

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.

## CAPITULO DECIMO

### ENTRAMADOS VERTICALES (MUROS)

- 271, Descripción de un entramado vertical construido con hierro, detallando los enlaces más principales, así como de los muy especiales de Mr. Liger. . . . . 492 á 499

## CAPITULO UNDECIMO

### ENTRAMADOS INCLINADOS (CUBIERTAS)

- 272, Preliminares.—273, Cuchillos á una agua.—274, Tipo de cuchillos compuestos, de pares, pendolón y tirante.—275, Tipo de cuchillos con tornapuntas. Sistema inglés.—276, Sistema Polonceau.—277, Pare con celosía en el sistema Polouceau.—278, Tipo de cuchillo en el sistema de simple palastro.—279, Cuchillos curvilíneos.—280, Bóvedas compuestas. . . . . 499 á 546

## CAPITULO DUODECIMO

### ESCALERAS

- 281, Preliminares. Escalera de ida y vuelta. Fijación de la barandilla. Escalera á la molinera. Peldaños á la francesa. Varios procedimientos para la estructura y construcción de los peldaños. Distintos sistemas, para la estructura de la zanca.—282, Escaleras de fundición. Escaleras de alma y planta circular. . . . . 546 á 568

2.3.3.1.1. INDEX TEMATIC COMÚ (I T C), PROGRAMES DE L'ETAPA 1. (UAE 1)

1.1.RRBSSA. PROGRAMA DE ROVIRA I RABASSA.

TEMA Nº	llicó	TOTAL LLIÇONS	OBSERV.
A. TEMES PROPIS DE LA C.A.			
1.GRLTS	I,1,III,1, IV,1	3	Són introduccions a la pedra, fusta, ferro.
2.1.FABR			
2.2.UNIONS	(I,2), III,7≈11, IV,6≈8	(9)	Fusta i ferro,
3.TERRS	NO	-	INEXISTENT
4.1.FONAM	NO	-	INEXISTENT
4.2.TRRNYS	NO	-	INEXISTENT
5.1.MURS	I,3≈7	5	Solament pedra.
5.2.ID.SOSTN	NO	-	INEXISTENT
6.SOSTR	IV,9	1	Solament ferro.
7.1.VOLT	I,11≈18, II,1≈5	13	Solament pedra.
7.2.ARCs.	I,8≈10	3	Solament pedra.
7.3.FLAQUES	NO	-	INEXISTENT.
8.1.COBstr	IV,11	1	Solament ferro.
8.2.COBrev	NO	-	INEXISTENT
9.NTR.vrt	IV,10	1	Solament ferro.
10.1.P.DRTS	NO	-	INEXISTENT

TEMA Nº	RRBSSA, lliçó	TOTAL LLIÇONS	OBSERV.
10,2,'STR PORT	NO	-	INEXISTENT
11,REVST	NO	-	INEXISTENT
12,PAVIM	NO	-	INEXISTENT
13,SCALES	IV,12	1	Solament ferro,
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	- - -	- - -	Vid TEMA 20,
17,FUMS	NO	-	INEXISTENT
18,INSTAL,L	NO	-	INEXISTENT
19,M/AUX (XINDRIS),	NO	-	INEXISTENT
20,OFICIS	(I,2), III,6, IV,3=4	(4)	Eines, fuster id, farrer + treball,
<hr/>			
B. TEMES COMPLEMENTARIS,			
TC,1,CONSOLID	NO	-	INEXISTENT
TC,2,PATOLOG	NO	-	INEXISTENT
TC,3,ENDERROCS	NO	-	INEXISTENT
TC,4,ESTINTOLAMENTS	NO	-	INEXISTENT
TC,5,PR,EXEC+ORG,	NO	-	INEXISTENT

## 1.2. SROLLCH.

### FITXA DEL PROGRAMA DE SERRALLACH I MAS.

#### 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
		Estereotomia	1er	No /Si	S'estudia RRBSSA
		Materials	2on, 1er	No /Si	No " SROLLCH
SROLLCH	1864/1875	<u>CONSTR ARQ</u>	<u>2on</u>	<u>No /Si</u>	<u>S'estudia SROLLCH</u>
		Tecnologia	3er.	No/No	No " VILLAR/ARTIG
		.....	4art	.....	.....

Leandre Serrallach i Mas (SROLLCH) és el professor *inaugural* per antonomasia, doncs és el primer de CONSTRUCCIÓ de la nova Escola de Barcelona, no solament l'any 1875 en que fou reconeguda oficialment, sinó dels anteriors en que ja tenia vida efectiva en el sí de l'Escola Politècnica de la Diputació. El seu magisteri es desenvolupa en el marc dels Plans de 1864 i 1875.

-L'Estereotomia la dirigia Rovira i Rabassa a 1er. curs, tan en un Pla com en l'altre.

-Els MATERIALS del propi Serrallach, figuraven a 2on i 1er curs (Plans 1864 i '75 respectivament).

-Ja hem dit que la Construcció de Serrallach era a 2on. curs de la carrera.

Els noms de les assignatures de Construcció Arquitectònica (deixant de banda la de Materials) eren, respectivament: "Manipulación y empleo de los materiales, su combinación, como medio de la construcción y decoración, replanteos, montes y prácticas de las construcciones civiles e hidráulicas", segons el Pla 1864, i "Aplicación de los materiales a la construcción", segons el Pla 1875.

-La Tecnologia, a 3er., dirigida successivament per Villar i Artigas.

-Al 4art. curs no hi havia cap assignatura de l'AR.

#### 2.- Presentació del PROGRAMA.

No disposem del Programa de l'assignatura d'En Serrallach. Acceptant el conveni establert a l'apartat 2.3.0.1. d'aquest capítol 2.3., considerarem equivalent al Programa l'índex dels apunts que disposem.

Aquests Apunts són els presos els cursos 1873-74 i 74-75 per Leandre Albareda: "sacados de la explicación del Catedrático de la asignatura,..". L'Albareda els titulà: "Construcción y manipulación de materiales" la primera part i "Manipulación y empleo de materiales" la segona, ambdúes corresponents a dues assignatures diferents: Materials i Construcció, situades en dos cursos successius del Pla d'Estudis de 1864, llavors vigent.

Han estat emprats els apunts de l'Albareda perquè són els que abasten completament les classes d'En Serrallach. Els que prengué l'alumne Bassegoda i Amigó (per cert, successor de Serrallach en la càtedra) són complets en la 1ª part corresponent a Materials, però en la 2ª, solament arriben a completar el tema de FABRIQUES i aquí s'acaben. Disposem de la fotocòpia d'aquest tema, que ens ha servit per contrastar-lo amb l'homòleg de l'Albareda.

### 3.- Abast cronològic.

La carrera docent de Leandre Serrallach, com professor de Construcció, s'inicià el l'Escola Provincial d'Arquitectura que sostenia la Diputació de Barcelona fins que, un cop reconeguda l'Escola Superior d'Arquitectura l'any 1875, els professors que formaven part d'aquella passaren a constituir el grup inaugural de la nova Escola. Entre ells, òbviament, Serrallach.

Hi ha constància documental de que Serrallach desempeñà la càtedra de "Aplicaciones de los materiales..." en interinitat des del curs 1871-72 fins al 1875, any en que fou nomenat catedràtic (encara interí).

La única referència a l'ensenyament real del professor Serrallach són els apunts llegats a la Biblioteca de l'Escola pel seu autor Leandre Albareda i els presos per Bassegoda i Amigó, abans esmentats. Nosaltres estudiem els primers, que són complets.

Els apunts de l'Albareda representen el desenvolupament fet pel Serrallach del Programa de C.A. de dos Plans d'Estudis successius, el de 1864 i el de 1875.

Cal notar que, en els inicis de la vida de la nostra Escola, les assignatures de Materials i Construcció estaven en mans d'un sol professor, cosa que explica el fet de que hagi arribat a nosaltres l'exemplar dels apunts de l'Albareda englobant ambdúes assignatures i, amb l'anotació:

*" Sacados de la explicacion del catedratico de la asignatura D. Leandro Serrallach en el curso academico de 1873 á 1874 y reformados en el curso de 1874 á 1875 "*.

L'any 1889, segons figura a la Tesi Doctoral de l'arquitecte Moragas i Spa, accedí interinament a la càtedra de Materials ("Conocimiento de materiales", segons la nomenclatura de 1875) l'arquitecte Gallissà i Soqué, ocupant el lloc que havia deixat vacant En Serrallach, al qual ja havia substituït a causa de malaltia en ocasions anteriors.

Podem suposar que els apunts que ara estudiem, iniciats el curs 1873/74, i malgrat el canvi de Pla d'Estudis de l'any 1875, continuaren essent la base de les seves classes durant la resta de la seva vida docent, que concloué l'any 1890 amb la seva mort. No sabem ben bé qué succeí des de l'any 1886, en que Bassegoda substituï a mitjàn curs a Serrallach malalt, fins l'any 1890 en que el succeí definitivament.

Centrant-nos estrictament en el Programa de Construcció Arquitectònica de Serrallach, podem afirmar que aquest fou el Programa inaugural a l'Escola de Barcelona (àdhuc el d'uns quants anys abans de l'existència oficial d'aquesta) i tingué vigència aproximadament fins 1890, el darrer de la vida docent de Serrallach.

