo sobre fabrica de ladrillo:
 - Hormigón base nivelación Inexistencia
 - Entrega viguetas sup. a 6 cm.
 - Redondos acero auxiliares dif. esp.
 - Soldaduras dif. esp.
- Encadenado borde voladizo:
 - Garganta soldadura coqueas, "a" inf. esp.
 - Longitud soldadura discontinuidad
 - Perfiles auxiliares dif. esp.

2.11.- FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE VIGUETAS DE HORMIGON

(ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LOS MATERIALES: Viguetas prefabricada de hormigón, bovedilla, hormigón, acero)

- ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LA EJECUCION**
- Tipo de vigueta Art. 2 (EF-88)
 - Interés Art. 3 (EF-88)
 - Pieza de entrevigado Art. 6.3.5 (EF-88)
 - Flecha máxima Art. 6.3.5 (EF-88)
 - Canto del forjado Art. 6.3.5 (EF-88)
 - Disposición de las viguetas
 - Capa de compresión:
 - Armadura de reparo Art. 4.2 (EF-88)
 - Espesor Art. 4.1 (EF-88)
 - Armadura longitudinal Art. 4.3 (EF-88)
 - Encofrados:
 - Apuntalamientos Art. 11 (EH-82)
 - Materiales auxiliares
 - Hormigonado:
 - Vertido Art. 16-21 (EH-88)
 - Juntas de hormigonado
 - Tongadas

Art. 47 (EH-88)

- Armadura:
 - Dimension y disposición de la armadura básica
 - Disposición y dimensión de refuerzos
 - Tipo y dimensión de anclajes
 - Recubrimientos
 - Huecos y taladros:
 - Disposición de huecos y taladros
 - Dimensiones
 - Macizados
 - Unión con jacena de hormigón:
 - Dimensiones macizado Art. 7 (EF-88)
 - Disposición, diámetros, longitudes y anclajes aceros refuerzos
 - Armaduras complementarias
 - Unión con viga metálica:
 - Dimensiones macizado Art. 7 (EF-88)
 - Disposición, diámetros, longitudes y anclajes aceros refuerzos
 - Perfiles complementarios
 - Unión con muro:
 - Dimensiones macizado
 - Disposición, diámetros, longitudes y anclajes aceros refuerzos
 - Encadenados:
 - Disposición de encadenados
 - Dimensiones macizado
 - Disposición, diámetros, longitudes y anclajes aceros refuerzos
 - Estado de cargas e hipótesis de cálculo.

ESPECIFICACIONES RELATIVAS AL CONTROL Y LAS TOLERANCIAS DE EJECUCION

- Tipo de vigueta dif. esp.
- Tipo de bovedilla dif. esp.
- Canto del forjado + 1 cm. -0.5 cm.
- Disposición de las viguetas dif. esp.
- Capa de compresión:
 - Armadura dif. esp.
 - Espesor -0.5cm, +1 cm
- Encofrados:
 - Apuntalamientos dif. esp.
 - Tiempo de encofrado Resistencia > 0.70 fck
 - Materiales auxiliares Inexistencia
- Hormigonado
 - Armadura:
 - Recubrimientos dif. esp.
 - Huecos y taladros +20% esp.
 - Unión con jacena de hormigón dif. esp.
 - Unión con viga metálica dif. esp.
 - Unión con muro dif. esp.
 - Encadenados dif. esp.

2.12.- FORJADOS RETICULARES

(ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LOS MATERIALES: Hormigón, Acero)

- ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LA EJECUCION**
- Canto forjado
 - Tipo de caseton
 - Acabado
 - Flecha máxima
 - Encofrados:
 - Apuntalamientos
 - Tiempo de encofrado
 - Materiales auxiliares

-Hormigonados:

Vertido

Juntas de hormigonado

Tongadas

-Disposición nervios:

Dimensiones de los nervios

Intersejes

-Armadura:

Esesor capa de compresión

Dimension y disposición de la armadura basica

Disposición y dimensión de refuerzos

Tipo y dimensión de anclajes

Recubrimientos

-Huecos y taladros:

Disposición de huecos y taladros

Dimensiones

-Unión con pilar hormigón:

Dimensiones macizado

Disposición, diámetros, longitudes y anclajes aceros refuerzos

Armaduras complementarias

-Unión con pilar metálico:

Dimensiones macizado

Disposición, diámetros, longitudes y anclajes aceros refuerzos

Perfiles complementarios

Soldaduras: longitud, garganta

-Unión con muro:

Dimensiones macizado

Disposición, diámetros, longitudes y anclajes aceros refuerzos

-Encadenados:

Disposición de encadenados

Dimensiones macizado

Disposición, diámetros, longitudes y anclajes aceros refuerzos

ESPECIFICACIONES RELATIVAS AL CONTROL Y TOLERANCIAS

-Canto forjado

+1 cm. -0.5 cm

-Tipo de caseton

dif. esp.

-Acabado

dif. esp.

-Hormigonados:

Vertido

Juntas de hormigonado

caida libre < 2 m

distancia pilar no com-

prendida entre 0.20 L y

0.33 L

Tongadas

dif. esp.

-Disposición nervios:

dif. esp.

Dimensiones de los nervios

+1 cm. - 0.5 cm

Intersejes

dif. esp.

Esesor capa de compresión

+ - 10% valor teorico

-Armadura:

Dimension y disposición

dif. esp.

Tipo de anclajes

dif. esp.

Recubrimientos

+ - 10% esp

Huecos y taladros:

dif. esp.

-Unión con pilar hormigón

dif. esp.

-Unión con pilar metálico

dif. esp.

-Unión con muro

dif. esp.

-Encadenados

dif. esp.

2.13.- ESTÁNDARES METÁLICAS

(ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LOS MATERIALES: perfiles laminados de acero, soldadura)

ESPECIFICACIONES Y DETALLES RELATIVOS A LA EJECUCIÓN

-Longitud y colocación perfil

-Tipo soldadura

-Garganta y longitud de las soldaduras

-Preparación bordes a soldar

-Empalmes de vigas:

Situación

Angulo

Disminución canto

-Apoyo viga:

Soldadura

Perfiles auxiliares

Entrega

-Brochal viga de acero:

Perfiles auxiliares

Soldadura

- Unión con fábrica u hormigón:

Chapa anclaje y hormigón sub-base

Anclaje

Chapa apoyo

Soldaduras

-Unión Viga-Soporte:

Perfiles auxiliares

Chapas auxiliares

Soldadura

ESPECIFICACIONES RELATIVAS AL CONTROL Y LAS TOLERANCIAS DE EJECUCION

-Serie perfil

dif. esp.

-Canto perfil laminado

Tabla 4.2 MV-(102)

-Longitud perfil

Tabla 4.2 MV-(102)

-Colocación perfil

Desplome >H/250

-Longitud elementos estructurales:

Longitud

Forma

Dimensiones

Desplomes

-Tipo soldadura

Art 6.41 (MV-104)

-Garganta soldadura

Art 6.42 (MV-104)

-Longitud soldadura

Art 6.51 (MV-104)

-Preparación bordes a soldar

Art 6.52 (MV-104)

-Empalmes de vigas:

dif. esp.

inf 90% esp.

dif. esp.

Situación

no distancia apoyo

entre 0.25 L y 0.15 L

inclinación > esp.

pendiente > 25%

Angulo

Disminución canto

dif. esp.

-Apoyo viga:

Soldadura

Perfiles auxiliares

Entrega

-Brochal viga de acero:

Perfiles auxiliares

dif. esp.

Soldadura

dif. esp.

- Unión con fábrica u hormigón:
 - Chapa anclaje dif. esp.
 - Hormigón sub-base Inexistencia
 - Anclaje dif. esp.
 - Chapa apoyo dif. esp.
 - Soldaduras dif. esp.
- Unión Viga-SopORTE:
 - Perfiles auxiliares dif. esp.
 - Chapas auxiliares dif. esp.
 - Soldadura dif. esp.

2.14.- ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO

(ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LOS MATERIALES: Hormigón y acero)

ESPECIFICACIONES Y DETALLES RELATIVOS A LA EJECUCIÓN: (EH-B2)

- Tipo de pieza a realizar
- Tipo de pieza a encofrar
- Acabado de la estructura
- Acero
 - Jacenas y pilares:
 - Disposición
 - Dimensiones
 - Longitudes
 - Forma
- Armaduras:
 - Dimensión y disposición de la armadura básica
 - Disposición y dimensión de refuerzos
 - Tipo y dimensión de anclajes
 - Recubrimientos
 - Doblado de armaduras
 - Sujeción de armaduras
- Huecos y taladros:
 - Disposición de huecos y taladros
 - Dimensiones
 - Macizados
- Encofrados:
 - Tipo
 - Apuntalamientos
 - Tiempo de encofrado
 - Materiales auxiliares
- Hormigonado:
 - Vertido
 - Juntas de hormigonado
 - Tongadas
- Anclaje pilar cimentación:
 - Armaduras
 - Longitudes de solape
- Continuidad de piezas:
 - Armaduras
 - Inclinación barras
 - Longitud de solape
 - Armaduras complementarias

- ESPECIFICACIONES RELATIVAS AL CONTROL Y LAS TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN
- Tipo de pieza a realizar dif. esp.
 - Tipo de pieza a encofrar dif. esp.
 - Acabado de la estructura dif. esp.
 - Acero dif. esp.
 - Pilares y jacenas:
 - Desplomes 6mm/3 m (max 2.5 cm)
 - Dimensiones +1 cm. - 0.5 cm
 - Armaduras:
 - Longitudes +- 0.5 cm
 - Dimensiones cercos +- 0.5 cm
 - Desplazamiento en el sentido longitudinal +- 20% valor teórico
 - Recubrimientos dif. esp.
 - Huecos y taladros dif. esp.
 - Encofrados dif. esp.
 - Hormigonado dif. esp.
 - Anclaje pilar cimentación dif. esp.
 - Continuidad de piezas dif. esp.

2.3.3.1..6.3. ÍNDEX TEMÀTIC COMÚ (I T C), PROGRAMA DE L'ETAPA 6.3. (UAE 6,3)

6.3.31. MANYA 5, PROGRAMA DE ADOLF MANYA I REIXACH 5.

TEMA Nº	MANYA 5 l·liçó	TOTAL LLIÇONS	OBSERV.
A. TEMES PROPIS DE LA C.A.			
1, GRLTS	NO	-	INEXISTENT. (No cal fer fitxa, ja n'hi ha prou amb aquest full.)
2,1, FABR	NO	-	INEXISTENT.
2,2, UNIONS	NO	-	INEXISTENT.
3, TERRS	NO	-	INEXISTENT.
4,1, FONAM	6-(10)	(5)	- - -
4,2, TRRNYS	1-5	5	- - -
5,1, MURS	(13), 14, 15, (16), 17, (18), 19, 20	(8)	- - -
5,2, ID, SOSTN	11 i (12)	(2)	- - -
6, SOSTR	25	1	- - -
7,1, VOLT	NO	-	INEXISTENT.
7,2, ARCS,	NO	-	INEXISTENT.
7,3, PLAQUES	NO	-	INEXISTENT.
8,1, COBstr	NO	-	INEXISTENT.
8,2, COBrev	NO	-	INEXISTENT.
9, NTR, vrt	NO	-	INEXISTENT.
10,1, P, DRTS	NO	-	INEXISTENT.

TEMA Nº	MANYA 5, lliçó	TOTAL LLIÇONS.	OBSERV.
10.2, 'STR PORT	(13),21, 22,24, 27, (28),29, 30,31,	(9)	
11,REVST	NO	-	INEXISTENT.
12,PAVIM	NO	-	INEXISTENT.
13,SCALES	NO	-	INEXISTENT.
14.1,TNC,EXT	NO	-	INEXISTENT.
14.2,FAÇANS	NO	-	INEXISTENT.
14.3,FORANS	NO	-	INEXISTENT.
14.4,M,CORT,	NO	-	INEXISTENT.
15.1,ENVANS,	NO	-	INEXISTENT.
15.2,FUST INT	NO	-	INEXISTENT.
16,SRLL	NO	-	INEXISTENT.
17,FUMS	NO	-	INEXISTENT.
18,INSTAL,L	NO	-	INEXISTENT.
19,M/AUX (XINDRIS),	NO	-	INEXISTENT.
20,OFICIS	NO	-	INEXISTENT.
B. TEMES COMPLEMENTARIS.			
TC.1,CONSOLID	NO	-	INEXISTENT.
TC.2,PATOLOG	10,12,16, 18,23,28 (30),(31)	(8)	
TC.3,ENDERROCS	NO	-	INEXISTENT.
TC.4,ESTINTOLAMENTS	NO	-	INEXISTENT.
TC.5,PR,EXEC+ORG,	NO	-	INEXISTENT.

2.3.1.4.,6.3.DíAZ.

6.3.32.

FITXA DEL PROGRAMA DE Cèsar DíAZ .

1.- La Construcció Arquitectònica en el context de l'AR en l'Etapa de pertinença del PROGRAMA.

AUTOR	Pd'E	ASSIGNAR	CURS	PGR/APT	OBSERVACIONS
		Primer Cicle, Introd CA	1er.	Si /Si	S'estudia BASSO 2
		CA 1 Mtrls	2on	Si /??	No s'estud BONET?
		C.A.2	3er	Si /Parc	S'estudia PRICID
		C.A.3	4art.	Si /Parc	Id. id. MANYA 4
		Segon Cicle, C.A.4	5é-esp	Si /No	Si " DIAZ
DIAZ		Ampl.CA.4	5é-opt	Si /No	Si " CASTRO
		Org. Obr.	5é-esp	?? /??	No s'estud TTRIAS1
		Anàlisi	6é-opt	Si /No	Si " " RAM/PLA
		Patologia	6é-opt	Si /No	Si " " RAM/GMN
		Org. Obr.	5é-esp	?? /??	No s'estud TTRIAS2

El Pla'79 és l'adaptació del '73 fet per l'Escola de Barcelona. No presenta gaires variacions respecte d'aquell. Si no són les persones que ocupen les càtedres.

* És el programa de l'assignatura C.A.4 de cinqué curs i pertany a l'Especialitat d'Edificació. S'inicia el segon cicle de la carrera.

2.- Presentació del PROGRAMA.

Disposem d'un programa alògraf del seu autor Cèsar Díaz Gómez, que coincideix exactament amb el publicat en el fascicle de la UPC l'any 1989. Es desenvolupa al voltant del "Projecte d'Execució".

3.- Abast cronològic.

Programa del Pla'79, actualment vigent.

Cela Diaz

ASSIGNATURA : CONSTRUCCIÓ III

CURS 5è

NOIES FETMANO

COO1

OBJECTIUS

L'assignatura es pretén facilitar elements operatius per a la realització del projecte executiu, en tot se documenta la seva realització concretant el pla de treball arquitectònic, se detalla l'estructura del contingut i se tracta la informació present en condicions i oportunitats per a les persones que dirigiran l'obra i que realitzaran la seua execució.

PROGRAMA

La relació de l'assignatura pot estructurar-se segons els grans apartats següents:

- Contingut del projecte executiu; aspecte dels documents per al computer; relacions entre aquests documents. Els projectes complementaris.
- La obtenció de la informació: sistemes de referència; catàlegs perent. bases de dades estructurades.
- La documentació gràfica: organització; elecció de l'escala. Elecció del sistema de representació: sistemes de coordinació dimensional; elecció de model.
- El factor arquitectònic
- El factor econòmic: Econòmic; Morfològic; Econòmic; Durabilitat.
- Aplicacions informàtiques per a la realització del projecte executiu: CAD; programes de pressupost; orientats, programes de càlcul.

BIBLIOGRAFIA

PROYECTO DE EDIFICIO. OCHO SECCIONES DE ARQUITECTURA, L. Querami, Vergat Ed, 1980
BUILDING COST TECHNIQUES: NEW DIRECTIONS, P. S. Brandon, Spon, 1982
LAS TECNOLOGIAS DE LA INDUSTRIALIZACION, S. de Aguilu, COOM, 1986
EL ORDENADOR EN EL ESTUDIO DEL ARQUITECTO, N. Langue, G. Gili, 1987

SUBJECTIÓ

Principes bàsics relacionats al llarg del primer curs: èxercici final.

PQR 6.3.32

DIAZ

ASSIGNATURA: CONSTRUCCIÓ IV

CURS: CINQUÈ HORES SETMANA: 2 CODI: 53055

OBJECTIUS

L'assignatura es proposa facilitar elements operatius per a la realització del projecte executiu com a document que concreta la fase de disseny arquitectònic, que endetalla el contingut i que transmet la informació en codis interpretables pels subjectes que dirigeixen l'obra i que enmaterialitzen l'execució.

PROGRAMA

La matèria de l'assignatura s'estructura segons els gran apartats següents:

1. Contingut del projecte executiu: objecte dels documents que el componen; relacions entre els documents esmentats. Els projectes complementaris.
2. L'obtenció de la informació; arxius de matèries; catàlegs; bases de dades.
3. La documentació gràfica: organització; elecció de l'escala; elecció del sistema de representació. Sistemes de coordinació dimensional i elecció del mòdul.
4. El factor normatiu.
5. El factor econòmic: economia i morfologia: economia i durabilitat.
6. Aplicacions informàtiques per a la realització del projecte executiu: CAD; programes de pressupostos i amidaments; programes de càlcul.

BIBLIOGRAFIA

- Quaroni, L.: Proyectar un edificio. Ocho lecciones de Arquitectura. Xarait Ed., 1980.
- Brandon, P.S.: Building cost techniques: new directions. Spon, 1982.
- Del Aguila, A.: Las tecnologías de la industrialización. COAM, 1986.
- Langue, N.: El ordenador en el estudio del arquitecto. Ed. G. Gili, 1987.

AVALUACIÓ

Pràctiques, amb tutor, realitzades al llarg del període lectiu i examen final.

2.3.3.1., 6.3. INDEX TEMATIC COMÚ (I T C), PROGRAMES DE L'ETAPA 6.3, (UAE 6.3)

6.3.32. DIAZ, PROGRAMA DE CESAR DIAZ GÓMEZ,

TEMA Nº	DIAZ, llicó	TOTAL LLIÇONS, OBSERV.
---------	----------------	---------------------------

A, TEMES PROPIS DE LA C.A.

Curs monogràfic sobre el Projecte d'Execució.

2.3.1.4.,6.3. CASTRO.

6.3.33.

FITXA DEL PROGRAMA DE CASTRO.

1.- La Construcció Arquitectònica en el context de l'AR en l'Etapa de pertanyença del PROGRAMA.

AUTOR	Pd'E	ASSIGN AR	CURS	PGR/APT	OBSERVACIONS
		Primer Cicle, Introd CA	1er.	Si /Si	S'estudia BASSD 2
		CA 1 Mtrls	2on	Si /??	No s'estud BONET?
		C.A.2	3er	Si /Parc	S'estudia PRICID
		C.A.3	4art.	Si /Parc	Id, id, MANYA 4
		Segon Cicle, C.A.4	5é-esp	Si /No	Si " DIAZ
CASTRO		<u>Ampl.CA.4</u>	<u>5é-opt</u>	<u>Si /No</u>	<u>Si " CASTRO</u>
		Org. Obr.	5é-esp	?? /??	No s'estud TTRIAS1
		Anàlisi	6é-opt	Si /No	Si " " RAM/PLA
		Patologia	6é-opt	Si /No	Si " " RAM/GMN
		Org. Obr.	5é-esp	?? /??	No s'estud TTRIAS2

El Pla'79 és l'adaptació del '73 fet per l'Escola de Barcelona.
No presenta gaires variacions respecte d'aquell. Si no són les persones que ocupen les càtedres.

* És el programa de l'assignatura d 'Ampliació de la C.A.4 de cinqué curs i pertany a l'*Especialitat d'Edificació* en el segon cicle de la carrera.

2.- Presentació del PROGRAMA.

Disposem del text del programa, publicat en el fascicle de la UPC l'any 1989. Es desenvolupa al voltant de la "*Història de la Construcció*".

3.- Abast cronològic.

Programa del Pla'79, actualment vigent.

6.3.35
ASTRO

ASSIGNATURA: AMPLIACIÓ DE CONSTRUCCIÓ IV

CURS: CINQUÈ HORES SETMANA: 4 CODI: 53065

OBJECTIUS

Es tracta de la descripció i de l'anàlisi dels sistemes constructius associats a l'Arquitectura d'època.

PROGRAMA

Precedit d'unes lliçons teòriques generals es desenvolupa l'estudi de la construcció arquitectònica a cada etapa artística i cultural.

BIBLIOGRAFIA

- Tots els tractats anteriors al segle XIX.
- Relació específica de cada tema en la memòria del projecte docent en preparació.

AVALUACIÓ

Per mitjà de dos exàmens quadrimestrals i detreballs de seminari.

2.3.3.1., 5.3. INDEX TEMATIC COMÚ (I T C), PROGRAMES DE L'ETAPA 6.3. (UAE 6.3)

6.3.33. CASTRO, PROGRAMA DE ANTONIO CASTRO VILLALBA.

TEMA Nº	CASTRO, lliçó	TOTAL LLIÇONS, OBSERV.
---------	------------------	---------------------------

A. TEMES PROPIS DE LA C.A.

Curs d'Història de la Construcció:
Construcció arquitectònica en cada
etapa artística.

2.3.1.4..6.3. RAMGMN.

6.3.34.

FITXA DEL PROGRAMA DE RAMOS/GIMENO.

1.- La Construcció Arquitectònica en el context de l'AR en l'Etapa de pertanyença del PROGRAMA.

AUTOR	Pd'E	ASSIGN AR	CURS	PGR/APT	OBSERVACIONS
BASSO2	1979	Primer Cicle, Introd CA	1er.	Si /Si	S'estudia BASSO 2
		CA 1 Mtrls	26n	Si /??	No s'estud BONET?
		C.A.2	3er	Si /Parc	S'estudia PRICID
		C.A.3	4art.	Si /Parc	Id. id. MANYA 4
		Segon Cicle, C.A.4	5é-esp	Si /No	Si * BNDALA/CASTRO
		Ampl.CA.4	5é-opt	Si /No	Si * CASTRO
		Org. Obr.	5é-esp	?? /??	No s'estud TTRIASI
		Anàlisi	6é-opt	Si /No	Si * * RAM/PLA
RAM/GMN		<u>Patologia</u>	<u>6é-opt</u>	<u>Si /No</u>	<u>Si * * RAM/GMN</u>
		Org. Obr.	5é-esp	?? /??	No s'estud TTRIAS2

El Pla'79 és l'adaptació del '73 fet per l'Escola de Barcelona. No presenta gaires variacions respecte d'aquell. Si no són les persones que ocupen les càtedres.

* és el programa de l'assignatura optativa de sisé curs i pertany a l'*Especialitat d'Edificació* en el segon cicle de la carrera.

2.- Presentació del PROGRAMA.

Disposem del text del programa, publicat en el fascicle de la UPC l'any 1989. Es desenvolupa al voltant de l' "*Anàlisi Constructiva d'Edificis*".

3.- Abast cronològic.

Programa del Pla'79, actualment vigent.

ASSIGNATURA: ANÀLISI CONSTRUCTIVA D'EDIFICIS

CURS: SISÈ HORES SETMANA: 4 CODI: 53076

OBJECTIUS

Anàlitzar des dels subsistemes de fonamentació, estructures, tancaments exteriors i interiors, cobertes, previsió i ancoratge de instal·lacions, les tipologies més freqüents d'edificis i les corresponents tècniques de composició constructiva.

PROGRAMA

1. Edificis lineals verticals.
2. Edificis pantalla.
3. Edificis plurifamiliars entre mitgeres.
4. Edificis unifamiliars entre mitgeres.
5. Naus industrials.
6. Edificis amb cobertes de gran llum.

BIBLIOGRAFIA

S'entrega en iniciar el curs.

AVALUACIÓ

L'avaluació es fa mitjançant pràctiques, examen final i treball d'anàlisi d'un edifici elegit per l'estudiant.