Materials and Methods

REPORT

2022

Indice

Titulo del programa	1
Generalidades sobre la materia	5
Objetivo de la asignatura	6
Historia de los materiales	8
Clasificación de los materiales	9
Propiedades de los materiales	10
Industria	11
Concepto de un material	12
Pedregos de construcción, ladrillos, bloques, cerámicos	13, 14, 15
División de los materiales en cuanto a su naturaleza	16
Características que recibe los diferentes tipos de materiales	17
Extracción de los materiales	18
Extracción de los metales	19
Extracción de los no metales	20
Extracción de los cerámicos	21
Extracción de los plásticos	22
Extracción de los vidrios	23
Extracción de los fibras	24
Extracción de los otros materiales	25
Extracción de los otros materiales	26
Extracción de los otros materiales	27
Extracción de los otros materiales	28
Extracción de los otros materiales	29
Extracción de los otros materiales	30
Extracción de los otros materiales	31
Extracción de los otros materiales	32
Extracción de los otros materiales	33
Extracción de los otros materiales	34
Extracción de los otros materiales	35
Extracción de los otros materiales	36
Extracción de los otros materiales	37
Extracción de los otros materiales	38
Extracción de los otros materiales	39
Extracción de los otros materiales	40
Extracción de los otros materiales	41
Extracción de los otros materiales	42
Extracción de los otros materiales	43
Extracción de los otros materiales	44
Extracción de los otros materiales	45
Extracción de los otros materiales	46
Extracción de los otros materiales	47
Extracción de los otros materiales	48
Extracción de los otros materiales	49
Extracción de los otros materiales	50
Extracción de los otros materiales	51
Extracción de los otros materiales	52
Extracción de los otros materiales	53
Extracción de los otros materiales	54
Extracción de los otros materiales	55
Extracción de los otros materiales	56
Extracción de los otros materiales	57
Extracción de los otros materiales	58
Extracción de los otros materiales	59
Extracción de los otros materiales	60
Extracción de los otros materiales	61
Extracción de los otros materiales	62
Extracción de los otros materiales	63
Extracción de los otros materiales	64
Extracción de los otros materiales	65
Extracción de los otros materiales	66
Extracción de los otros materiales	67
Extracción de los otros materiales	68
Extracción de los otros materiales	69
Extracción de los otros materiales	70
Extracción de los otros materiales	71
Extracción de los otros materiales	72
Extracción de los otros materiales	73
Extracción de los otros materiales	74
Extracción de los otros materiales	75
Extracción de los otros materiales	76
Extracción de los otros materiales	77
Extracción de los otros materiales	78
Extracción de los otros materiales	79
Extracción de los otros materiales	80
Extracción de los otros materiales	81
Extracción de los otros materiales	82
Extracción de los otros materiales	83
Extracción de los otros materiales	84
Extracción de los otros materiales	85
Extracción de los otros materiales	86
Extracción de los otros materiales	87
Extracción de los otros materiales	88
Extracción de los otros materiales	89
Extracción de los otros materiales	90
Extracción de los otros materiales	91
Extracción de los otros materiales	92
Extracción de los otros materiales	93
Extracción de los otros materiales	94
Extracción de los otros materiales	95
Extracción de los otros materiales	96
Extracción de los otros materiales	97
Extracción de los otros materiales	98
Extracción de los otros materiales	99
Extracción de los otros materiales	100

Expus. en laminas . . . . .	50
- <b>Escaldas</b> . . . . .	57
Escaldas de las tabillas . . . . .	64
Forma y altura de las tabillas . . . . .	66
Forma de las tabillas . . . . .	68
- <b>Balones</b> . . . . .	71
Forma de la . . . . .	74
- <b>Capas</b> . . . . .	76
- <b>Tableros</b> . . . . .	85
Forma de los tableros . . . . .	92
Una tabla que actua sobre los tableros de base . . . . .	95
- <b>Alfarraca buena</b> . . . . .	96
- <b>Alfileros</b> . . . . .	99
- <b>Arboleros</b> . . . . .	101
Condiciones que dan la altura de los arboleros . . . . .	103
Eleccion de la altura de los arboleros y altura de arriba . . . . .	104
- <b>Arboleros de gesso</b> . . . . .	105
Uso de enlazar el gesso . . . . .	107
Composicion del gesso . . . . .	108
Clases de gesso . . . . .	108
Ventajas y usos . . . . .	110
Simbolos y nomenclatura de los . . . . .	113
Arboleros compuestos . . . . .	113
- <b>De la calidad de los componentes de los arboleros</b> . . . . .	117
Evaluacion de la calidad de los arboleros y sus componentes . . . . .	117

Forma de los cables . . . . .	118
- <b>Cables hidraulicos</b> . . . . .	120
Cables mixtos . . . . .	123
Forma de un hidraulico . . . . .	123
Materiales de una buena seccion . . . . .	125
Los hidraulicos artificiales . . . . .	125
Materiales de control de la calidad de los hidraulicos . . . . .	128
Materiales de una buena calidad . . . . .	128
Materiales de conservacion de los cables . . . . .	128
Cables hincados . . . . .	131
- <b>Los cables hidraulicos</b> . . . . .	132
Inventarios . . . . .	133
Cables . . . . .	134
Composicion de los cables . . . . .	134
Empaques . . . . .	136
Eleccion y mantenimiento . . . . .	138
Eleccion de los cables . . . . .	139
Preparacion . . . . .	140
Cables para cables . . . . .	142
Cables de montaje sencillos o artificiales . . . . .	143
- <b>Cables</b> . . . . .	144
Cables sencillos de los puentes . . . . .	145
Cables de los puentes de los puentes . . . . .	147
Cables de los puentes . . . . .	148
Cables, composicion . . . . .	149

150

151

151

151

152

153

153

154

154

154

155

156

157

157

157

157

158

158

158

159

160

160

161

161

162

163

163

164

164

165

165

166

166

167

167

168

168

169

170

171

171

172

172

173

175

176

177

177

177

177

178

181

182

182

185

185

186

187

187

188

188

189

189

190

191

191

192

193

193

194

194

195

195

196

196

197

197

198

198

199

199

200

200

201

202



Procedimiento para medir de la arena . . . 252  
 Procedimiento para medir del vapor de agua  
 a alta presión . . . 253  
 Medios de conservar las maderas . . . 254  
 Medios y dimensiones de los ~~instrumentos~~  
 usados en la construcción de ~~tablas~~ . . . 255  
 Comprobación de las maderas usadas en ~~los~~ . . . 257  
 Maderas del país . . . 259  
 Madera extranjera y de ultramar . . . 259  
**Metalos.** . . . 261  
 Empleo y uso presente el hierro en la madera . . . 262  
 Historia histórica de los metales . . . 264  
 Comprobaciones sobre el empleo del hierro en  
 obras artísticas . . . 268  
 Hierro martillado . . . 270  
 Construcción del hierro . . . 273  
 Medios de evitar la oxidación . . . 274  
 Poco especiales . . . 275  
 Metalurgia del hierro . . . 275  
 Sistema Chatillon . . . 276  
 Sistema de altos hornos . . . 277  
 Defectos de los productos del hierro procedente  
 no de sus materiales sino de mala laboración . . . 278  
 Hierro del comercio . . . 279  
 Fabricación de la plancha de ~~plancha~~ . . . 280

Cabellos de los árboles . . . 281  
 Procedimiento que se sigue para evitar el ~~desgaste~~ . . . 282  
 Madera de Saco . . . 283  
 Construcción de la madera . . . 284  
 Historia de las maderas . . . 289  
 Modo de conducir un timón a tablero . . . 290  
 Instrucción sobre todo . . . 291  
 Véase siempre y convenientemente de las maderas . . . 293  
 Descripción que han de tener en cuenta  
 en el alumbrado de la madera . . . 295  
 Precauciones que hay que tomar en la ~~trabaja~~  
 madera . . . 298  
 Procedimiento para preservar la madera y su  
 sermón . . . 299  
 Estado de Lyon . . . 299  
 Historia del Doctor Donchere . . . 299  
 Conservación de las maderas obradas . . . 260  
 Variegación de la madera . . . 242  
 Incapacidad de la madera . . . 243  
 Curvatura de las maderas . . . 245  
 Curvatura obtenida por medios artificiales . . . 246  
 Curvatura por medio del fuego seco . . . 248  
 Curvatura que se adquiere después del ~~trabaja~~  
 miento por medio del agua del viento . . . 249  
 Procedimiento para medir del vapor de agua . . . 251





Defectos de los vidrios comunes para efectos de la astronomia . . . . .	237
Defectos de los vidrios comunes de los vidrios . . . . .	238
Defectos de los vidrios comunes de los vidrios . . . . .	239
Defectos de los vidrios comunes de los vidrios . . . . .	240
Defectos de los vidrios comunes de los vidrios . . . . .	241
Defectos de los vidrios comunes de los vidrios . . . . .	242

2o Parte

Manipulacion y empleo de materiales de joya el punto de vista de construcion y decoracion de edificios

- *Alfama* . . . . . 251

Los vidrios de cristal en la alfama de la alfama . . . . .	250
Los vidrios de cristal en la alfama de la alfama de . . . . .	251
Los vidrios de cristal en la alfama de la alfama de . . . . .	252
Los vidrios de cristal en la alfama de la alfama de . . . . .	253
Los vidrios de cristal en la alfama de la alfama de . . . . .	254
Los vidrios de cristal en la alfama de la alfama de . . . . .	255
Los vidrios de cristal en la alfama de la alfama de . . . . .	256
Los vidrios de cristal en la alfama de la alfama de . . . . .	257
Los vidrios de cristal en la alfama de la alfama de . . . . .	258
Los vidrios de cristal en la alfama de la alfama de . . . . .	259
Los vidrios de cristal en la alfama de la alfama de . . . . .	260
Los vidrios de cristal en la alfama de la alfama de . . . . .	261
Los vidrios de cristal en la alfama de la alfama de . . . . .	262

Defectos de los vidrios comunes de la alfama de la alfama . . . . .	262
Defectos de los vidrios comunes de la alfama de la alfama . . . . .	263
Defectos de los vidrios comunes de la alfama de la alfama . . . . .	264
Defectos de los vidrios comunes de la alfama de la alfama . . . . .	265
Defectos de los vidrios comunes de la alfama de la alfama . . . . .	266
Defectos de los vidrios comunes de la alfama de la alfama . . . . .	267
Defectos de los vidrios comunes de la alfama de la alfama . . . . .	268
Defectos de los vidrios comunes de la alfama de la alfama . . . . .	269
Defectos de los vidrios comunes de la alfama de la alfama . . . . .	270
Defectos de los vidrios comunes de la alfama de la alfama . . . . .	271
Defectos de los vidrios comunes de la alfama de la alfama . . . . .	272
Defectos de los vidrios comunes de la alfama de la alfama . . . . .	273
Defectos de los vidrios comunes de la alfama de la alfama . . . . .	274
Defectos de los vidrios comunes de la alfama de la alfama . . . . .	275
Defectos de los vidrios comunes de la alfama de la alfama . . . . .	276
Defectos de los vidrios comunes de la alfama de la alfama . . . . .	277
Defectos de los vidrios comunes de la alfama de la alfama . . . . .	278
Defectos de los vidrios comunes de la alfama de la alfama . . . . .	279
Defectos de los vidrios comunes de la alfama de la alfama . . . . .	280
Defectos de los vidrios comunes de la alfama de la alfama . . . . .	281
Defectos de los vidrios comunes de la alfama de la alfama . . . . .	282
Defectos de los vidrios comunes de la alfama de la alfama . . . . .	283
Defectos de los vidrios comunes de la alfama de la alfama . . . . .	284
Defectos de los vidrios comunes de la alfama de la alfama . . . . .	285