2.3.3.1..6.3. ÍNDEX TEMÀTIC COMÚ (I T C), PROGRAMA DE L'ETAPA 6.3. (VAE 6.3)

6.3.34. RAMGMN, PROGRAMA DE RAMOS I GALINO (GIMENO).

TEMA Nº	RAMGMN, llicó	TOTAL LLIÇONS. OBSERV.
---------	------------------	---------------------------

A. TEMES PROPIS DE LA C.A.

Curs monogràfic de Tipologia Constructiva
(tema TC.2) semblant al RAMOS b) (fitxa
6.2.28.)

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

e2.3.1.4.,.6.3. RAM/PLA.

6.3.35.

FITXA DEL PROGRAMA DE RAMOS/PLA,.,.

1.- La Construcció Arquitectònica en el context de l'AR en l'Etapa de pertanyença del PROGRAMA.

<u>AUTOR</u>	<u>Pd'E</u>	<u>ASSIGN AR</u>	<u>CURS</u>	<u>PGR/APT</u>	<u>OBSERVACIONS</u>
BASSO2	1979	Primer Cicle, Introd CA	1er.	Si /Si	S'estudia BASSO 2
		CA 1 Mrls	2ón	Si /??	No s'estud BONET?
		C.A.2	3er	Si /Parc	S'estudia PRICID
		C.A.3	4art.	Si /Parc	Id, id. MANYA 4
		Segon Cicle, C.A.4	5é-esp	Si /No	Si " DIAZ
		Ampl.CA.4	5é-opt	Si /No	Si " CASTRO
		Org. Obr.	5é-esp	?? /??	No s'estud TTRIASI
RAM/PLA		<u>Anàlisi</u>	<u>6é-opt</u>	<u>Si /No</u>	<u>Si " " RAM/PLA</u>
		Patologia	6é-opt	Si /No	Si " " RAM/GMN
		Org. Obr.	6é-esp	?? /??	No s'estud TTRIAS2

El Pla'79 és l'adaptació del '73 fet per l'Escola de Barcelona.

No presenta gaires variacions respecte d'aquell. Si no són les persones que ocupen les càtedres.

* és el programa de l'assignatura opcional a sisé curs de la carrera en el segon cicle de la carrera.

2.- Presentació del PROGRAMA.

Disposem del text del programa, publicat en el fascicle de la UPC l'any 1989. Es desenvolupa al voltant de la "Patologia i Tècniques de Rehabilitació de les Obres"

3.- Abast cronològic.

Programa del Pla'79, actualment vigent.

6.3.-35a

ASSIGNATURA: CONTROL D'OBRA - PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCIÓ

(Matèria: Patologia de la Construcció)

CURS: SISÈ

HORES SETMANA: 2

CODI: 53086

OBJECTIUS

L'assignatura es proposa facilitar coneixements útils per a diagnosticar les causes que originen lesions en els edificis i per a decidir amb criteri els sistemes de reparació a aplicar en cada cas. Es proposa, també facilitar elements d'anàlisi en torn al comportament real experimentat pels edificis, que complementin el coneixement adquirit de les tècniques i sistemes més usuals.

PROGRAMA

El contingut de l'assignatura s'estructura segons els grans apartats següents:

1. Actuació del tècnic en el procés de la diagnosi. Mètodes de prospecció.
2. Teories de la fractura. Tipologies bàsiques de lesions d'origen mecànic.
3. Deformacions termo-higromètriques. Tipus de lesions d'origen no mecànic.
4. Humitats per capilaritat i filtració. Tècniques de reposició de l'estanqueïtat.
5. Humitats per condensació. Sistemes de reparació.
6. Lesions en murs i pilars. Sistemes de reparació.
7. Lesions en forjats. Sistemes de reparació.
8. Lesions per assentament diferencial de les fonamentacions. Recalçaments.
9. Patologies d'origen químic. Alteracions dels materials bàsics.

BIBLIOGRAFIA

- Trill, J., Bowyer, J.T.: Una aproximación científica a la patología. Ed. G. Gili, 1982.
- AA.VV.: Colección Curso de Rehabilitación, COAM, 1984.
- Fitxes de Patologia, OCE, COAC, 1980.
- Massari, G. i E.: Risanamento igienico del locali umidi, Ed. Hoepli, 1985
- Mastrodicasa, S.: Dissesti statici delle strutture edilizie, Ed. Hoepli, 1978.

AVALUACIÓ

Treball de curs tutelat, realitzat al llarg del període lectiu i examen final.

2.3.3.1.,6.3. ÍNDEX TEMÀTIC COMÚ (I T C), PROGRAMA DE L'ETAPA 6.3. (UAE 6.3)

6.3.35. RAMPLA, PROGRAMA DE RAMOS I GALINO (PLA).

TEMA Nº	RAMPLA, lliçó	TOTAL LLIÇONS.	OBSERV.
---------	------------------	-------------------	---------

A. TEMES PROPIS DE LA C.A.

Curs monogràfic de Patologia (tema TC,2)
semblant al RAMOS a) (fitxa 6,2,27.)

2.3.1.4..6.3. BASSNO.

6.3.36.

FITXA DEL PROGRAMA DE BASSEGODA I NONELL.

1.- La Construcció Arquitectònica en el context de l'AR en l'Etapa de pertanyença del PROGRAMA.

AUTOR	Pd'E	ASSIGN AR	CURS	PGR/APT	OBSERVACIONS
BASSO2	1979	Primer Cicle, Introd CA	1er.	Si /Si	S'estudia BASSO 2
		CA 1 Mtrls	2on	Si /??	No s'estud BONET?
		C.A,2	3er	Si /Parc	S'estudia PRICIO
		C.A,3	4art.	Si /Parc	Id, id, MANYA 4
		Segon Cicle, C.A,4	5é-esp	Si /No	Si " DIAZ
		Ampl,CA,4	5é-opt	Si /No	Si " CASTRO
		Org, Obr.	5é-esp	?? /??	No s'estud TTRIAS1
		Patologia	6é-opt	Si /No	Si " " RAM/GMN
		Org, Obr.	5é-esp	?? /??	No s'estud TTRIAS2
BASSNO		<u>Restaurac.</u>	<u>6é-esp.</u>	<u>Si /Si</u>	" " BASSNO

El Pla'79 és l'adaptació del '73 fet per l'Escola de Barcelona.

No presenta gaires variacions respecte d'aquell. Si no són les persones que ocupen les càtedres.

* és el programa de l'assignatura opcional a sisé curs de la carrera en el segon cicle.

2.- Presentació del PROGRAMA.

Disposem del text del programa, publicat per la càtedra. Es desenvolupa al voltant de la Restauració de monuments. També tenim uns breus apunts que BASSNO féu redactar al seu pare (BASSMU)

3.- Abast cronològic.

Programa del Pla'79, actualment vigent.



Handwritten notes:
1984-85
P. 2
1984-85

NOCIONES DE
CONSTRUCCIÓN ARQUITECTÓNICA
TRADICIONAL

*Escrit per
B. Benéfede i Plasti
1984 ?*

CURSO DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE MONUMENTOS Y AMBIENTES

DOCTORADO. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA

Nociones de construcción tradicional

- 1.- Cimientos. Zanjas corridas. Pozos. Pilotajes. Casos de asientos notables. El campanil de San Marcos; la torre de Pisa; el campanario de Santa Agueda. Recalzo y actuaciones en cimentaciones antiguas: la cripta de Santa Eulalia.
- 2.- Muros de cantería. Tipos de piedra. Herramientas para su labra. Colocación en obra. Aparejos. Ejemplos famosos. Sillarejo y mampostería. Tipos de andamios antiguos. Conglomerantes y áridos.
- 3.- Muros de tapia. Muros de adobe. Muros de ladrillo cocho. Sistemas antiguos, romanos y medievales. Comentarios de los tratadistas antiguos. Vitruvio. Técnicas medievales y renacentistas. Aparejos. Puesta en obra. Conglomerantes.
- 4.- Forjados de madera. Escuadría y luces de traveses y vigas. Clases de madera. Tala y troceo de árboles. Sistemas de bovedillas, solerías o tableros leñosos. Pavimentos sobre forjados de madera. Parqué, chapa de yeso, enladrillado, embaldosado.
- 5.- Bóvedas de piedra y de ladrillo. Bóvedas tabicadas. Nomenclatura. Historia. Ejemplos notables. Nomenclatura de las dovelas. Bóvedas ojivales.
- 6.- Vanos. Puertas, ventanas. Forma a lo largo de la historia. Cerramientos. Ventanas romanas, góticas y renacentistas.
- 7.- Cubiertas. Armaduras. Material de techar. Tipos de tejas. Colocación de tejas.

CURSO DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE MONUMENTOS Y AMBIENTES

DOCTORADO. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA

NOCIONES DE CONTRUCCIÓN ARQUITECTÓNICA TRADICIONAL

1.- Cimientos

A un edificio ha de prestar base el suelo (sòl) y el elemento que a él transmite el peso propio y las cargas accidentales de dicho edificio es el cimiento (fonament). Por suelo entendemos la película que cubre el sial, formado por silicatos ligeros y que está a la profundidad donde cesan los fenómenos de erosión de las rocas, erosión que puede ser física, por acuñaamiento y transporte que produce arenas (sorres) y química; por hidrólisis, que dá lugar a arcillas (argiles). El volumen total de huecos de las arenas no pasa del 50%, al paso que el de las arcillas puede llegar al 95%.

En general, arenas y arcillas van mezcladas y el tanto por ciento de granos de diferentes tamaños se pone de manifiesto en curvas granulométricas. Cuando predominan los granos gruesos, el suelo es detrítico, y cuando preponderan los granos finos, es coherente.

El agua en el suelo puede estar libre, con velocidad proporcional al gradiente (ley de Darcy), o ser capilar, que asciende por los intersticios del suelo hasta alturas de 15 metros, a causa de la tensión superficial, que explica la retracción, típica de las arcillas.

Las cargas que actúan sobre un suelo provocan en su masa tensiones y a consecuencia de ellas deformaciones, cuyos componentes verticales se llaman asientos (assentaments). En el campo elástico, se cumple la ley de transmisión de Boussinesg (transmisión radial desde el punto de actuación de la carga vertical, y variación en razón inversa del cuadrado de distancias a dicho punto y en razón directa del coseno del ángulo polar). Sus puntos de igual tensión vertical forman las superficies isobáricas, que constituyen el bulbo de presiones. Habida cuenta del valor de la cohesión (c) y del rozamiento ($tg\phi$) (fregadís), si la tensión tangencial rebasa el va

lor $t=c+tg\phi$ hay riesgo de falla o ruptura de equilibrio de la masa de tierra, por fuerza unilateral, que acarrea un movimiento ascensional de una masa de tierra y el desplome del edificio.

La resistencia de un suelo depende de su naturaleza, que se determina por calicatas (pous de tast) o por sondeos (sondatges). Como presiones admisibles a 1 m. de profundidad, suelen tomarse los siguientes valores en kg/cm²: rocas eruptivas, 30; rocas sedimentarias, 10; gravas, 5; arenas gruesas, 3; arenas finas, 2; arcilla compacta, 4; arcilla blanda, 1; arcilla saturada, 0,5; cienos y tierras echadizas, 0. La resistencia aumenta con la profundidad, a causa del rozamiento de las tierras aledañas y, a la vez, porque para ceder bajo las cargas, la base ha de tender a dislocar masas cada vez mayores.

Si el suelo es firme, a una profundidad razonable, para cimentar muros, se abren zanjas corridas (sòtol seguit), hasta alcanzarlo; se allana la base elegida y se apisona (afetgega). Si presentara declive, se corta en adaraja escalonada (graons), para evitar deslizamientos (esllavissades), encima se extiende una capa de arga mazón (morterot) y un verdugo (verdugada) de ladrillo (maó). Entonces comienza el vertido de hormigón, con dosificación de 1:8 a 1:10 intercalando a su masa quindas (matacans) (o sea hormigón ciclópeo) que no deben quedar juntas a fin de evitar que se jabalconen y provoquen coqueras (barraques). Al echar los cimientos, hay que dejar ya los huecos para el paso de albañales (claveguerons) y canalizaciones y, para evitar el ascenso del agua por capilaridad, se tienen tiras de fieltro o cartón asfaltado.

El macizo se enrasa por arriba con verdugos de ladrillo. La fábrica de este material en cimientos se proscribe por las dificultades de ejecución. Dado que, de ordinario, el suelo resiste menos que la fábrica, el cimiento debe formar zarpas (banquetes), respecto a los muros que sobre él insisten.

Cuando lo firme está hondo o las cargas del suelo quedan concentradas (muros entramados) resulta racional y económico disociar la cimentación, construyendo, dentro de pozos, cepas (matxons) aisladas y enlazadas superiormente por arcos o vigas (pous i arcs). En suelos anegados, hay que acudir a pozos indios. Sobre el terreno se montan cadenas, de tablonés adecuadamente cortados (marranes) y acoplados a un filo circular. Encima se levanta la fábrica de la-

drillos poceros, con ligero falseo (desplom) para facilitar la hincadura, la cual se consigue por el propio peso y excavación (terra buit) del fondo desde el brocal (bocana). Una vez calado el pozo, se cierra el fondo con hormigón echadizo (formigó llancívol), se achica el agua y se rellena de hormigón árido (formigó eixut).

Cuando el suelo es malo, se procura repartir la carga sobre una gran superficie, a escasa profundidad, mediante un emparrillado (engraellat), a base de maderos gualdrapeados (capiculats), por debajo del nivel freático, con tablazón superior. En los rascacielos de Chicago, se emplearon emparrillados de vigas laminadas, protegidas con hormigón de portland. Los zampeados (plaques) son de hormigón armado, cuya resistencia a flexión permite ensanchar la base con escaso grueso y marcado voladizo.

Cuando el suelo firme queda a profundidad difícilmente accesible, ya de antiguo (palafitos, puente de César sobre el Rhin) se emplean pilotes (pals o estagues), que se hincan en él, a través del agua o de las tierras sueltas, para transmitirles las cargas del edificio. En este caso, el pilote actúa como una columna bajo carga axil y, por tanto, trabaja a compresión y pandeo. Pero si la hondura de lo firme es importante, cabe acudir a pilotes que no lo alcancen y soportar la carga por la resistencia a la penetración de las tierras, debida al rozamiento periférico; tenemos, en tal caso, el pilote flotante. En éste, el rozamiento del terreno alrededor hace que una masa piriforme del mismo se incorpore al pilote y acrezca su resistencia.

Los pilotes de madera reciben forma piramidal en su punta, protegida, si hace falta, con azuches (sabates) de acero, para facilitar la hincadura, que se consigue con martinete (matxina), de ramales, de torno o de vapor, hasta llegar al rechazo (rebot) de la maza (piló), que cae sobre su cabeza. Para que no se pudran, las estacas han de quedar siempre sumergidas.

Hoy se aplican exclusivamente pilotes de hormigón armado, prefabricados y hormigonados in situ. Estos requieren una camisa metálica, que se cala en el suelo y queda perdida en él o se recupera a la vez que se rellena, merced a un fondo de mandíbula, que permite formar un bulbo terminal, de gran eficacia en los pilotes flotantes.

Asientos notables.- En el caso de pilotajes (bosc de pals), está el ejemplo típico de la ciudad de México, asentada sobre el fondo de una laguna colmada por cenizas volcánicas, de carácter bentonítico, que se va sumergiendo lenta y desigualmente. Otro caso de singular ruina, por ceder los cimientos en asientos diferenciales, se dió en el gallardo campanil de San Marcos, en la Piazzetta veneciana. La torre de ladrillo y cantería gravitaba encima de un basamento mampostado, de 13 m. en cuadro, sostenido por un emparrillado de roble sobre zampas (pals curts) de pobo (álber), hincadas en arena fina anegada. La tensión máxima, bajo carga muerta y presión eólica, era superior a 7 kg./cm^2 , casi el doble de la crítica. El día 14 de julio de 1902, a las nueve de la mañana, las grietas en el ladrillo se acentuaron hasta provocar su apastamiento, hundiéndose la fábrica insigne entre nubes de polvo, para formar un enorme montón de escombros. Por fortuna, la plaza estaba desierta y no hubo víctimas, ni siquiera graves daños en la basílica de San Marcos y en la aldea biblioteca del Sansovino. El campanil fue reconstruido, previo ensanche del pilotaje de base.

La popularísima torre alamborada de Pisa se cimentó sobre un estrato sabuloso de 8 m. de potencia, entrevarado (viat) de masas arcillosas lenticulares, que insiste en un macizo miocénico de arcilla azul con abundante Cardium edule. Por documentos se sabe que, una vez iniciada la construcción en 1174, al llegar a una altura de once metros sobre el planterreno, empezó a acostar, sin duda a causa de diferencias de asiento en el somero plano de apoyo sobre el arenal heterogéneo, casi incidente con la lumbrera del agua freática. Pero, el arquitecto Bonanno no se arredró y prodigó el ascenso de las gentiles arquerías de mármol. Con la excentricidad de su carga, se acentuó el desplomo hasta 4,80 m. en el eje.

Tres hipótesis se formularon para explicar la inestabilidad creciente:

- 1.- Erosión por el manto freático.
- 2.- Insuficiente resistencia del banco de arena.
- 3.- Consolidación gradual del estrato de arcilla con 60% de agua.

Oficialmente, se aceptó la segunda hipótesis y se decidió un recalzo (sospedament) del que hablaremos más adelante.

Campanario de Santa Agueda en Barcelona.- La capilla real de Santa Agueda, obra del arquitecto áulico de Jaime II, Bertrán Riquér, con naves de arcos diafragmas de cantería y cubierta de envigado lignario, va flanqueada por una esbelta torre que presenta acusado desplomo. Esto se debe a que uno de sus lados se asentó encima de un macizo de la antigua muralla romana y los restantes sobre tierra virgen.

Recalzos (sospedraments).- Cuando en edificios se producen asientos diferenciales aparecen en ellos grietas que los acusan e inducen a adoptar medidas para corregir las causas de dichos asientos. Es un caso corriente, cuando se establecen cimientos sobre suelos de diferentes aguantes o cuando se aprovechan para cimentar frentones de anteriores fundamentos, como ocurrió en el caso de la cúpula de San Pedro del Vaticano, porque los machos torales que llevan los nichos de San Andrés y la Verónica se apoyaron sobre macizos de la espina del antiguo circo de Nerón. Otro tanto ocurrió con muchos edificios de la parte inferior de la plaza de Cataluña, cuyos constructores quisieron aprovechar las ruinas de las murallas de la ciudad medieval.

El recalzo de la torre de Pisa se efectuó a base de inyecciones de lechada de supercemento, para trabar las inconexas capas superiores por el procedimiento Rodio; con sondas de 5 cm. de diámetro se practicaron 361 taladros, ordenados en forma circular alrededor de la base, a los que se inyectaron más de mil toneladas de conglomerante. A despecho de la lastra monolítica así formada, ha continuado el lentísimo giro de la torre, hacia mediodía en el plano de la meridiana. Se trata pues, de un típico caso de consolidación de arcilla aguanosa y un concienzudo estudio con clinómetros muy sensibles ha probado que no sólo hay tambaleo en dicho plano, sino también una tendencia persistente a volcarse hacia Levante.

Al llevar a efecto los trabajos de recalzar, es preciso no olvidar la necesidad de apeaar adecuadamente los muros que se recalzan con asnillas (cavallets) o puntales, con la precaución en éstos de que estén bien templados y tengan el oportuno contrarresto, es decir, absoluta neutralidad.

Cripta de Santa Eulalia.- Un trabajo de recalzo hartamente comprometido se llevó a cabo en la construcción de la cripta de la catedral

de Barcelona que debía recibir el sarcófago de Santa Eulalia, obra de un artista pisano, que había de sustituir al paupérrimo, depositado en la sacristía y procedente de Santa María de la Mar.

Debajo del presbiterio, en la cabecera (reraespatlles) del templo catedralicio, se decidió habilitar una cripta, cuya ejecución se encargó el maestro Jaime Fabré, obra muy arriesgada, porque la excavación necesaria llegaría a descalzar los cimientos de los grandes pilares del deambulatorio. El alarde técnico del susodicho magister operis, se desarrolló sin menoscabo de la estabilidad, hasta colocar las claves que cierran las bóvedas de crucería que cubren la cripta. La existencia de una cripta románica en el mismo lugar no disminuyó el riesgo de la construcción de la gótica ya que aún suponiendo los pilares del deambulatorio apoyados sobre la cabecera de la seo románica, tales cimientos no estaban previstos para la grandiosa bave del siglo XIV.

2.- Muros de cantería.- (murs de pedra picada). La cantería propia de los nobles monumentos antiguos, se forma con sillares (carreus) o piedras labradas a esquina viva, en forma de paralelepípedo. Para la labra de un sillar, el cantero (pedrapiquer), en los carretas de la cantera (pedrera), procede a un desbaste (esboscassat), dejando creces (escreixos) de 3 cms. que son fajas contiguas a las aristas en el bloque, en las que apoya reglones para dirigir visuales y comprobar la perfecta escuadra de los diedros. El sillar se termina con la escoda (tallant) y sus caras suelen labrarse con cucarda (buixarda).

Los sillares se transportan al tajo (obra o rem) en zorra o batea (carro xato) y, dentro de él, los pequeños recorridos se hacen con rodillos (corrns).

El transporte vertical tiene efecto con cabrias y tornos; las cabrias de uno o dos mástiles se han de maniobrar con vientos u obenques (llibants). Los sillares se cuelgan de los polispastos (ternals) con auxilio de catañuelas (gripias) o de tenazas (tenalles). Hoy ya no se emplean más que grúas, que constan de pluma (pal) y aguilón (braç); la más frecuente es la grúa de martillo, con motor eléctrico.

El asiento de los sillares se hace en llave, es decir, con juntas verticales contrapeadas (trencant junt) y a hueso (en sec) o sobre torta de argamasa (morter de calç). En la hilada (filada) continua horizontal, se colocan calzos (tascons), para que las aristas queden libres de contacto, y se comprueba su posición con plomada (plom), nivel y reglones; se levanta para retirar los calzos, mojar la cara de lecho y extender la torta, y se vuelve a apoyar el sillar, retranqueándolo y recogiendo la argamasa que rebosa. A fin de facilitar el ajuste, la cola de los sillares va escaseada. A veces, se prefiere asentar a hueso y cuajar las juntas con lechada (beurada), a cuyo efecto se ocluyen las juntas con yeso espeso y se vierten la lechada por bebederos (abeuradors).

En la antigüedad clásica, los aparejos de cantería fueron el opus isodomon, con hiladas de igual altura y el pseudoisodomon con alternancia de hiladas de dos alturas diferentes. Además se aplicaba el opus emplecton, que era una fábrica mixta, con dos haces de sillaría y relleno de migajón (reble).

En este caso, se disponían algunas piedras pasaderas o perpianos (traves), que llamaban diatoni.

En la Edad Media, por razones de economía, se acudió a la fábrica de sillarejo (carreuó) y a la de mampostería (paret burcega) o de piedra poligonal irregular, derivada del opus incertum romano, asentada a mano y acuñada con ripio (menudall). En el campo, se levantan muros de piedra en seco, en forma de albarradas (espones) para cercar y de jorfes (marginades) para sostener los bancales (feixes).

Pero lo corriente es asegurar la solidez del muro con argamasa (pared de cal y canto). El mampostero ha de tener ojo sagaz para elegir cantos que casen lo mejor posible, reduciendo así el consumo de mortero y ripio. La técnica más perfecta está en la mampostería concertada, con ligera labra de punzón (punxó) en el haz y adaptación de las caras de asiento, para hacer clavo. En caso de piedras sedimentarias, la mampostería se concierta por hiladas, que se llaman mampuestas.

Para la erección de los muros, se requieren construcciones auxiliares, que son los andamios (bastides), con sus andamiadas o plataformas de trabajo. Los andamios exteriores fijos constan de almas o zancos verticales (antenas), carreras (frontals) y parales o alméjayas (ponts), apoyados en las almas y en mechinales (traus) del muro. La estabilidad se asegura con riostras (traves) y anclajes y la seguridad del personal con zanguines (llistons) y quitamiedos (baranes).