- Muros macizos con tablas interiores (M. Tabl.) 540
- Muros macizos con retallas exteriores (M. Ret.) 542
- Muros con contrafuertes interiores (M. Int.) 543
- Muros con contrafuertes interiores a base de tampones (M. Int. Tam.) 545
- Muros con contrafuertes interiores a base rectangulares (M. Int. Rect.) 546
- Muros con contrafuertes por la parte exterior o interior con arco de descarga o hornos que son golas de tierra a gran masa al empuje de los terrenos 547
- Muros de perfil curvo 548
- Construcciones semejantes 549
- Bovedas 551
- en arcos 551
- en arcos y en hornos 552
- abstracción de un sistema de bóvedas 555
- Combinations, resacas y depósitos 556
- Construcción de bóvedas en general 556
- Construcción de bóvedas 556
- Boveda de vitela 560
- Boveda de trielas 561
- Bovedas de tablilla 562
- Construcción de hornos y tablillas 563
- Bovedas tablillas 564

- Construcción 565
- Construcción en la construcción de hornos tablillas 565
- Bovedas de hornos 568
- Bovedas de manjosteria 571
- Bovedas ligeras 571
- Bovedas de empujos en las bóvedas 572
- Descomposición de bóvedas 572
- Decoración de bóvedas 572
- Pavimentos 573
- Preparación de la mezcla 573
- Preparación y el empleo en las bóvedas 573
- Preparación para revoco de pavimentos 573
- Tipos de cimentación en bóvedas 573
- Tipos para volados de muros de arcos 573
- Construcción 573
- Pavimentos revueltos en bóvedas 581
- Embalsamados e embalsamados venenosos 582
- Químicos alexandrinos 582
- Embalsamados de bardo cocido 583
- Tipos de revoco en bóvedas 583
- Tipos de revoco en bóvedas 584
- Embalsamados de muros 585
- Tipos que se han de fijar a los muros de bóvedas 585
- Tipos de revoco en embalsamados 585



- Barrandillas de escarteras 623
- Terminacion de las escarteras 624
- Decoracion de escarteras 625
- Releques, en bucos y estropes 627
- Terminacion de las vidrieras, raras de vidrieras 627
- Vidrios de vidrieras 628
- Empuñados 629
- Vidrios de cristales 629
- Terminacion 629
- Releques, en vidriado de cal y arena 629
- Vidriados para espejos con vidriado 630
- Releques con yeso 631
- Vidrios de vidriado la terminacion 631
- Vidriados 631
- Terminacion 632
- Vidriados de la cal y arena para espejos 632
- Vidrios de vidrieras y vidriados 633
- Vidriados de yeso 633
- Releques ~~de~~ vidriados 634
- Vidrios preferibles 634
- Vidrios de vidrieras de vidrieras 635
- Vidrios 635
- Vidrios a base de yeso 636
- Vidrios de yeso convenientemente 637
- Terminacion 637

- Vidrios de las vidrieras y estropes 638
- Vidrios de las vidrieras 639
- Vidrios de carpinteros 640
- Vidriados 641
- Vidriados vidriados 644
- Vidrios de los vidriados de maderes 644
- Terminacion de los vidrios 645
- Vidrios de vidrieras 645
- Vidrios de vidrieras 646
- Terminacion de vidriados 647
- Vidrios de vidrieras 648
- Vidrios de vidrieras 649
- Vidrios de vidrieras 650
- Vidrios de vidrieras 651
- Vidrios de vidrieras 652
- Vidrios de vidrieras 653
- Vidrios de vidrieras 654
- Vidrios de vidrieras 655
- Vidrios de vidrieras 656
- Vidrios de vidrieras 657
- Vidrios de vidrieras 658

- Techos macizos 657
- Techos formados de vigas de gran cuadrado 658
- Procedimientos para recibir a las vigas los muros 660
- Apoyo de los puentes en los muros 661
- Construcción de los arcos de los puentes 663
- Techos de compartimentos 666
- Techos y techos de vigas 666
- Techos sin vigas 668
- Entablados o entarimados 668
- Entablados de ... 669
- Entablados de la izquierda 669
- Entablados de la derecha 670
- Compartimentos 670
- Gensos de las tablas 671
- Vigas armadas 672
- 1ª Armadura la consistencia de una viga superponiendo otras 672
- Procedimiento para trabar las vigas 673
- 2ª Armadura la consistencia por el arco de la viga 675
- 3ª Armadura el largo de la viga mínima 676
- vigas una a otra por los extremos 676
- Decoración 676
- Enalbardes notables en los techos 677
- Cubiertas 679
- Córnicas y cubiertas 679

- Armaduras de abobado para cubrir un espacio regular por pocas dimensiones 680
- Intersección de arcos 680
- Indicios de las cubiertas 681
- Tipos de cubiertas 684
- Armadura de las piezas que componen un nichillo de armadura o parte resistente 684
- Cubiertas de azotea o terraza 685
- Cubiertas de una sola agua o vertiente vertical o de dos aguas 691
- Armadura para las vigas de poca amplitud 691
- Armadura a las tablas 691
- Armadura de par y primadon 691
- Armaduras para arcos de gran amplitud 692
- Armaduras para tablas 692
- Armaduras mixtas 693
- Armaduras de bóvedas 694
- Armadura de bóveda 694
- Armaduras para arcos de bóvedas 695
- Armaduras a la mansarda 695
- Armaduras de elíptico de domo 697
- Armaduras de la armadura anterior por encima 698
- Cubiertas cónicas 699
- Bóvedas encamionadas 701

- Cuchetas de tallas largas/puestas sobre las armaduras 718
- Cuchetas formadas de tala 719
- Cuchetas compuestas de piedras ficticias 720
- Cuchetas de tejas 720
- Cuchetas de rebana tejas plenas 720
- Compuertas de los conductos 721
- En: 722
- Tejas huecas o azules 722
- Tejas holandesas o flamencas 724
- Tejas griegas o romanas 724
- Cuchetas de yeso 725
- Cuchetas de cartón, piedra o puzosa artificial 725
- Cuchetas de asfalto 725
- Cuchetas de puzosa 729
- Cuchetas de puzosa 729
- Cuchetas de piedra 729
- Cuchetas metálicas 731
- Tipos de cubetas de metal 731
- Cubetas acanaladas 732
- Cimbrias 732

Impresión del manga de la cámara  
734

Impresión  
734

Impresión  
734

Impresión  
735

Impresión  
735

Impresión  
737

Impresión  
739

Impresión  
739

Impresión  
739

Impresión  
740

Impresión  
740

Impresión  
742

Impresión  
742

Impresión  
744

Impresión  
745

Impresión  
745

Impresión  
745

Impresión  
745

Impresión  
745

776 - Alambres de los mapas  
 777 - Alambres corredores  
 778 - Percheros  
 779 - Revestimiento de madera para cubrir las paredes y techos  
 780 - Construcciones de metal  
 781 - Elementos de hierro / acero  
 782 - El dintelado  
 783 - Empleo del hierro en los muros  
 784 - Soportes muros  
 785 - Chisporracones sobre el contorno vertical de los soportes  
 786 - Soportes huecos  
 787 - Formas mas apropiadas  
 788 - Techos  
 789 - Sacunas  
 790 - Sacunas de forma cuadrada  
 791 - Problemas  
 792 - El uso de plancha de seccion rectangular  
 793 - Sacunas de hierro fundido  
 794 - Fichos de hierro propiamente dichos  
 795 - Armaduras de hierro  
 796 - Uso de las construcciones  
 797 - Encuentros de la resistencia y similitud  
 798 - El acero

750 - Bando o fajas de hierro  
 751 - Araya de hierro  
 752 - Araya de hierro para unir el punto  
 753 - El eje  
 754 - Armaduras  
 755 - El eje plano  
 756 - Carpinteria de tableros  
 757 - Historia historica de la carpinteria de tableros  
 758 - Dimensiones de los marcos de obra  
 759 - Las reglas de inspeccion de los muros  
 760 - Abiertos de inspeccion de los obras de carpinteria con las tablas  
 761 - Puertas  
 762 - Puertas sobre barrotos  
 763 - Construcción  
 764 - Puertas sobre marcos, cerco o bastidos  
 765 - Puertas compuestas de tableros propiamente dichos y marco  
 766 - Puertas de marcos primario  
 767 - Puertas sobrias  
 768 - Puertas para ventanas  
 769 - Puertas fijas  
 770 - Puertas móviles  
 771 - Colocacion de las vidrieras de una sola hoja  
 772 - La division de las vidrieras

Regla para el proyecto de un agua de una  
 distribución 800  
 Accion en plantar para los aguas 801  
 Agua de Toledo 800  
 El plan de las parrandas de Toledo del agua 807  
 Agua de Toledo en las riego de las riego de un 807  
 no a un 807  
 Diferencia 807  
 El canal de un canal de riego de Toledo de 808  
 las riego 808  
 Agua de un canal de un canal de un 809  
 Agua de un canal de un canal de un 809  
 uno de los apogeo de un canal de un 809  
 re. haga de un canal de un canal de un 809  
 canal de un canal de un canal de un 809  
 para parrandas 810  
 Agua de Toledo a de Toledo 811  
 El plan de las parrandas de Toledo 811  
 Agua de Toledo 812  
 El plan de las parrandas de Toledo 813  
 El plan de las parrandas de Toledo 814  
 El plan de las parrandas de Toledo 814  
 El plan de las parrandas de Toledo 815  
 El plan de las parrandas de Toledo 816  
 El plan de las parrandas de Toledo 817  
 El plan de las parrandas de Toledo 817

El plan de las parrandas de Toledo 817  
 El plan de las parrandas de Toledo 818  
 El plan de las parrandas de Toledo 819  
 El plan de las parrandas de Toledo 820  
 El plan de las parrandas de Toledo 821  
 El plan de las parrandas de Toledo 822  
 El plan de las parrandas de Toledo 823  
 El plan de las parrandas de Toledo 824  
 El plan de las parrandas de Toledo 825  
 El plan de las parrandas de Toledo 826  
 El plan de las parrandas de Toledo 827  
 El plan de las parrandas de Toledo 828  
 El plan de las parrandas de Toledo 829  
 El plan de las parrandas de Toledo 830  
 El plan de las parrandas de Toledo 831  
 El plan de las parrandas de Toledo 832  
 El plan de las parrandas de Toledo 833  
 El plan de las parrandas de Toledo 834  
 El plan de las parrandas de Toledo 835  
 El plan de las parrandas de Toledo 836  
 El plan de las parrandas de Toledo 837  
 El plan de las parrandas de Toledo 838  
 El plan de las parrandas de Toledo 839  
 El plan de las parrandas de Toledo 840  
 El plan de las parrandas de Toledo 841  
 El plan de las parrandas de Toledo 842  
 El plan de las parrandas de Toledo 843  
 El plan de las parrandas de Toledo 844  
 El plan de las parrandas de Toledo 845  
 El plan de las parrandas de Toledo 846  
 El plan de las parrandas de Toledo 847  
 El plan de las parrandas de Toledo 848  
 El plan de las parrandas de Toledo 849  
 El plan de las parrandas de Toledo 850

2.3.3.1.1. INDEX TEMATIC COMÚ (I T C), PROGRAMES DE L'ETAPA 1. (UAE 1).

1.2.SRLLCH. PROGRAMA DE SERRALLACH I MAS.