Conglomerantes y áridos.— Los conglomerantes empleados en la antigüedad fueron la cal, el betún, el cemento natural, el yeso y la puzolana; con ellos edificados, aún nos asombran los monumentos levantados por los romanos, que aplicaron en sus estructuras el hormigón (formigó), a base de mortero de cal y guijarros colocados a mano, en opinión de Choisy. Al aparecer materiales hidráulicos, progresa la técnica del hormigón, obtenido por amasado del conglomerante con áridos, de composición granulométrica adecuada (mezcla de finos y gruesos). En 1828, Aspdin aplica el cemento portland y en 1867, Monier construye macetas envolviendo con hormigón portland varillas de alambre, primitiva manifestación del hormigón armado, cuyo espectacular desarrollo ha caracterizado nuestro siglo, con estructuras cada vez más atrevidas.

3.- Muros de tapia.— Antañazo halló notable aplicación el alzar muros con tierra apisonada y dejada secar. Por su escasa resistencia, debían recibir gran espesor, pero ofrecían la ventaja de su aislamiento térmico y su economía. Las ordinaciones de Sancta Cilia se refieren a menudo a las tapias, en contraposición a la paret burcega o de mampostería.

Como molde en la ejecución de la tapia, se emplea el tapial, que es un cajón, formado por dos tablas de madera que apoyan en cuatro travesaños o agujas, que llevan cajas en las que se introducen las espigas de los largueros, mantenidos arriba por codales (estampadores). En dichos tapiales, se vierte la tierra, que se tupe con pisón de madera dura, por capas de 5 cm. de altura. Al quedar abierto el tapial por un extremo, queda una junta inclinada en él. Al correr el molde, ha de cubrirse esta junta, y al pasar a la hilada superior, la ejecución cambiará de sentido y se contrapeará dicha junta. Además, a medida que se pasa de una hilada a otra, se reduce algo el espesor del muro, para lo cual se aprietan las cuñas de los largueros. Al quitar las agujas, quedan agujeros que se llenan de tierra.

El secado de la tapia, en promedio, dura meses. El crestón del muro se protege con albardilla. Para aumentar la solidez de la tapia, se mezcla lechada de cal en la tierra, para obtener la tapia real o calicostrada. A veces, se interrumpen con verdugos de ladrillo cada dos o tres hiladas (tapia averdugada).

Muros de adobe.— En la antigüedad, se empleó el ladrillo crudo, secado al sol, que llamamos adobe (tova). Los romanos les daban el nombre de later y los medían a base del doron que es el palmo menor (12 cm.); así tenían el dídorón, el tetrádoron y el pentádoron; los de menores dimensiones eran los laterculi. Se usaban también los lateres partidos según la diagonal, para formar el opus lateritium.

Muros de ladrillo cocho.— Al ladrillo cocido, los romanos llamaban coctus o testa y lo emplearon a menudo para formar la primera hoja de las grandes bóvedas de hormigón y en los paramentos del opus testaceum. Con cachos de testas se formó el mons testaceum en Roma y no con añicos de ánforas.

Marco Lucio Vitruvio Polión, poliorcético y aguafón de Augusto, en sus diez libros sobre arquitectura, explica el uso del ladrillo,

en las grandes construcciones de su tiempo y, unos siglos más tarde, lo reproducen nec latum unguem en sus tratados los arquitectos humanistas del Renacimiento Italiano: Alberti, Vignola, Serlio, Scamozzi y Palladio.

En la Edad Media, se prodigó el empleo de la fábrica de ladrillo cocido, con formato algo mayor que el de los actuales, cuyas dimensiones están tipificadas. La cochura del ladrillo en hornos Hoffmann (bóviles) ha de ser perfecta y se rechazará el que presente caras abarquilladas o aristas defectuosas y al que presente huesos o caliches (calells). Antes de ponerlo en obra, el ladrillo debe humedecerse discretamente (eixamorar), para que no se apropie el agua del mortero de asiento. En un muro, los ladrillos se colocan a torta y restregón por al albañil, provisto de paleta, para sacar mortero del cuezo (gaveta), extenderlo sobre la hilada horizontal o tendel (junt seguit), golpear la cara superior y recoger el mortero que rebosa al restregar, para meterlo en la llaga o junta discontinua (degollada), echando el sobrante en el cuezo. Para conservar el nivel de las hiladas, se tesan tendeles (llences) entre miras o reglones verticales, y el albañil bornea la alineación (entreguarda), para conservar el paralelismo. La verticalidad se comprueba a menudo con la plomada. La trabazón del muro exige que los ladrillos se sitúen en aparejo, combinándolos de manera que los tendeles sean perfectamente horizontales y alcancen todo el tizón (través) del muro; que las llagas de dos hiladas (filades) consecutivas queden contrapeadas (trancant junt) y que haya el mayor número de ladrillos a tizón en el grueso ^{del} muro.

Los aparejos más corrientes en muros de asta (mur de pam i mig) son el inglés, con alternancia de hiladas a soga y tizón (pel llarg i de través), el en cruz (creuat) en que las sogas cada dos hiladas se contrapean y el gótico, con alternancia de soga y tizón en cada hilada.

Como conglomerante se echa mano de argamasa y de mortero de cemento y, a veces, mortero bastardo, a base de cal y cemento.

4.- Muros entramados. - Un muro puede dissociarse en elementos estructurales para soportar las cargas del edificio y en elementos inertes que cuajan los vanos entre los primeros. Esta separación de funciones es muy ventajosa, porque reduce la masa del muro y permite la aplicación de elementos ligeros, estancos, áfonos y atérmanos.

En la Edad Media, se prodigaron los entramados lignarios (entramats de fusta), que se organizaban de la siguiente manera: encima de los cimientos se levantaba un citarón (cossol), de escasa altura, para proteger de humedades y recibir la solera (sola); encajando en ella, los pies derechos (peus drets) cuyas testas se coronaban con la carrera (biga paredera) y recibían la sobrecarrera (sobreparedera). Los pies derechos de esquina se llaman cornijales (cantoners) y los intermedios almas (antenas); salvo los que forman los largueros de puertas y ventanas, que se conocen por pies derechos de cerco o de lección (peus drets de buit), entre los cuales se embarbillan los cabios o cabeceros (capçals) y las peanas (repeus). Para dar rigidez al entramado, se disponen riostras (traves) que cruzan en diagonal los cuarteles extremos (caselles). Las piezas verticales, de menor escuadría, que subdividen los vanos son los virotillos (candeles) y los horizontales, los contrapuentes. El cuajado de vanos se hacía siempre con fábrica de ladrillo, vista o guarnecida, pero dejando sobresalir 2 cm. los maderos del entramado. Hoy, para paliar los inconvenientes del vicio de la madera, se procura atenuar la retracción del material y reducir la mano de obra, resolviendo las uniones por clavazón. Donde abunda la madera, se montan entramados de elementos normalizados a distancias de 40 cm., a guisa de cuadernas; las almas alcanzan dos plantas y reciben tabloncillos canteados a ellas clavados y apoyados en carreras, unidos a mortaja (mossa), para que no vaya toda la carga a los clavos. El entramado se forja con contrachapados (contraplacats) o tableros de fibra (taulers de fibra).

Cuando se trata de salvar un espacio entre muros de fábrica, si la luz no es grande, como elementos resistentes del suelo se emplean vigas de madera (bigues de fusta), de modo que sean accesibles al aire. Las testas de dos vigas, empotradas (encastades) en fábrica, deben aislarse de la humedad. El hueco entre vigas de madera, llamado socarrena (entrebiga) se forja con doble tablazón, apoyada so

bre zoquetes (guimbarros), que reciben el relleno aislante. Con tozas (fustes escairades) de 6 x 9 pulgadas (polzades), colocadas a 60 cm. entre ejes, se aplica el forjado de bovedilla tabicada (volta de maò de plà), de dos hojas, rellinando las enjutas (carcanyols) con mortero de cemento, o se forma bovedilla (revoltó) de yeso, sobre galápago (mulassa).

La madera se obtiene por apeo (abatiment) de árboles y troceo (esquarterament) con sierras. Cuando el espacio que se ha de salvar es de mayor luz, se practica la división en tramos, mediante trabés (jásseres) y sobre ellos van con su forjado las vigas (bigues). La madera empleada suele ser de coníferas (pino albar (fan des) o pino de tea (melis) y alerce.

Cuando una escalera (escala) o un humero (fumeral) han de pasar a través de un suelo, se ejecuta un embrochalado (jou) para dar apoyo a las vigas cortadas (bigues curtes).

El pavimento sobre suelos de madera puede ser una chapa de yeso (xapa de guix), un solado de ladrillo o de baldosas (enrajolat) o un entaramado o parqué (emboetat).

5.- Bóvedas (voltes)

El trilito prehistórico está integrado por una piedra horizontal o dintel (llinda), que se apoya por sus cabos en sendas piedras verticales, transmitiendo a ellos presiones también a plomo. Este sistema adintelado, por la escasa resistencia a flexión del material pétreo, obliga a situar muy próximos los apoyos (columnatas clásicas). Para aumentar la luz, caben dos recursos: a) hiladas voladizas o falsa bóveda (tesoro de Atreo y b) jabalconado de piedras o bóvedas adoveladas, en la que se manifiesta el acufiamiento (falcat) entre sus elementos o dovelas (dovelles). A consecuencia del mismo, la bóveda engendra una acción morbosa, el empuje (empenta), que tiende a volvar los apoyos. Dice una paremia oriental: La bóveda nunca duerme (la volta no dorm mai), es decir, que la bóveda no se caracteriza por su forma, sino por el empuje. La cúpula del mausoleo de Teodorico, labrada en una sola piedra, actúa como una losa; en cambio una bóveda plana, correctamente despiezada (especejada), ejerce empuje contra los estribos (estreps). Por la sinergia estructural, las bóvedas pueden ser cilíndricas o de cañón, simples o con trapuestas, o cúpulas. Las bóvedas de cañón simples, según la forma de su directriz pueden ser de medio punto (mig punt), rebajadas (re baixades), apuntadas (de punta d'ametlla), de todo punto o trespuntas, peraltadas (peralçades), apaineladas (de carp~~a~~anell) o rampantes (d'arc coix). Entre las compuestas tenemos las bóvedas por arista (d'aresta), claustrales (racó de claustre), baida (de quatre punts), de traslación, esquifada (d'aljub). En la arquitectura ojival, se desarrolló la bóveda de crujería (amb arcs croers).

La nomenclatura relativa a las bóvedas de cañón comprende: estribos (estreps), arranques (arrencades), salmeres (coixins), espinazo o línea de claves (esquenall), trasdós (extradós), intradós (sotavolta) y flecha (sageta).

Una regla empírica fija el espesor de los estribos, por división de la directriz en tres arcos de igual longitud. Pero, lo correcto radica en calcular el empuje en función de la carga, la luz y la flecha, refiriéndolo a una faja de un metro de ancho, dicho valor es fundamental para asegurar la estabilidad de la bóveda mediante adecuados contrarrestos. La evolución de la arquitectura religiosa medieval en Europa no se cifra más que en la lucha de los maestros lapicidas contra el empuje de las bóvedas. En las de cañón (a menu-

do reforzadas por arcos perpiaños), mediante arimeces o contrafuertes (contraforts); en las de crucería, con auxilio de arbotantes y botareles (arbotants i estreps). En Oriente, el empuje es absorbido por las buenas, con tirantes en los arranques,

En la alta Edad Media, las cubiertas leñosas de las iglesias basilicales, por su proclividad a incendios, se sustituyen por bóvedas de cañón (solución románica), pero al aplicar la bóveda por arista, con el intento de concentrar los empujes en los arranques, la debilidad de las aristas invitó a establecer los llamados arcos ojivos (arcs croers), lo que se desarrolló en el período ojival, al aumentar las luces de las bóvedas. Se introducen las cadenas, que luego se bifurcan en su arranque, mediante los arcos terceletes o braquetones (intermedís). Más adelante, los nervios se multiplican en esta bóveda de devanadera (de debanadora o d'estrella). Llegan a combarse, hasta el punto de suprimir los arcos ojivos en las bóvedas reticuladas.

Las bóvedas de ladrillo, que hoy siguen contruyéndose, pueden ser por juntas radiales o tabicadas. Las primeras se ejecutan con ladrillos de formato normal, tomadas con mortero bastardo, dando a las juntas espesor variable para salvar las divergencias de la tirantez (centenell) de las juntas radiales. En los arranques, se prolongan los estribos en hiladas voladizas para formar los salmieres. En las bóvedas de mucho grueso, para evitar el ingrato aumento de las juntas, se acude a formar roscas (arcs independents), que deben tener igual número de juntas para que sufran el mismo asiento. El aparejo del cañón puede ser recto o de juntas radiales bizantino o de hojas adheridas entre sí o a espinapez (a la mescla)

Para el cálculo de los cañones, la grafostática popularizó el método de la curva de presiones (funícula), que tiende a elevarse en los puntos de actuación de cargas concentradas.

Las cimbras (xindris) son elementos auxiliares, indispensables para la construcción de las bóvedas, que conviene simplificar todo lo posible. Constan de la tablazón (postam), cuya superficie da forma al intradós (tomb) de la bóveda, apoyada en camones, situados a distancia de 1 m., se montan según sea la luz y la montea. Para luces regulares, el camón se forma con tablonés solidarizados con listones a ellos clavados. Cuando son notables la luz y la mon

tea, la cimbra se organiza como una armadura de cubierta, hasta llegar a la cimbra flabeliforme, a base de jabalcones (tornapuntos), incidentes en el apoyo, mediante cuñas (falques).

En cimbras de importante luz, para lograr un descimbre sin sacudidas, se practica la apertura de clave, que permita alojar en ella un gato de husillo (cric de rosca).

Por el auge que han alcanzado en Cataluña, merecen atención especial las bóvedas tabicadas (de maç de plà), así llamadas porque se construyen por hojas a lo largo de toda su curvatura, constituyendo así un verdadero tabique de panderete.

Parece que su origen está en las grandes bóvedas de la Roma imperial. Desde el momento en que los romanos doblan la cimbra cerámica, típica de las termas de Caracalla, queda inventado el método de voltear por tabicado; los coementarii o maestros albañiles colegiados asientan sobre plena cimbra de cabríos (cabirons), los pentádon, baldosones cuadrados de 60 cm. de lado, tomados con argamasa, y endima, a torta y restregón, los laterculi, de 20 cm. cantando algunos para atizonar o hacer clavo con la calcina de trasdós.

Pero si la bóveda tabicada se ha llamado catalana, no es porque sea exclusiva de Cataluña, dado que se aplicó en ancha faja del litoral Mediterráneo, desde Andalucía hasta el golfo partenopeo, sino porque los conglomerantes hidráulicos y el material cerámico de primera calidad permitieron a los albañiles de dicha región llevar esta casta de bóveda a admirables extremos de audacia. Rafael Guastavino prodigó en Barcelona los tabicados, y más tarde, los transplantó, sacando de ellos patente, a Norteamérica. En manos de Gaudí la bóveda tabicada alcanza la docilidad precisa para amoldarse a sus portentosas formas oníricas.

La rasilla (rajola) pesa algo menos de kilo y cuarto, lo cual facilita el voltear por tabla y a mano alzada, con mucho pulso. La primera hoja o sencillo se forma con rasillas, previa y moderadamente humedecidas, tomadas con mortero de yeso, recién amasado en el cuezo. El peón (manobra) lardea (enllarda) dos cantos de cada rasilla, manteniéndola casi verticalmente, y la entrega al albañil (paleta) que la coloca en obra, afianzándola con certero golpe de la paleta, en dirección sesgada, para que se sitúe exactamente

según la tangente a la curva de intradós. Esta primera hoja se aguanta en vilo, pero hay que reforzarla con un doblado de rasillas. intimadas de agua, asentadas a torta y restregón, una vez eliminados los moscarros de las juntas y mojado el trasdós del sencillo. El aparejo es por juntas continuas en ambas direcciones según el dechado romano, pero, al doblar, se tabica a matajunta. Las rasillas del sencillo han de colocarse a escuadra perfecta, para evitar que el borde libre forme arpado (serreta).

Como guías, se emplean ligeras cerchas (fulles) corredizas, en las bóvedas de cañón y, en los de traslación, simples cerchas en las intersecciones de los cascos de bóveda por arista o claustrales, o en los harrados o esconces (racons) de la bóveda esquifada. En las cúpulas procede la aplicación de cintreles (centenell de cordill) y en las bóvedas de escalera, por tranquilo y a montacaballo, plantillas flexibles (galgues). Los andamios serán independientes de la bóveda que se construye y de las inferiores, recién ejecutadas.

La rigidez del tabicado se logra con el macizado de enjutas (carcanyols) o con lenguetas o tabiquillos (envanets) transversales.

Cúpulas.- La cúpula o domo es la estructura estérea más sencilla y, si se sufre el adjetivo, más ágil. Dado que su indeterminación estática es infinita. Una curva de presiones cualquiera, imaginada al azar a lo largo de un meridiano, entraña estabilidad, si se acomodan a ella las tensiones según los paralelos.

Ejemplos.- En la Roma de los Antoninos, Roma erige una señera construcción cupular, el Panteón de Agripa, con su hemisferio de hormigón y ladrillo, de 44 m. de diámetro, sobre muros de 5 m. de grueso siquiera aligerados por oecí y exedras. Más tarde Justiniano logró rematar en cúpula sobre pechinas y danza de arcos en el arranque, el templo de Hagia Sofía de Bizancio, la cual, con sus 33 m. al decir de Procopio da la impresión de estar colgada del cielo con cadenas de oro; es en ella admirable la sabia combinación de masas para contrarrestar los empujes. En la rútila aurora del Renacimiento en Italia, hallamos el paradigma del florentino Brunelleschi en Santa María de las Flores, cúpula doble, en la que la hoja exterior protege la hoja interior contra la intemperie, al par que realza y magnifica el volumen de la obra arquitectónica. En ella se inspira

Miguel Angel Buonarotti al trazar la de San Pedro del Vaticano, dando divergencia a las dos hojas, con perfil exterior más peraltado para aguantar el pesado linternón. En la zona común a ambas hojas se alojaron zunchos de hierro para absorber las tracciones. Su insuficiencia obligó a reiterados refuerzos de cúpula y tambor, plagados de grietas, a causa de la coexistencia de materiales heterogéneos (piedra y ladrillo) y de los asientos desiguales de los cimientos de los machos torales.

La media naranja o cúpula hemisférica de ladrillo, tanto si ha de ser tabicada como de juntas radiales, es de fácil ejecución. Con luces moderadas, puede prescindirse de cimbras, empleando como guía sólo el cintrel (centenell de cordill), que es una lía sujeta en el centro del hemisferio y que, al ser tesado, da la tirantez (centenell) o plano de las juntas continuas. Cada anillo, una vez cerrado posee estabilidad propia.

6.- Vanos en los muros (buits).- Dichos huecos son puertas (portes) y ventanas (finestres), que se resuelven de diferentes maneras, según las épocas.

La ventana se convierte en el elemento característico de cada arquitectura y el ritmo que deriva de su acoplamiento constituye un elemento de composición primaria (relación entre huecos y macizos).

En la arquitectura romana, las ventanas quedan encuadradas por órdenes arquitectónicos, que acrecen la majestad de las fachadas.

En el medievo, predomina la asimetría y hay mayor libertad en la composición, estrechamente relacionada con la importancia del ambiente interno. Cuando predominan los huecos, el frontispicio se hace ligero y airoso, cual se echa de ver en los palacios venecianos.

En el renacimiento y el barroco, las ventanas van situadas simétricamente en la fachada, en número impar, con la más importante en el centro, y la planta noble tratada con mayor riqueza que las demás. Armónica compensación de huecos y macizos (palacio Farnesio, en Roma).

Vitruvio, además de proporcionar conocimientos de carácter práctico sobre la construcción, la estabilidad y la conveniencia de los edificios, expone conceptos estéticos sobre la composición ritmica del conjunto y sobre la simetría. A semejanza de los que ocurre en la música, donde el número de vibraciones de los sonidos regula los acordes, él intenta, a través de la coordinación metódica de las medidas, determinar razones aritméticas modulares.

Con el mismo fin, Alberti, Vignola, Serlio y Fra Giocondo, en el Renacimiento, analizaron los órdenes arquitectónicos para llegar a las proporciones perfectas, que algunos dedujeron del estudio del cuerpo humano. Así se ha llegado a deducir las susodichas proporciones de la sección áurea de Zeising. A través del estudio de las grandes obras clásicas, se ha descubierto la repetición de una figura fundamental y de otras menores, de ella derivadas, por ulteriores subdivisiones. Dichos estudios, muy interesantes desde el punto de vista especulativo, tienen, no obstante, valor puramente aca-

démico, porque la solución de estos problemas de estética arquitectónica es, en esencia, de índole subjetiva y queda sometida, por tanto, al criterio de una sensibilidad personal, de la que ^{es} im posible prescindir.

Al referirnos a los vanos interiores o puertas, cuya función ra dica en poner en comunicación los locales entre sí, la forma, la amplitud y la situación de las mismas influye en el aprovechamiento del espacio interno y en el de las paredes respecto a la colocación de los muebles; así como el de los recorridos interiores.

En los vanos, se distinguen los siguientes elementos:

- Las jambas (brancals), elementos de fábrica que limitan lateralmente el vano y cumplen la función estática de sostener el peso propio y los eventuales empujes que, según el elemento superior de cierre, vienen transmitidos por la fábrica superior; las caras laterales de las jambas forman el telar (doella).
- El dintel (llinda) o el arco (arc), que llevan los esfuerzos a las jambas.
- Los derrames (esqueixades), o elementos de las jambas, rasgados hacia adentro para mejorar el acceso de la luz.
- El alféizar (clavellinera), que debe poseer goterón (trencaigües)

Entre el telar y el derrame queda la mocheta (queixal), para alojar el cerco (bastiment), en cuyo quicio giran las hojas abrideras.

Las puertas exteriores llevan en la base el umbral (marxapeu).

Los arcos con que se cierran por arriba las ventanas pueden ser: abocardado (atrompetat), adintelado (de llinda), afacetado (punta d'ametlla), aquillado (d'esquena d'ase), apanelado (carpanell), florenzado (conopial), túmido (de ferradura), de cordel (el.líptic), de gola (escocés), por tanquil (coix), realzado (peralçat), rebajado (rebaixat), trebolado (arc de trèvol), trespuntado (de terç punt) y Tudor.

Un tipo singular de ventana es el ajimez (finestra coronella), cuya luz queda dividida por parteluces (mainells).

El arco de medio punto es típico de la arquitectura romana, el apuntado y el rebajado, de la ojival, el aquillado y el túmido, de la árabe y el carpanel y el elíptico, de la barroca.

7.- Cubiertas clásicas

El hombre, desde que cibió el perizomo de anchas hojas palmeadas sintió el apremio de guarecerse y asubiarse. La caverna y el chamizo fueron sus primero cobijos. En la choza de palitroques y espadañana, está el embrión de la cubierta (coberta), elemento estructural que cierra por arriba el edificio, con la misión de proteger su interior contra las inclemencias climáticas. La forma de la cubierta viene impuesta por la necesidad de dar rápida salida al agua lluvia, pero en su pendiente influye, además de los meteoros, la naturaleza del material empleado para techar, amén de la composición arquitectónica.

Cubiertas a dos aguas.- Consta de dos tendidos (aiguavessos), planos, que suelen tener igual pendiente. Dichos tendidos terminan a nivel, a lo largo de los muros longitudinales del inmueble, formando el alero o tejazoz (ràfec o barbacana) y por arriba en una línea recta horizontal, el caballete, gallo o mojinete (carener). Los muros testeros, cortados según las pendientes de los tendidos son los hastiales (pinyons). La cubierta a dos aguas es la forma de techo propia de plantas rectangulares. En planta trapecial, si se da la misma pendiente a ambos tendidos, resulta inclinado el caballete, lo cual es de ingrato aspecto y exige cabrios (cabirons) de longitud variable. Si se establece caballete paralelo el alero de una de las fachadas, se evita el mal efecto, pero el otro tendido tendrá forma alabeada (guerxa), de difícil ejecución. Para obviar tal inconveniente, se forma un tercer tendido con auxilio de contraarmadura (cavall postís).