TEMA Nº	SRLLCH llicó	TOTAL LLIÇONS	OBSERV.
A. TEMES PROPIS DE LA C.A.			
1.GRLTS	1	1	és al'encapçal. APT. MAT+CONSTR.
2.1.FABR	28-36	9	- - -
2.2.UNIONS	NO	-	DISSOLT. Vid. lliçons 77,78. i el comentari Fitxa 14,3.
3.TERRS	42-44	3	FONAM.+TRRES+TRNNYS en fan un de sol.
4.1.FONAM	37-47 <-(37,38), 41,42,43>	(14)	" " "
4.2.TRRNYS	(37), (38), 41	(3)	" " "
5.1.MURS	48-52	5	- - -
5.2.ID.SOSTN	(51),52	(2)	MUR,SOSTN. és inclòs a MURS.
6.SOSTR	(66), (68) i (83)	(3)	Tema esquarterat a FUSTA i FERRO.
7.1.VOLT	53-56	4	Inclou XINDRIS.
7.2.ARCS.	NO	-	INEXISTENT.
7.3.PLAQUES	NO	-	INEXISTENT.
8.1.COBstr	68-75 i (85)	(9)	Temes 8.1 i 8.2 són en SRLLCH. Un únic tema 8.
8.2.COBrev	68-75 i (85)	(9)	" " "
9.NTR.vrt	64-66	3	No hi ha, pròpiament, els ENTR de metall.
10.1.P.DRTS	82-83	2	- - -
10.2.'STR PORT	NO	-	INEXISTENT.

TEMA Nº	SRLLCCH, lliçó	TOTAL LLIÇONS	OBSERV.
11,REVST	62-64,82	4	Separadament; de paleta i de fuster.
12,PAVIM	56-59,66	5	Separadament paviments i entarimats, Inclosos a FORJATS.
13,SCALES	60-62	3	- - -
14,1,TNC,EXT	NO,	-	INEXISTENT Qüestions dissoltes, vid FITXA
14,2,FAÇANS	NO, Autònom,	-	és al tema 5,1 MURS.
14,3,FORANS	79-81	3	Inclou FUST EXT, i INT.
14,4,M,CORT,	NO	-	INEXISTENT.
15,1,ENVANS,	(51),(65)	(2)	- - -
15,2,FUST INT	Incorp,tema14,2	-	Vid FITXA 14,3
16,SRRLL	NO	-	INEXISTENT.
17,FUMS	NO	-	INEXISTENT.
18,INSTAL,L	NO	-	INEXISTENT.
19,M/AUX (XINDRIS),	SI	(,)	Dispers en tots els apunts, Vid FITXA 19.
20,OFICIS	(37)	1	- - -

B. TEMES COMPLEMENTARIS,

TC,1,CONSOLID	(49,50)	(2)	INDIRECTE, mitgeres...
TC,2,PATOLOG	(36)	(1)	INDIRECTE, obsserv.,prec.
TC,3,ENDERROCS	(49)	(1)	INDIRECTE, precauc.
TC,4,ESTINTOLAMENTS	85-87	3	
TC,5,PR,EXEC+ORG,	NO	-	INEXISTENT.

PROGRAMES ETAPA 2. (1890-1914).

PROFESSOR	programes no estudiats
.RRBSSA vid,ETP 1	GALLISSA, Materials,
2,3,BASSAM	GALLISSA, Condicionaments



Escola Superior de Arquitectura

Via Bonaer  
BIBL. ETSAB

de

Barcelona.

---

Programa de la asignatura

de

Aplicaciones de las ciencias Fisico. Naturales

a la

Arquitectura (1<sup>er</sup> curso)

1912.

Callmà ?  
JOL MARCH

Preliminares, plan y division del curso - Materiales que se estudiarán.

- 1<sup>a</sup> Materiales petreos - Su division - Piedras naturales y tierras - Origen de estos materiales - Corteza solida de la tierra - Rocas - Diveros modos de yacimiento de las rocas - Edad relativa de las formaciones - Sistemas de clasificacion de las rocas.
- 2<sup>a</sup> Clasificacion de las rocas segun su origen - Rocas primordiales - Rocas sedimentarias - Estratigrafia - Fóssiles - Clasificacion de los terrenos sedimentarios - Rocas hipogénicas - Rocas metamórficas - Clasificacion de las rocas segun su generacion.
- 3<sup>a</sup> Clasificacion de las rocas segun su naturaleza - Por la forma de sus elementos - Segun el modo de agregacion de los individuos mineralógicos (Estructuras) - Segun el modo de agregacion de las moleculas (Texturas) - Segun sus soluciones de continuidad - Segun la naturaleza de sus minerales: minerales fundamentales, accesorios y accidentales - Segun el aspecto.
- 4<sup>a</sup> Clasificacion de las rocas segun sus propiedades - Segun su consistencia - Segun el grado de dureza - Segun su aplicacion en las obras. Clasificacion adoptada.
- 4<sup>a</sup> Piedras macizas: Granito - Sinonimia - Composicion - Origen - Epocas, formas geológicas y yacimientos - Localidades - Caracteres - Variedades, relaciones con otras rocas - Propiedades del granito en construccion: descomposicion del mismo - Explotacion y labra - Usos del granito - Historia.
- 5<sup>a</sup> Sienita - Diorita - Diabasa (ofitas) - Serpentina - Sinonimia - Composicion - Origen - Epocas, formas geológicas y yacimientos - Localidades - Caracteres - Variedades, relaciones con

obras rocas. Propiedades en construcción - Explotación y labra - Usos y ejemplos de su empleo.

6<sup>a</sup> Porfidos - Melafiros - Sinonimia. Composición - Origen - Epocas, formas geológicas y yacimientos - Localidades - Caracteres - Variedades, relaciones con otras rocas - Propiedades en construcción - Explotación y labra - Usos y ejemplos de su empleo.

7<sup>a</sup> Piedras traquíticas: Traquita - Liparita - Andesita - Fonolita  
y vitreas: Neolitita - Perlita - Obsidiana - Pumita - Sinonimia - Composición - Origen - Epocas, formas geológicas y yacimientos - Localidades - Variedades, relaciones con otras rocas - Caracteres - Propiedades en construcción - Explotación y labra - Uso y ejemplos de su empleo

8<sup>a</sup> Erapps: Dolerita y Basalto - Lava - Sinonimia - Composición - Origen - Epocas, formas geológicas y yacimientos - Localidades - Caracteres - Variedades y relaciones con otras rocas - Propiedades en construcción - Explotación y labra - Usos y ejemplos de su empleo.

9<sup>a</sup> Cuarzitas. Caracteres generales  
Cuarzita - Itacolunita - Lilita - Silix - Jaspe - Limnocuarzita - Pedernal - Sinonimia - Composición - Origen - Epocas, formas geológicas y yacimientos - Caracteres - Variedades, relaciones con otras rocas - Localidades - Propiedades en construcción - Explotación y labra - Usos y ejemplos de su empleo

10<sup>a</sup> Piedras esquistosas cristalinas. Caracteres generales  
Gneis - Micacita - Escalita - Clorita - Esquisto amfibólico - Sinonimia - Composición - Origen - Epocas, formas geológicas y yacimientos - Caracteres - Variedades, relaciones con otras rocas - Localidades - Propiedades en construcción - Explotación y labra - Usos y ejemplos de su empleo.

Piedras sedimentarias estratificadas - Caracteres generales - División -

Pizarras - Sinonimia - Caracteres comunes a estas rocas - Múltiples variedades de importancia geológica y poco empleadas en construcción - Sus caracteres y usos especiales.

Pizarra tepiclar - Sinonimia - Composición - Origen - Época, formas geológicas y yacimiento - Localidades - Caracteres - Propiedades en construcción - Explotación y labra - Reconocimiento y ensayo de las pizarras - Usos y ejemplos de su empleo

12<sup>a</sup> Calizas - Sinonimia - Composición - Origen - Modos de formación; acciones metamórficas - Épocas, formas geológicas y yacimiento - Caracteres - Variedades más importantes en construcción y causas que las originan - Aplicaciones.

Mármoles - Aceptaciones de esta palabra - Caracteres - Textura - Colores - Nombres que forman los mármoles derivados de su aspecto, origen, agregación de elementos, color y empleo - Caracteres de los mármoles más importantes en construcción y decoración.

13<sup>a</sup> Propiedades de los mármoles en construcción - Duración - Conservación del pulimento - Causas de alteración de los mármoles - Peso - Resistencia - Aspecto - Precios - Explotación: diversos sistemas - Labra: de baste, labra propiamente dicha, pulimento - Usos: en construcción, en decoración - Historia.

14<sup>a</sup> Principales calizas de la serie sedimentaria - Calizas de transición - Id carboníferas - Id conchíferas - Id del Lias - Solitas - Calizas jurásicas - Id cretáceas - Id nummulíticas - Id groenlandas - Travertino - Calizas terciarias, Coras calizas - Calizas fibrosas.

15<sup>a</sup> Márquez - Dolomía - Piedra de yeso - Sinonimia - Composición -

Origen. Épocas, formas geológicas y yacimiento. Caracteres. Variedades. Propiedades en construcción. Explotación y labra. Usos.

16<sup>a</sup> Areniscas - Sinonimia - Origen. Épocas, formas geológicas, yacimiento. Caracteres. Causas que motivan las variedades de estas rocas. Granitos. Propiedades en construcción. Explotación y labra. Usos.

Variedades de areniscas correspondientes a distintas formaciones geológicas - Grauwacka - Arenisca carbonífera - Arenisca del diás - Arenisca roja - Rodeno - Aepson - Arenisca del Keuper - Arenisca cuadrada - Areniscas cretáceas - Abacino - Areniscas terciarias (arenisca de Bouffench) - Abolasa

17<sup>a</sup> Conglomerados - Sinonimia - Composición - Origen. Formas geológicas. Yacimientos - Estructura. Propiedades en construcción. Usos.