Cubierta con faldones.- Para suprimir los hastiales, se dispone alero a nivel en todo el contorno de la planta, al añadir otros dos planos llamados faldones (aiguavessos triangulares), que cortan a los tendidos según rectas salientes o líneas tesas (careners) que concurren en sendos nudos (nusus) del caballete. Tipo derivado del precedente es la cubierta con faldones quebrantados, en la cual una parte forma hastial y la superior, un copete u hopo (cimadal de testera), con alero horizontal.

Cubierta de pabellón.- Cuando los faldones concurren en un mismo nudo o vértice, tenemos la cubierta de pabellón o chapel y, si los tendidos son muy pinos, resulta que la aguja (agulla) o flecha que remata muchas torres.

Alpende o cubierta de una vertiente.- Para cubrir soportales (porxos) se aplica la cubierta con un solo tendido, el alpende (rafal), con un solo alero.

Cubierta en diente de sierra.- Conocida también por shed, suele cubrir grandes naves industriales, en los que se requiere luz difusa y uniforme. Es una cubierta múltiple con tendidos a dos aguas de desigual pendiente, siendo uno de ellos vertical o muy pino, que va acristalado y orientado a septentrión.

Cubierta quebrantada.- Recibe el nombre de mansarda, por el del arquitecto que la prodigó para aprovechar los desvanes o viviendas que podríamos llamar a la malicia. Presenta en sus tendidos una línea de quebranto paralela a caballetes y alero, formada por la intersección de planos inferiores, muy pinos, con otros superiores de escasa pendiente. El punto de quebranto en los tendidos suele estar en el círculo que pasa por los aleros y el caballete.

Un tipo singular de pabellón es la cubierta de cuatro hastiales y caballete en cruz, que da origen a cuatro limas hoyas (aiguafons).

Como formas singulares, podemos citar la cubierta cónica, la cubierta cupular y la bulbiforme o imperial.

Cubiertas compuestas.- En los edificios con varios cuerpos (cossos), que forman esquinas o cornijales (cantonades) y rinconadas (racons) deben combinarse de diferentes maneras las cubiertas.

En general, se impone la condición de conservar igual pendiente para todos los tendidos, y, rara vez, la de situar todos los caballetes al mismo nivel. Para la solución geométrica de esquinas, y encuentros, se parte del criterio fundamental de asegurar que el agua llovediza se escurra por el camino más corto, habida cuenta de que no puede verterse en predio ajeno, ni conducirse a cuerpos de fábrica descollantes.

Los aleros suelen situarse todos a nivel. De ello resulta que los cuerpos de diferente amplitud deben tener los caballetes a diferentes alturas, lo cual da lugar a intersecciones complicadas, que dificultan la ejecución.

En el caso de una esquina con tendidos de igual pendiente, se forma una lima tesa y una lima hoya a cartabón. Si las naves que se

mo nivel los caballetes, modificando la pendiente de uno solo de los tendidos.

Las cubiertas a dos aguas se arman, subdividiéndolas en tramos por medio de cuchillos (encavallades), en los que se apoyan, mediante ejiones (seions), las correas (corretjes) las cuales a su vez reciben los cabrios, asnas, costaneras o contrapares (cabirons) y, encima de ellos, si es preciso, se asientan las alfarjías (llates) o la tablazón (postam), para recibir el material de techar.

Cuchillos de madera.- El más sencillo es el de parhilera (serrera) triángulo formado por dos pares o alfardas (vertents), que se embarbillan (embarbeten) en un tirante (tirant), capaz de resistir la tracción, derivando los esfuerzos oblicuos transmitidos por los pares, los cuales se jabalconan (tornapunten) a horquilla o contra la hilera (serrera o crestallera), correa que une los vértices de los cuchillos.

Si el tirante tiende a pandear, se pasa al cuchillo de par y pendolón (vertent i monjo). Si el cuchillo es de mayor luz, se organiza a la española, introduciendo dos tornapuntas, estribados en el pendolón para dar apoyo a los pares en puntos intermedios. El empalme del tirante en rayo de Júpiter (espiga) se hace coincidir con el cuchillero. El tirante se apoya directamente encima de los muros o por intermedio de zapatas (capçals). A veces, el apoyo intermedio de los pares se logra con un punte o entrecinta (pont). Para luces notables, pares y entrecinta se refuerzan con sopandas (sotaponts), de la que resulta el cuchillo a la Palladio.

En las cubiertas con faldones, hay que disponer medios cuchillos en las limas tesas, y un medio cuchillo en cada faldón. Los tirantes de los primeros o sea los aguilones se encamblan a cuadrales (cairats) y en conjunto forman el enrayado (tirantada).

Filiberto de l'Orme propuso la construcción de cuchillos curvos, formados por tablas (posts) cortadas según plantilla, canteadas y yuxtapuestas a juntas encontradas, con auxilio de clavos. Un siglo después Emy empleó tablonos superpuestos, rompiendo junta y sujetos con cárceles (serjants) y pernos (clàvies). Ambos sistemas exigen tirantes. Hace años con afán de economía esta última estructu-

ra fué remozada por Hetzer, formando secciones de tablonos unidos con cola fría.

Téngase en cuenta que Vitruvio, en su libro IV de arquitectura analiza en forma sistemática la carpintería de armar, practicada por los romanos, al ejecutar las cubiertas de sus basílicas.

Los suelos de madera se resuelven con la llamada contignatio, que consta de vigas maestras (trabes) encima de las que cargan otras de menos escuadría (tigna) que, a su vez, reciben las tablas (axes). En la cubierta, a ello corresponden, los pares (cantherii), las correas (templa) y los cabrios (asserres). Aparecen los cuchillos de armadura.

El más sencillo es el de par y tirante (transtra con capreolis)

Para mayores luces, se aplican cuchillos dobles o gemelos y se introduce el pendolón encepado (columna). Más tarde echan mano de puente y sopandas o de puente y tres pendolones.

Todos los ensambles de barbilla se resolvían con la llamada barbilla latina, con la ventaja de presentar mayor espaldón que la actual.

Tejados.- En la civilización griega, los templos se cubrían con elementos de mármol planos, formando canales (placas con rebordes en las juntas a tope), que se cubrían con ímbrices o cobijas (teula). En general, en climas templados, el material de techar ha sido el tejado (teulada) de material cerámico. La teja (teula) tiene forma combada de planta trapecial, que admite dos posiciones, como canal (correra) y como cobija (carenera), que se asientan por imbricación o solapo (calvalcament). Se trata de la teja árabe.

La solución más sencilla consiste en colocar las canales encima del alfarjías (llates), que es la llamada tejavana (llata por canal). En las armaduras con cuchillos, las alfarjías se clavan a los contrapares, y las tejas se cuelgan de las alfarjías, si llevan topes u orejuelas (espigues). Cabe también tender encima de los contrapares un tabicado plano (solera) y asentar las canales con tientos (tocs) de mortero, o sea a torta y lomo.

Cuando el clima es más severo, se acude a la teja plana (teula plana), cuya forma corresponde a las placas de pizarra (llosardes) que llevan su indispensable tope para colgarlas de las alfarjías, cubrejuntas. Para mayor estanquidad se aplica el tejado doble, con aparejo a juntas alternadas.

Para afianzar la impermeabilidad, se ha fabricado la teja de encaje o de galletera (teula marsellesa), que tiene encaje en los bordes laterales mientras los otros traslapan.

Hay también una teja en la que se reúnen canal y cobija, por tener forma de S. Es la teja flamenca.

Azoteas. (terrats).- Propia de los países mediterráneos, con cubiertas holladeras (trepitjables), es decir, cubiertas llanas para poder andar por ellas. En Andalucía, bastaba un suelo de estípites de palmera a tope y encima una tonga de arcilla pingüe, que llamaban launa. En lo ojival catalán, los grandes templos con bóvedas de crucería se cubrían con azotea. Enjutados los témpanos con alfarería doméstica (olles i gerres), se extendían, enrasando según los planos de los tendidos, las hojas de rasilla sobre torta de la misma argamasa (morter de calç). Las limas hoyas (aiguafons) incidentes sobre los arcos cruceros, llevaban el agua lluvia a las gárgolas de los contrafuertes, o a lo largo de los arcos botarètes a las de los botareles. En edificios civiles, hallamos la azotea construida sobre alfajías, apoyadas en las vigas del suelo cimero y espaciadas de modo que reciben las rasillas por tabla y a juntas continuas. Encima otra hoja de matajunta (trencant junt) y el ladrillo a espinapez (a la mescla).

La triple hoja tiende a evitar que el agua lluvia llegue a trascolar y se entrega en rozas (regates) por todo el contorno, a lo largo de los antepechos (ampits).

Hoy aplicamos la azotea a la catalana, con tablero tabicado (solera) encima de las vigas del último piso del edificio, tomando la primera hoja rasilla (senzillat) con mortero de yeso, otras dos, también de rasilla, con mortero de portland, a espinapez y el solado (enrajolat) con rasilla recortada, más fina y compacta o con baldosín de alfarero (cairó de gerrer).

Si el tablero tabicado carga con todo el tizón de muros perimetrales, los movimientos del entramado (vicio de la madera o dilata

ción del metal) rajan (esberlen) la azotea; al llover, se cala su fábrica y aparecen en el techo manchas de humedad y goteras. Un re medio eficaz consiste en apoyar el tablero sobre las crestas, con pendiente, de tabiquillos levantados encima del suelo en la última planta, formando un desván gatero (sostremort) y otro paso, en el mismo sentido, es el de establecer una junta de libre dilatación según el perímetro, que viene a ser la derivada segunda del famoso chaflán (guardaguas (bimbell)). Para que el desván resulte atérmano, es preciso que no se produzca convección en la cámara de aire, pero si se agrieta el tablero, conviene que el agua infiltrada se evapore enseguida y se evite el estilicidio o sea que, con tal intento, es oportuna la ventilación de la cámara con cerceras (espiralls).

DEPARTAMENTO DE COMPOSICION ARQUITECTONICA

Cátedra de Historia de la Arquitectura y del Urbanismo, Jardinería y Paisaje

Asignatura: RESTAURACION DE MONUMENTOS

6º Curso. Grupo mañanas. Lunes de 11.30 a 13.30. Miércoles de 10.40 a 12.30 hs.
Aula A - 11 Aula A - 12

P R O G R A M A para el curso 1990-1991

1.- Arquitectura antigua:

1.1.1.1.- Historia:

3.X.90 miércoles

Prehistoria. Monumentos megalíticos: Bretaña, Malta, Cerdeña, Andalucía, Baleares, Cataluña.
Fértil creciente: Egipto, Mesopotamia, Persia.
Heládico: Creta, Micenas, Tirinto, Orcómenos.

2.1.2.2.- Historia:

8.X.90 lunes

Grecia clásica: El siglo de Pericles.
Helenismo.
Etruria y Roma. Reino, República, Imperio.

3.1.3.1.- Construcción:

10.X.90 miércoles

Mampostería en seco, piedra labrada, tapia, adobe, cemento, puzolana, hormigón romano.

4.1.4.1.- Restauración:

15.X.90 lunes

Descubrimiento de la prehistoria. Restauraciones antiguas y modernas en Egipto y Mesopotamia. Evans en Creta y Schliemann en Troya.

2.- Arquitectura del paleocristiano al románico:

5.2.1.3.- Historia:

17.X.90 miércoles

Catacumbas, basílicas, Imperio de Oriente.

6.2.2.4.- Historia:

22.X.90 lunes

Prerománico sajón, irlandés, vikingo, franco, visigodo, asturiano, mozárabe. Arquitectura románica.

7.2.3.2.- Construcción:

24.X.90 miércoles

Basílicas de cubierta leñosa, cúpulas, sillarejo, frescos y mosaicos.

8.2.4.2.- Restauración:

29.X.90 lunes

Cambios en los monumentos románicos. Ripoll, Saint Front de Périgueux.