Conglomerados correspondientes a distintas formaciones geológicas. Brecha del queis - Sidinga grauwacka - Conglomerados cuarcitas - Conglomerados verdes - Conglomerados traquitas - Brecha pituitica - Cobas traquíticas - Peperino - Grass - Conglomerados basálticos - Conglomerados calizos - Gonfolitas.

18<sup>a</sup> Cantos erráticos - Composición - Causas a que se deben. Usos. Cantos rodados y guijarros - Naturaleza - Origen - Nomenclatura. Usos en construcción.

Arenas - Naturaleza - Origen - Formas geológicas - Caracteres. Variedades dependientes de la composición, del yacimiento, del tamaño de los granos - Aplicaciones.

Barina mineral - Naturaleza - Caracteres - Usos.

19<sup>a</sup> Arcillas - Sinonimia - Composición - Origen - Épocas, formas geológicas y yacimientos - Caracteres físicos y químicos - Variedades.

Arcillas aplicables a la construcción - Kaolin - Arcillas plásticas.

## Variedades - Tierras de ladrillo: Variedades.

- (20<sup>a</sup>) Cualidades que debe reunir una piedra para construir: según la clase de fábrica, según su oficio en la construcción - Causas que determinan la destrucción de las piedras: Interiores y exteriores - Conservación de las piedras: métodos naturales - Id artificiales: diversos procedimientos.
- (21<sup>a</sup>) Explotación de canteras - Su objeto - Clasificación de los sistemas de explotación - Diversos métodos para el arranque y partición de las piedras en las canteras - Ventajas e inconvenientes que presentan según la clase de piedra que se desea obtener - Sustancias explosivas - Clasificación de las mismas.
- 22<sup>a</sup> Morteros - Principios en que se funda su empleo - Reseña histórica - División según el número de elementos, según el proceso de endurecimiento, según el uso.  
Morteros de un solo elemento sólido. Morteros de arcilla - Tierras empleadas - Manipulación y protección del mismo - Usos.  
Morteros de yeso - Caracteres y propiedades - Fabricación del yeso: operaciones que comprende - Elección de la piedra - Arranque y trituración - Cochuras: temperatura; experiencias de Chatelier.
- 23<sup>a</sup> Diversos sistemas de cocción del yeso - Hornos empleados - Productos obtenidos - Molido y tamizado - Envases, transporte y conservación - Propiedades y caracteres del yeso molido - Amasado y fraguado del yeso: medios para acelerar o retardar el fraguado - Métodos para aumentar su resistencia - Protección del mismo - Usos.
- 24<sup>a</sup> Morteros de varios elementos - Elementos ligantes: materiales que los forman - Influencia que en el producto obtenido tienen los diversos cuerpos que entran en la composición de estos materiales: índice de hidráulicidad - Influencia de

las operaciones de fabricacion. - Clasificacion de los materiales ligantes. - Caracteres generales de los mismos: Calces, Cementos, Pozolanas.

25<sup>a</sup> Fabricacion de calces. - Arreglo y eleccion de la piedra. - Coccion: fenomenos que tienen lugar, temperatura. - Sistemas de coccion: hornos empleados. - Indicios de buena coccion. - Extincion: diversos sistemas. - Tamizado. - Pulverizacion de caliches. - Envaso, transporte y conservacion. - Disposicion general de una fabrica de calces.

26<sup>a</sup> Fabricacion de cementos. - Materiales usados para su fabricacion. - Materiales naturales. - Id artificiales: medios de obtener las mismas. - Coccion: fenomenos que tienen lugar, temperatura. - Hornos empleados. - Eleccion de los productos obtenidos. - Molido. - Tamizado. - Conservacion y envaso. - Fabricacion de cemento de escorias. - Fabricacion de pozolanas.

27<sup>a</sup> Caracteres, propiedades y usos de las calces y cementos. - Calces: granadas e hidráulicas. - Cementos: rapidos o romanos, naturales mas o menos lentos, Portland, mixtos de escorias. - Pozolanas. - Inaguado y endurecimiento de los morteros aerios e hidráulicos.

28<sup>a</sup> Partes y lechadas de aglutinante puro. - Morteros de dos elementos solidos. - Influencia de la arena y del agua. - Clasificacion de los morteros. - Morteros de tres elementos solidos. - Manipulacion de los morteros: manual y mecanica. - Reglas generales que deben observarse en la manipulacion y colocacion en obra de los morteros. - Medios para proteger los morteros de la accion del frio.

29<sup>a</sup> Asfalto. - Composicion. - Division. - Asfalto natural; propiedades. - Preparacion y empleo en obra. - Procedimientos empleados: asfalto fundido y en polvo. - Fabricacion de los tipos de asfalto. - Dosificacion del asfalto segun el clima y sitio en

que debe emplearse: Asfalto artificial - Usos del asfalto.

30<sup>a</sup> Piedras artificiales - Division.

Id id sin coque - Hormigon - Propiedades: influencia de la piedra, del agua y del dosaje de las materias - Resistencia - Manipulacion del hormigon: preparacion y mezcla de los componentes; batido: manual y mecanico - Reglas para la buena manipulacion y empleo en obra de los hormigones - Usos del hormigon.

31<sup>a</sup> Cemento armado - Principio en que se funda - Sistemas adoptados en la disposicion de los hierros - Aplicaciones.

○ Piedras artificiales a base de silice y cal - Conglomerados de Coignet - Granito artificial - Mármol artificial - Mosaicos hidraulicos - Mosaicos de granito - Mosaicos romano y veneciano - Materiales a base de cemento y amianto - Id a base de vidrio soluble: piedra Sorel - Id a base de corcho - Id a base de asfalto y betun.

32<sup>a</sup> Piedras artificiales cocidas - Division - Resumen historico.

○ Materiales ceramicos de construccion - Caracteres de las tierras que se emplean - Influencia de las materias que se le tenen o que pueden mezclarse con las mismas - Fabricacion de materiales ceramicos en general - Operaciones que comprende.

Preparacion de las tierras: Extraccion, transporte y mezcla intima

33<sup>a</sup> Medios para dar forma a los materiales ceramicos en general.

Medios para dar forma a los ladrillos - Division - Moldes a mano - Moldes de darles mayor compacidad: batido, prensado - Cortado y alisado - Moldes a mano de ladrillos moldurados - Moldurado mecanico - Clasificacion de las maquinas empleadas: segun el modo de operar; segun el estado de las tierras sobre que se opera; segun el producto obtenido.

34<sup>a</sup> Medios para dar forma a las tejas: Manual y mecánico.  
Medios para dar forma a los tubos: Manual y mecánico.  
Medios para dar forma a los materiales para pavimentos. Su analogía con los ladrillos. Fabricación de mosaicos incrustados.

Secado de los materiales cerámicos. Diferentes sistemas que pueden adoptarse. Desecación de ladrillos. Desecación de tejas, tubos y demás alfarerías.

35<sup>a</sup> Cocción de los materiales cerámicos. Procedimientos que pueden seguirse. División. Combustibles. Temperatura. Cocción de ladrillos en montón. Cocción de ladrillos en hornos. Clasificación de los hornos que se emplean. Cocción de tejas, tubos y demás alfarerías.

36<sup>a</sup> Formas, propiedades y usos de los materiales cerámicos de construcción.  
Variaciones de ladrillos: según su forma y dimensiones, según la calidad de la pasta y el grado de la cocción. Propiedades de los ladrillos de buena calidad.  
Variaciones de las tejas. Condiciones de buena calidad. Piezas complementarias para las cubiertas.

37<sup>a</sup> Variaciones de los tubos y otras piezas análogas. Clasificación de los tubos. Piezas auxiliares. Piezas para la construcción de bóvedas, para techos y paredes, para relleno de senos.  
Variaciones de los materiales para pavimentos. Clasificación y descripción de los varios empleados. Condiciones de un buen material de pavimento.  
Productos especiales empleados en construcción. Piro-granito. Abaco de vidrio. Porcelana de amianto.  
Materiales refractarios. Diferentes clases.

38<sup>a</sup> Materiales cerámicos decorados. Composición de las tierras. Cubiertas. Materias colorantes, fundentes. Contracción y temperatura de cocción de las tierras, cubiertas y colores. Clasificación de los productos cerámicos decorados. Procedimientos.

mientos de coque y hornos empleados. Procedimientos de decoración. Procedimientos auxiliares de decoración. Materiales empleados en construcción.

39<sup>a</sup> Vidrios. Resumen histórico. Propiedades. Composición. Idea de la fabricación del vidrio: mezcla de materias, hornos, crisoles. Medios de dar forma al vidrio: por soplado, por fusión, por moldeo, por laminado, en frío, en caliente. Decoración del vidrio.

40<sup>a</sup> Materiales metálicos. Metales. Propiedades físicas y químicas. Estado en que se encuentran en la naturaleza. Metales más empleados en construcción. Resumen histórico de su empleo.  
 nociones de metalurgia en general. Agentes empleados en metalurgia. Preparación de los minerales. Obtención del metal. Hornos empleados.

41<sup>a</sup> Hierro. Consideraciones generales. Cuerpos extraños que suelen contener los del comercio. Clasificación de los hierros empleados en construcción: según su composición química, según el modo de obtenerlos y sus propiedades. Caracteres físicos y químicos; influencia en sus cualidades de las sustancias que suelen impurificarlos.  
 Metalurgia del hierro. Minerales de que se extrae. Preparación previa. Beneficio del metal.

42<sup>a</sup> Obtención de la fundición o hierro colado. Altos hornos. Teoría de la reducción. Empleo del aire caliente. Trabajos del alto horno. Productos obtenidos. Fundiciones: sus clases. Productos secundarios: aprovechamiento de los mismos. Fundiciones de segunda fusión: hornos empleados.

43<sup>a</sup> Obtención del hierro dulce. Por reducción directa de los minerales: distintos métodos. Por afinado de la fundición. Métodos que pueden seguirse: operando sobre la fundición en es-

tado sólido; operando sobre la fundición en estado pastoso o líquido. Cinglado del hierro dulce: su objeto, máquinas empleadas.

44<sup>a</sup> Obtención del acero. Directamente del mineral. Carbonización del hierro dulce. Afinado de la fundición: operando en estado sólido, pastoso o líquido y obteniendo el producto en estado sólido; operando en estado líquido y obteniendo el producto líquido. Reacción entre el hierro colado y el hierro dulce. Diversas clases de acero.

45<sup>a</sup> Manera de dar forma a los materiales de hierro. Por moldes. Confección de moldes. Modelos: condiciones que deben reunir, materias de que se construyen. Materiales empleados en la confección de los moldes. Métodos que pueden seguirse en su ejecución. Idea de su disposición en cada caso. Colada. Desmolde y operaciones complementarias. Defectos de las piezas fundidas. Defectos admisibles y modo de corregirlos.

46<sup>a</sup> Por forjado. Clases de hierro a que se aplica. Temperaturas a que se opera. Aparatos de caldeo. Aparatos para darles forma: que actúan por golpes, por laminado, por hileras. Formas y dimensiones de los hierros del comercio. Condiciones que deben reunir y ensayos de los mismos. Operaciones complementarias para su empleo en obra.

47<sup>a</sup> Plomo. Zinc. Estaño. Propiedades físicas y químicas. Minerales de que se extraen. Metalurgia de los mismos. Manera de darles forma. Formas en que se encuentran en el comercio. Propiedades en construcción. Usos y aplicaciones.

48<sup>a</sup> Cobre. Aluminio. Niquel. Propiedades físicas y químicas. Minerales de que se extraen. Metalurgia de los mismos. Manera de darles forma. Estado en que se encuentran en el comercio. Propiedades en construcción. Usos y aplicaciones.

49<sup>a</sup> Aleaciones. Idea de la obtención, propiedades y aplicaciones del latón, bronce, metal delta, etc.  
Conservación de los metales. Causas de su alteración y procedimientos para evitarlas. Pavonado. Protección por medio de otro metal. Sistemas que pueden seguirse y aplicaciones. Pintado de los metales.

50<sup>a</sup> Materiales leñosos. Maderas. Definición. Consideraciones generales. Resumen histórico. Partes del árbol de que se extraen las maderas. Descripción de la raíz y tallo. Formación y crecimiento de los mismos. Influencia que ejercen las condiciones de vegetación de los árboles en la calidad de las maderas que producen.

51<sup>a</sup> Corta de árboles. Reconocimiento. Épocas. Explotación de los árboles. Apico de los árboles: procedimientos que pueden seguirse. Desmoche y troceos. Transporte de los árboles cortados. Secado de las maderas. Reconocimiento de las mismas.

52<sup>a</sup> Operaciones que deben sufrir los árboles apeados para obtener las maderas que ofrece el comercio. Destastado. Hendidado. Escuadrado. Serrado: diversos sistemas que se siguen. Conservación y secado de las maderas en almacén. Clasificación de las maderas: según su empleo, por la forma que se expenden en el comercio. Albarco.

53<sup>a</sup> Enfermedades y defectos de las maderas. Efectos derivados de la vegetación de los árboles. Defectos que se encuentran en las maderas cortadas. Causas de destrucción de las maderas empleadas en obra. Condiciones que deben reunir las maderas empleadas en construcción y decoración.

54<sup>a</sup> Maderas más comúnmente empleadas en construcción y decoración. Clasificación.

Maderas duras: Roble, alcornoque, encina, olivo, no-  
haya, Fresno, carpa, etc. - Caracteres de las mismas - Es-  
pecies mas empleadas - Propiedades en construccion.  
Usos y aplicaciones.

55ª Maderas resinosas: Pino, abeto, pinabete, cedro, ciprés,  
pinuapo, etc. - Caracteres de las mismas - Especies mas  
empleadas - Propiedades en construccion - Usos y apli-  
caciones

Maderas blandas: Alamo blanco, abedul, aliso, castaño  
sauce, tilo, etc. - Caracteres - Especies mas empleadas.  
Propiedades en construccion - Usos y aplicaciones.

56ª Maderas finas: Platauo, olivo, peral, ciruelo, cerezo, man-  
zano, etc. - Caracteres - Especies mas empleadas - Pro-  
piedades en construccion - Usos y aplicaciones.

Maderas exóticas: Molave, ipil, caoba, ebanó, palo santo,  
mapagua, teca, etc. - Caracteres - Especies mas emplea-  
das - Propiedades en construccion - Usos y aplicaciones.

57ª Conservacion y proteccion de las maderas. Diversos medios que  
pueden emplearse - Por pinturas y forros - Por inyeccion  
de sustancias antisepticas - Por carbonizacion artificial  
Medios para variar la coloracion de las maderas - Me-  
dios para hacerlas incombustibles - Petrificacion de  
las maderas.

58ª Materiales de origen vegetal aplicados en construccion. Caña  
Aplicaciones - Cañamo: condiciones que deben reunir  
las cuerdas - Gomas, resina, gutapercha y caucho: Su  
obtencion y aplicaciones - Alquitran vegetal, aceites,  
barnices y resinas: su obtencion y aplicaciones - Colores  
vegetales - Papeles pintados - Cartones - Etc.

59ª Origen de los materiales de construccion. Su direcion - Importan-  
cia que tiene para el constructor.

según el material que trate de ensayar  
Ensayos físicos. Modo de efectuarlos - Indicaciones que suministran.

60<sup>a</sup> Ensayos químicos. Consideraciones generales. Operaciones que comprende - Ensayos cualitativos y cuantitativos - Marcha de la operación y reactivos empleados en los análisis de los materiales de construcción.

61<sup>a</sup> Ensayos mecánicos. Importancia que tienen - Datos que suministran al constructor - Marcha de la operación - Construcción de las probetas de ensayo en los distintos casos - Máquinas empleadas - Datos que se obtienen - Fenómenos que se verifican al someter un material a un esfuerzo.

### Obras de texto y consulta.

Jannettaz: Les roches. Description et analyse

Vivrot: Géologie appliquée à l'art de l'ingénieur

Duraud-Claye: Chimie appliquée à l'art de l'ingénieur

Frony: Encyclopedie chimique appliquée

Rodriguez Moura: Tratado de siderurgica

Leplume. Guide du briqueur - Guide du fabricant de ciment

2.3. BASSAM.

FITXA DEL PROGRAMA DE BASSEGODA I AMIGÓ.

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

AUTOR	Pd'E	ASSIGN AR	CURS	PGR/APT	OBSERVACIONS
		Estereotomia	1er	No /Si	Rogent Pedrosa, Llatas S'estudia FLRNSA
		Materials	1er	Si /No	No * SLMRCH/GLLSIA ↔
BASSAM	1896/1914	CONSTR ARQ	2on	No /Si	S'estudia BASSAM
		Tecnologia	3er.	No/No	No * ARTIG/BORLL
		.....	4art		.....

El programa de BASSAM o Bassegoda i Amigó és el de CONSTRUCCIÓ ARQUITECTÒNICA de 2on. curs, en el Pla 1896 i part del '14.

- A 1er. hi havia l'Estereotomia de Rogent i Pedrosa, més tard succeït per Llatas i Agustí.
- Els Materials eren també a 1er., en mans de Soler i March que succeï a Gallissà i Soqué.
- A 2on. la C.A. del BASSAM.
- La Tecnologia d'Artigas i Ramoneda i Borrel era a 3er.
- A 4art. no hi havia cap assignatura de l'AR.

## 2.- Presentació del PROGRAMA.

Els apunts que serveixen de base per a l'estudi de l'ensenyament de Bassegoda i Amigó en la càtedra de Construcció de l'ESAB són els que hi ha, en exemplars ològraf i mecanografiat (aquest reel laborat pel seu nebot Bonaventura), a la Càtedra Gaudí, dirigida per Joan Bassegoda.

No es conserva, ni se sap si n'hi hagué, el programa oficial que donés lloc als esmentats apunts. Suposarem que l'índex que hi figura a l'inici era el programa, cosa ben probable.

Hom podria suposar que els apunts els fou el laborant el professor Bassegoda en el decurs de la seva vida docent, encara que l'exemplar ològraf que hem esmentat té una unitat formal que el fa semblar escrit d'un sol tret.

També cal dir que les classes de Bassegoda foren desenvolupant-se en el marc de tres Plans d'Estudis successius: 1875, 1896 i 1914, que no introduïren cap mutació substancial en l'assignatura corresponent, fora del canvi de denominació.

De manera que, malgrat els canvis dels Plans d'Estudis esdevinguts durant el període que comentem, els apunts de Bassegoda i Amigó foren ben segur la guia de les classes del professor d'una assignatura que no canviava més que de nom.

Hem emprat l'expressió *guia del professor* amb tota propietat, doncs el document que estudiarem ho és i no uns apunts presos en classe per algun alumne. Tanmateix, disposem d'un parell de mostres d'aquesta mena d'apunts que ens permeten contrastar el *llibre del professor* amb la versió de l'alumne. Són els apunts presos per l'alumne Bayó i Font (s'acaben a la lliçó 81 !!) durant el curs 1897-98 i els de Fradera i Botey (s'acaben a la lliçó 95 !) probablement el curs 1918-19 que és aquell en que aprobà la Construcció.

El fet de no contenir totes les lliçons del programa, tan els apunts de Bayó com els de Fradera, fa pensar en que Bassegoda i Amigó no acabava, segurament per manca de temps, el programa establert per ell mateix. Si això fos veritat, suposaria un indicatiu important de la inviabilitat d'un programa *additiu* com és el que estudiem, i la posterior crisi del professor Bassegoda i Musté.