3.- Arquitectura gótica:

9.3.1.5.- Historia:

31.X.90 miércoles

Origen de la bóveda ojival nervada. Arbotantes, vidrieras. Campanarios. Obra civil y militar.

10.3.2.6.- Historia:

5.XI.90 lunes

Gótico primitivo, galante y florido. Grandes catedrales. Gótico levantino.

11.3.3.3.- Construcción:

7.XI.90 miércoles

Escuadra y compás, cerchas, Calandrias, martinetes. Proporciones y leyes constructivas.

12.3.4.3.- Restauración:

12.XI.90 lunes

Neogótico y conclusión de edificios medievales: Colonia, Florencia, Barcelona.

Para información:

Prof. Juan Bessegoda Nonell

Cátedra Gaudi

Avenida de Pedralbes, 7 (Finca Güell)

08034 Barcelona

Teléfono: 204.52.50

Horario de 8.00 a 15.30 horas, de lunes a viernes.

4.- Arquitectura renacentista

- 13.4.1.7.- Historia: Protorenacimiento florentino y plenitud romana.
14.XI.90 miércoles Humanismo.
- 14.4.2.8.- Historia: Expansión del Renacimiento. Francia, Alemania, Inglaterra. El plateresco español.
19.XI.90 Lunes
- 15.4.3.4.- Construcción: Bóvedas de cañón, lunetos, tabicadas. Estucos, esgrafiados, frescos.
21.XI.90 miércoles
- 16.4.4.4.- Restauración: Restauración renacentista. Coleccionismo. Restauración de monumentos del Renacimiento.
26.XI.90 Lunes
- 5.- Arquitectura barroca y neoclásica
- 17.5.1.9.- Historia: Bernini, Borromini y Maderno en Roma. La ciudad de Sixto V. El arte rococó europeo.
28.XI.90 miércoles
- 18.5.2.10.- Historia: Barroco del siglo XVIII: Fuga, Vanvitelli, Fischer von Erlach, Churriguera. Neoclasicismo. Estilo Imperio.
3.XII.90 Lunes
- 19.5.3.5.- Construcción: Cielos rasos, estucos planchados, chinoserries, trompe l'oeil, dorados y espejos.
5.XII.90 miércoles
- 20.5.4.5.- Restauración: Superposiciones barrocas. Destrucción de añadidos barrocos.
10.XII.90 Lunes
- 6.- Arquitectura ecléctica
- 21.6.1.11.- Historia: Escuelas de Arquitectura. Prix de Rome, le grand tour. César Daly. Neogoticismo. Ecléctismo, concepto.
12.XII.90 miércoles
- 22.6.2.12.- Historia: Ecléctismo catalán. Maestros de Obras y arquitectos. El Ensanche de Barcelona.
17.XII.90 Lunes
- 23.6.3.6.- Construcción: Cimientos, muros, forjados, cubiertas y complementos.
19.XII.90 miércoles
- 24.6.4.6.- Restauración: Rehabilitaciones de edificios eclécticos. Los grandes monumentos: palacios de justicia, parlamentos, iglesias.
7.I.91 Lunes

7.- Arquitectura modernista y novecentista

- 25.7.1.13.- Historia: Origen del modernismo. Reacción clasicista novecentista.
9.I.91 miércoles
- 26.7.2.14.- Historia: Gaudí. Concepto de la arquitectura naturalista.
14.I.91 Lunes
- 27.7.3.7.- Construcción: Continuidad de las fórmulas eclécticas. Construcción gaudiniana. Formas de geometría reglada.
16.I.91 miércoles
- 28.7.4.7.- Restauración: Edificios modernistas restaurados. Actuaciones en edificios de Gaudí.
21.I.91 Lunes
- 8.- Arquitectura racionalista y orgánica
- 29.8.1.15.- Historia: Le Corbusier, Gropius, van der Rohe, Behrens. Gater Racionalismo de los años cincuenta.
23.I.91 miércoles
- 30.8.2.16.- Historia: Wright, Neutra, Tange. Reacciones clasicistas. Bonnet, Florensa, Miltjans. Exposición de París 1937. EUR'42.
30.I.91 miércoles
- 31.8.3.8.- Construcción: Nuevos materiales. Hormigón armado, acero, cristal El hormigón armado en España.
11.II.91 Lunes
- 32.8.4.8.- Restauración: Actuaciones en edificios recientes. Demoliciones. Juegos Olímpicos de Barcelona 1992.
13.II.91 miércoles
- 9.- Exámenes
- 33.9.1.- 18.II.91 Lunes

Las clases seran: Lunes de 11,30 a 13,30 h. Aula A - 11
Miércoles de 10,40 a 12,30 h. Aula A - 12

Profesores: Catedrático, Juan Bassegoda Nonell.
Titular, Francisco Terol Tuneu.

ASSIGNATURA: RESTAURACIÓ DE MONUMENTS

CURS: SISÈ HORES SETMANA: 4 CODI: 52096

OBJECTIUS

Conèixerment dels principis, els criteris, les tècniques, la legislació i la història de la restauració de monuments. Anàlisi de casos concrets amb estudis monogràfics.

PROGRAMA

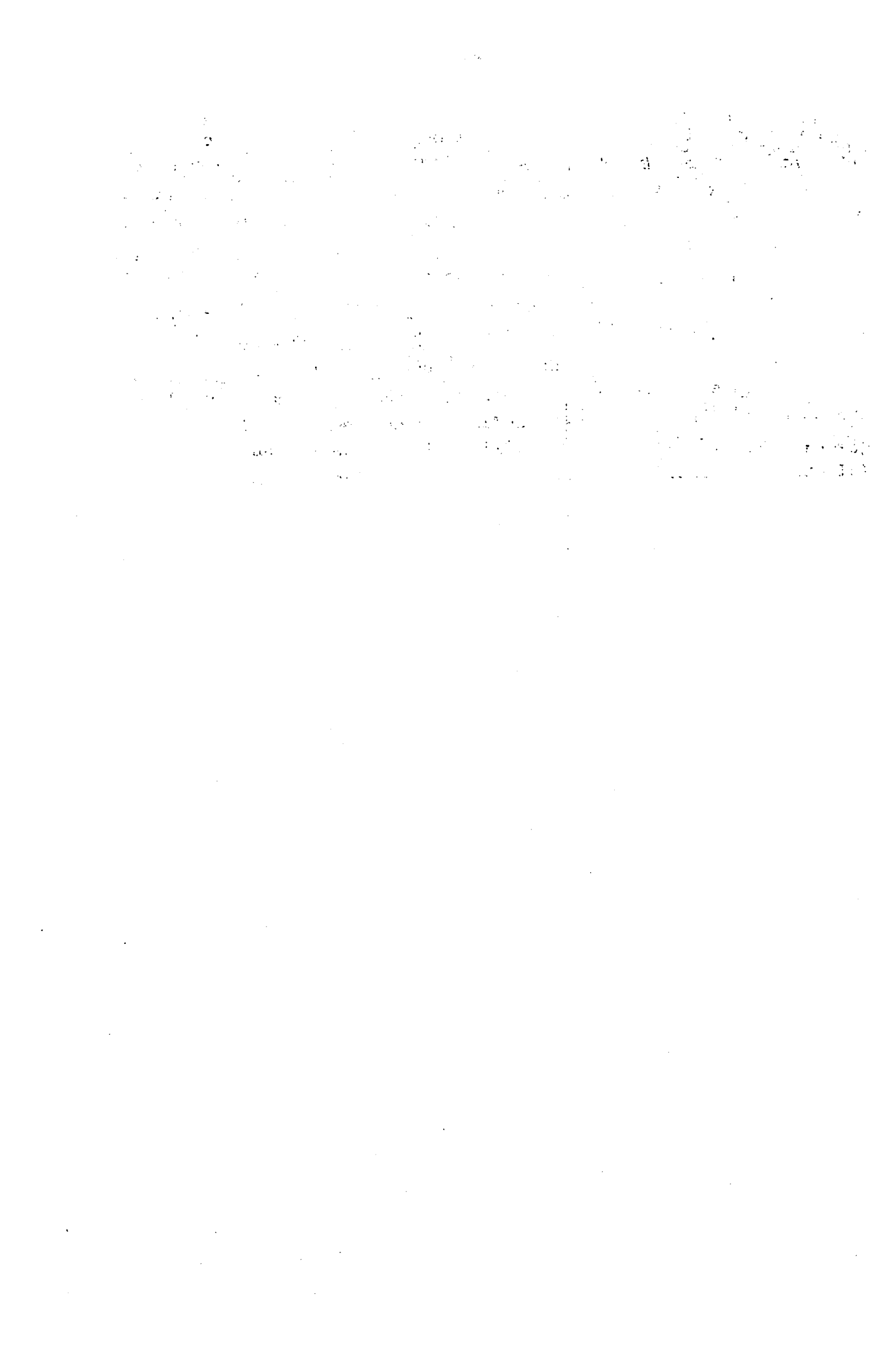
1. Història: antiguitat, Grècia, Roma, Edat Mitjana, Renaixement, Manierisme, Barroc, Neoclàssic i Modern.
2. Materials: pedra, fusta, metalls, ceràmica, aglomerants.
3. Construcció: fonaments, murs, arcs i volves, sostres, estructures forjades.
4. Patologia: pedra, fusta, metalls, ceràmica, aglomerants.
5. Terapèutica: pedra, fusta, metalls, ceràmica, aglomerants.
6. Legislació i teoria: lleis, projectes, entitats, centres, escoles, tendències, bibliografia i fonts.

BIBLIOGRAFIA

Hi ha una nombrosa bibliografia que es troba en el programa oficial de l'assignatura.

AVALUACIÓ

Per mitjà d'una tesina.



2.3.3.1.,6.3. INDEX TEMATIC COMÚ (I T C), PROGRAMES DE L'ETAPA 6.3. (UAE 6.3)

6.3.36. BASSNO PROGRAMA DE BASSEGODA I NONELL.

TEMA Nº	BASSNO llicó	TOTAL LLIÇONS	OBSERV.
A. TEMES PROPIS DE LA C.A.			
1. GRLTS	NO	-	INEXISTENT.
2.1. FABR	NO	-	INEXISTENT.
2.2. UNIONS	NO		INEXISTENT.
3. TERRS	NO		INEXISTENT.
4.1. FONAM	(1)	(1)	INEXISTENT.
4.2. TRRNYS	NO	-	INEXISTENT.
5.1. MURS	2,3	2	
5.2. ID. SOSTN	NO	-	INEXISTENT.
6. SOSTR	(4)	(1)	
7.1. VOLT	5	1	
7.2. ARCS.	NO	-	INEXISTENT.
7.3. PLAQUES	NO	-	INEXISTENT.
8.1. COBstr			
	7	1	
8.2. COBrev			
9. NTR. vrt	NO	-	INEXISTENT.
10.1. P. DRTS	NO	-	INEXISTENT.

TEMA Nº	BASSNO, lliçó	TOTAL LLIÇONS,	OBSERV.
10,2, 'STR PORT	NO	-	INEXISTENT.
11,REVST	NO	-	INEXISTENT.
12,PAVIM	(4)	-	Inclòs a SOSTRES,
13.SCALES	NO	-	INEXISTENT.
14,1,TNC,EXT	NO	-	INEXISTENT.
14,2,FAÇANS	NO	-	INEXISTENT.
14,3,FDRANS	6	1	
14,4,M.CORT,	NO	-	INEXISTENT.
15,1,ENVANS,	NO	-	INEXISTENT.
15,2,FUST INT	NO	-	INEXISTENT.
16,SRLL	NO	-	INEXISTENT.
17,FUMS	NO	-	INEXISTENT.
18,INSTAL,L	NO	-	INEXISTENT.
19,M/AUX (XINDRIS),		-	Inclòs a VOLTES,
20,OFICIS		-	Pica pedres

B. TEMES COMPLEMENTARIS.			
TC,1,CONSOLID	(1)	(1)	
TC,2,PATOLOG	(1)	(1)	
TC,3,ENDERROCS	NO	-	INEXISTENT.
TC,4,ESTINTOLAMENTS	NO	-	INEXISTENT.
TC,5,PR,EXEC+ORG,	NO	-	INEXISTENT.

M

M M M M
M M M M
M M M M