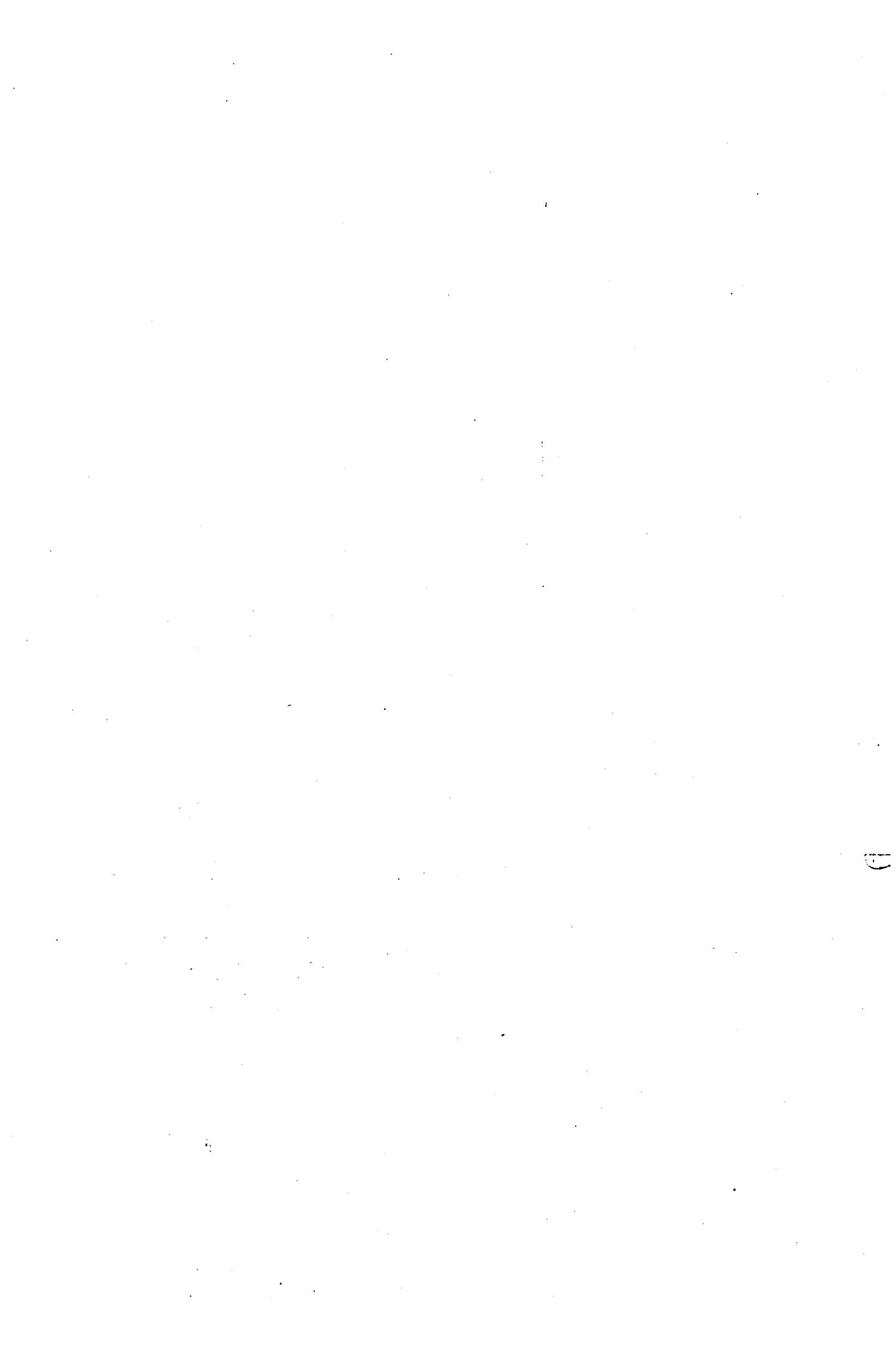
## 3.- Abast cronològic.

La carrera docent de Bassegoda i Amigó abasta el període que va de l'any 1886, en que substituï durant una part del curs al titular de la càtedra, Serrallach, fins el curs 1923-24 en que F. Cendoya ocupà interinament la càtedra, la qual passaria a la propietat del nebot Bassegoda i Musté a partir de 1928.

de las proporciones...  
por los sentidos, el razonamiento...

Analisis de Joaquín Bassegoda Amigó  
según su Construcción **INDICE**  
~~Tomos I (Copias)~~

PGR 23.



## LECCION 1 -

Generalidades sobre la asignatura. Construcción general.

Concepto particular de la construcción arquitectónica: Solidez, conveniencia y expresión artística. Construir, para el arquitecto, es emplear los materiales, según sus cualidades y según su naturaleza propias con la idea preconcebida de satisfacer una necesidad por los medios más sencillos y más sólidos, dar a la cosa construída la apariencia de duración de las proporciones convenientes, sometidas a ciertas reglas impuestas por los sentidos, el razonamiento y el instinto humano.

Análisis de su definición: Emplear los materiales según su naturaleza, según sus cualidades. Satisfacer una necesidad por los medios más sencillos y más sólidos. Carácter y economía. Dar a la cosa construída la apariencia de duración. De las proporciones convenientes.

Conocimientos que sirven de base a la construcción: Geología, mineralog

Cualidades que debe reunir el constructor:

Necesidad de estudiar las obras del pasado:

Pruebas históricas de la influencia de la tradición en las formas constructivas:

Principios a que obedecen los sistemas constructivos usados en la Antigüedad.

Causas que motivan la variedad de métodos empleados por el constructor.

Método para el estudio de la asignatura.

LECCION 2  
Fábricas en general. Fábrica de sillería. Reseña histórica de su empleo

Operaciones que comprende la ejecución de una fábrica de sillería.

1ª operación: estudio del aparejo: a) Isodonum. b) Pseudisodonum. c) Diatónico. d) Irregular. e) Poligonal.

Principios que han de observarse en los despieces.

Consecuencias, observaciones, proporción entre las dimensiones de los sillares.

Medios auxiliares de trabazón.

Resaltos y rebajos.

Grapas metálicas. Espigas y dados. Encadenados de hierro. Empotramientos en los sillares de los elementos metálicos anteriores.

LECCION 2ª -

3  
Labra de la piedra en las varias épocas de la arquitectura. Clases de labra más empleadas. Almohadillados. Descripción de los más usados. Duración del paramento. Conducción de los sillares al pie de obra. Elevación de los sillares. Asiento de los sillares. Procedimientos para obtener las guías o maestras. Fábricas de sillareejo. Clases y disposiciones. Reglas de construcción. Fábricas de mampostería. Condiciones que han de satisfacer los mampuestos. Clasificación. Circunstancias que han de tenerse presentes en estas fábricas. Ejecución de la mampostería. Mortero propio para mamposterías. Mampostería en seco.

LECCION 3ª -

Fábricas de hormigón. Reseña histórica. Naturaleza de esta fábrica. Fabricación del hormigón. Hormigoneras movidas por fuerza motriz. Fábricas de hormigón aéreas o fuera del agua. Empleo del hormigón en cimiento. Ejecución de paredes de hormigón. Alisados de paramentos. Muro de piedra artificial. Fábricas de hormigón dentro del agua. Procedimiento de ejecución. Caso de mayor profundidad. Descripción de varios sistemas de cajas. Condiciones que deben reunir. Descripción de las tolvas. Comparación entre ambos sistemas. Marcha de las operaciones en la ejecución del hormigón dentro del agua. Lechada o lechosidad. Inconvenientes que puede acarrear. Modos de hacerla desaparecer.

LECCION 4ª -

Fábrica de tapial. Reseña de su empleo. Muros de tapial sin molde. Muros de tapial con molde. Clases de tierra, ensayos y preparación. Forma del tapial. Construcción del muro. Desecación y revoques. Precauciones en la base y en la cima. Medios de aumentar la solidez de estas fábricas. Conglomerados de cemento y arena comprimidos. Materias componentes. Empleo de las mismas. Circunstancias que ofrecen estos conglomerados. Causas de su resistencia. Aplicaciones que se les ha dado.

LECCION 5ª -

Fábricas de ladrillo. Reseña histórica. Naturaleza de estas fábricas. Aparejos que pueden adoptarse según los espesores de los muros. Ejecución de la fábrica de ladrillo. Condiciones en los encuentros. Esquinas. Pilares de refuerzo. Muros huecos. Adarajas o endejas. Ladrillos a sardinel. Tabiques de panderete. Tabiques doblados. Fábricas embramilladas y empanadas. Decoración. Partido que puede sacarse de la variedad de formas y colores de los ladrillos. Fábricas mixtas. Razones a que obedece su empleo. Ventajas e inconvenientes. Construcciones mixtas de los

griegos y los romanos. Combinaciones usadas actualmente. Clasificación. Precauciones durante la construcción. Decoración de las fábricas mixtas.

#### LECCION 6ª -

Ejecución de las obras de cemento armado. Condiciones de los materiales-metal. Cemento. Arenas y gravas. Proporciones de los componentes. Moldes o encofrados. Manipulación y apisonamiento. Ventajas e inconvenientes que se atribuyen al cemento armado. Consecuencias prácticas para el arquitecto. Observaciones sobre las fábricas en general referentes a las épocas más convenientes para ejecutarlas. Precauciones que deben tomarse.

↑  
FABR. VIVI.  
LECCION 7ª -

Movimiento de tierras para la implantación del edificio, Observaciones que comprende la obra de tierra. Sistemas que pueden seguirse en su ejecución. División de la tierra según el sitio en que tengan que ejecutarse. Obras de tierra a cielo abierto. Desmonte, arranque o excavaciones. Excavación a brazo. Excavación mecánica. Excavadora de rosario. Taludes de los desmontes.

#### LECCION 8ª -

Transporte de las tierras. Wagon. Vías ordinarias para el transporte. Vías férreas provisionales. Transportes por planos inclinados. Medios para el transporte vertical. Carga de los vehículos. Descarga. Comparación de los resultados obtenidos por ambos sistemas.

#### LECCION 9ª -

Terraplenes. Preparación del terreno que ha de recibirlos. Ejecución de los terraplenes. Asiento de los terraplenes. Apisonamiento. Influencia de la naturaleza del suelo en la estabilidad de los terraplenes. Terreno que presenta un plano de resbalamiento. Taludes. Protección de los mismos.

#### LECCION 10ª -

Obras de tierra debajo del agua. Causas de la dificultad que suele ofrecer su ejecución. Conocimiento del relieve del fondo - Sondeo. Observaciones que comprende la obra de tierra debajo del agua. Dragado

a brazo. Pala. Dragado mecánico. Cargas rozagantes. Transporte de los productos del dragado. Terraplenes debajo del agua. Preparación del fondo que ha de recibirlos. Transporte de materiales. Escolleros o escolleras. Influencia de la forma y del peso de las piedras. Taludes y su inclinación. Asiento de las escolleras - Causas a que se debe. Medios de disminuirlo.

#### LECCION 11ª -

Cimentaciones o fundaciones. Su importancia en la estabilidad de un edificio. Reseña histórica. Naturaleza y clases de terreno que pueden hallarse. Elementos que determinan la elección de un sistema de fundación. Resistencia y compresibilidad. Socavabilidad. Profundidad y naturaleza del medio que hay encima del terreno sólido.

#### LECCION 12ª -

Reconocimiento de un terreno antes de la cimentación. Sondeo del terreno. Sonda ordinaria. Sonda de minero. Límite de su empleo. Marcha de la operación del sondeo. Datos que deben tomarse.

#### LECCION 13ª -

Fundaciones ordinarias establecidas directamente sobre el terreno firme. Caso general - Sistema de zanjas continuas. Construcción del cimiento. Variantes de este caso. Sistema de pilares y arcos. Modos de practicar la excavación. Construcción de los pilares y arcos. Ejemplo notable de una fundación de este género.

#### LECCION 14ª -

Fundaciones ordinarias establecidas indirectamente sobre el terreno firme. Pilotajes. Descripción de los pilotes. Cálculo de su sección transversal. Hincas de pilotes. Prescripciones acerca de la hincas. Empleo de vapor en la hincas de pilotes. Anotaciones durante la hincas. Arranque de pilotes. Casos en que procede. Aparatos para efectuarlo. Aserrio de las cabezas de los pilotes. Falso pilote.

#### LECCION 15ª -

Zampeado o emparrillado de madera. Elementos de que se compone. Detalles de las uniones. Croquis del zampeado. Madera para zampeados.

Inconvenientes que puede ocasionar el zampeado. Comparación entre el sistema de fundación por pilotaje y el de pilares y arcos. Pilotes de rosca. Forma de las hélices según la consistencia de los terrenos. Diámetro. Materiales de que se fabrican. Hinca de estos pilotes. Ventajas de los mismos.

#### LECCION 16ª -

Fundaciones ordinarias sobre terrenos compresibles - Generalidades. División de los terrenos compresibles. Medios más indicados para contener terrenos movedizos.

#### LECCION 17ª -

Cimentación sobre terrenos condensables. Medios para aumentar la compacidad del terreno. Procedimientos indicados para este caso. Fundaciones sobre terrenos desigualmente compresibles. Empleo de la arena en las fundaciones. Inconvenientes.

#### LECCION 18ª -

Fundaciones hidráulicas. Acciones que dificultan su ejecución. Casos que pueden presentarse según el espesor de la capa de terreno compresible. Inundaciones establecidas directamente sobre el terreno firme. Sistema con agotamiento. Ataguías - Objeto y clarificación. Ataguías de recinto. Circunstancias que deben reunir. Descripción de los diferentes sistemas. Ataguías de fondo. Doble ataguía de recinto y de fondo.

#### LECCION 19ª -

Fundaciones hidráulicas establecidas directamente sobre el terreno firme. (Sistema sin agotamiento). Procedimiento empleando los macizos de hormigón en cajones sin fondo. Construcción de éstos. Ejecución del hormigón. Peligro que ofrece y medios de evitarlo. Desmonte del cajón. Procedimiento empleando cajones con fondo (descripción general). Construcción del cajón. Fondo. Modo de botarlos al agua.

#### LECCION 20ª -

Fundaciones tubulares. Su origen. Descripción general. Sistemas al aire libre - Empleo de muros de fábrica. Empleo de tubos metálicos. Sistema por medio del vacío. Sistema por medio del aire comprimido. Empleo de tubos aislados - Descripción, como ejemplo de este sistema, de las fundaciones del puente de Szegedin. Inconvenientes que presentó

esta obra. Relleno de los tubos metálicos

#### LECCION 21ª -

Inundaciones por medio del aire comprimido empleando grandes cajones - Descripción de las fuentes de Kehl. Ventajas que se alcanzaron con este sistema. Ligera idea de los grandes cajones de madera empleados en el puente de Brooklin. Sistema empleando cámaras de fábrica. Ejemplo tomado del puente de Hornsdorf. Aplicación del aire comprimido a las fundaciones de edificios. Efectos fisiológicos del aire comprimido.

#### LECCION 22ª -

Fundaciones hidráulicas establecidas indirectamente sobre el terreno resistente. Sistema empleando el agotamiento y el pilotaje. Sistemas sin emplear el agotamiento. Inundaciones sumergidas sobre terreno compresible.

#### LECCION 23ª -

Sistemas que pueden adoptarse con el agotamiento. Sistemas sin agotamiento. Precauciones que hay que tomar contra las socavaciones del terreno.

#### LECCION 24ª -

Parte sustentado o techo del edificio. Clasificación fundada en los sistemas constructivos que pueden adoptarse. Techos adintelados - Su estructura en el tipo primitivo egipcio. Modificaciones introducidas en este sistema por la arquitectura clásica griega. Cualidades distintivas de estos techos. Degeneración que sufrieron estos techos en la arquitectura romana. Su aplicación a la cubierta de torres o chapiteles de la Edad Media.

#### LECCION 25ª -

Techos de madera. Influencia en la estabilidad del edificio. Condiciones generales que deben tener los techos. Condiciones particulares. Partes de que constan. Entramado de los techos. Entramados compuestos de piezas de igual escuadría. Distancia de viga a viga. Entramados de techos que se componen de piezas de diferente escuadría. Sistema de tramos. Sistema a lo Serlio. Techos de compartimentos. Techos poligonales. Techos radiales.

LECCION 26ª -

Detalles de construcción de los entramados horizontales - Procedimientos para recibir las vigas y las jácenas en los muros. Unión de las jácenas con las vigas. Conservación de las cabezas de las jácenas. Amarrado de las vigas. Enzoquetados, Embrochalados.

LECCION 27ª -

Forjado de los techos - Objetos. Descripción de los principales procedimientos que se emplean.

LECCION 28ª -

División de los techos de hierro según la disposición del entramado. Entramados horizontales formados por viguetas que van de muro a muro. Límite de su empleo. Apoyo de las vigas en las paredes. Primer sistema de esta clase de techos. 1º Vigas de doble T sin arriostrar.

LECCION 29ª -

Segundo sistema - Techos de vigas de doble T arriostradas con madera. Tercer sistema - Vigas de doble T arriostradas con hierro. Circunstancias que reúne el sistema con riostras de hierro. Cuarto sistema - Vigas de doble T y planchas de palastro.

LECCION 30ª -

Techos de hierro: Sistema de tramos. Primer caso: empleando jácenas y viguetas. Techos mixtos - Vigas de madera y jácenas de hierro fundido. Techos de vigas y jácenas laminadas. Segundo caso: empleando jácenas y bóvedas. Empleo de bóvedas tabicadas. Empleo de bóvedas de rosca. Precauciones que deben tomarse en la construcción de este sistema de techos. Apoyo de jácenas en los muros. Amarrado de vigas y jácenas de hierro. Aberturas en los techos - Embrochalados. Resistencia de los techos de hierro a la acción del fuego.

LECCION 31ª -

Techos planos de cemento armado - División. Techos formados de simples losas. Techos completos o sean formados de vigas y forjado. Techos de bovedillas.

## LECCION 32ª -

Bóvedas - Concepto exacto de esta construcción. Diferencias que la distinguen de algunas disposiciones de techos del grupo anterior. Antigüedad de la bóveda. Reseña histórica. Formas de bóvedas - Circunstancias de que depende su elección. Elección de los materiales. Clasificación de las bóvedas fundada en el sistema de construcción empleado. Operaciones que comprende la construcción de bóvedas.

## LECCION 33ª -

Establecimiento de los medios auxiliares para la construcción de las bóvedas. Consideraciones acerca de la mayor o menor importancia que deben tener estos medios auxiliares. Cimbras. Cimbras de mampostería en seco. Cimbras de tierra. Cimbras de ladrillo. Cimbras de madera. Causas que motivan la variedad de formas. Paralelo entre las recogidas y las fijas. Composición de una cimbra en general. Condiciones que debe llevar el armazón de una cimbra. Modelos de cimbras para bóvedas de cañón seguido. Cimbras para bóvedas compuestas. Cimbras correderas. Colocación de la cimbra. Asiento de la cimbra. Causas de que depende.

## LECCION 34ª -

Ejecución de la fábrica de la bóveda. Bóvedas concrecionadas - Su importancia en la arquitectura romana. Idea general del sistema. Formas de bóvedas usadas por los romanos. Bóvedas de cañón seguido. Bóvedas por arista. Cúpulas. Ventajas que el sistema concrecional proporciona al Imperio Romano.

## LECCION 35ª -

Bóvedas concrecionadas en la arquitectura bizantina como tipo de construcción sin cimbras. Origen del método. Descripción del método aplicándolo a bóvedas de cañón seguido. Bóvedas por arista - Disposición de las hiladas transversales en planta cuadrada y rectangular. Cúpulas sobre planta circular. Disposiciones adoptadas para evitar las deformaciones de la bóveda y disminuir su empuje. Bóvedas esféricas sobre pechinas, construidas bajo el mismo principio.

## LECCION 36ª -

Bóvedas concrecionadas en la arquitectura del Renacimiento. Estudio constructivo de la cúpula de la catedral de Florencia. Cúpula de San Pedro de Roma. Aplicación del sistema concrecional a la construcción

de bóvedas modernas. Bóvedas de hormigón. Principales aplicaciones. Bóvedas de mampostería.

#### LECCION 37ª -

Bóvedas de ladrillo \* Generalidades acerca de su aparejo. Precauciones que hay que tomar durante la construcción de las bóvedas de ladrillo en general. Disposición de los arranques de la bóveda sobre un apoyo aislado. Bóvedas tabicadas. Origen del sistema. Supersistencia, hasta la época actual, en determinados países. Objeto que motiva su adopción. Dificultad que presentan para generalizarse. Aplicación a los casos más frecuentes de la construcción arquitectónica. Bóvedas de cañón seguido. Bóvedas de revolución. Bóvedas compuestas. Influencia de la forma en la estabilidad de estas bóvedas. Ventajas que producen las bóvedas tabicadas. Tabicados planos. Principales aplicaciones que reciben.

#### LECCION 38ª -

Bóvedas de hormigón o cemento armado - Generalidades. Bovedillas. Bóvedas: diferencias en el modo de obrar de las de cemento armado y las articuladas. Bóvedas sometidas solamente a compresión. Bóvedas sometidas a esfuerzos de flexión. Formas aplicables a las bóvedas de cemento armado.

#### LECCION 39ª -

Bóvedas articuladas - Idea precisa del sistema. Principales aplicaciones en la arquitectura romana. Estudio de la bóveda de cañón seguido y diversas prácticas introducidas para realizar dicho ideal. Arcos independientes. superpuestos. Ligera idea de la cúpula y de la bóveda por arista, aparejadas en la época romana. Bóvedas o arcos adintelados. Bóvedas de sillería moderna. Asiento de las dovelas. Cierre de la bóveda.

#### LECCION 40ª -

Descimbramiento de bóvedas. Generalidades. Procedimientos antiguos. Ligera descripción de los procedimientos modernos usados en las grandes bóvedas. Medición del asiento de la bóveda después de descimbrada. Descimbramiento espontáneo. Causas que lo producen. Trabajos complementarios después del descimbramiento.

LECCION 41ª -

Bóvedas articuladas durante el período románico. Modificación notable que sufrió la estructura articulada al empezar la Edad Media. Formas de las bóvedas. Bóvedas de cañón seguido - Arcos. Empleo del cañón seguido recto en la cubierta de las iglesias. Bóvedas de cañón seguido con arcos transversales. Bóveda por arista. Origen de la bóveda de crucería.

LECCION 42ª -

Bóveda de crucería. Estudio de la misma en los casos de más general aplicación. Trazado. Aparejo de los arcos. Aparejo de los tímpanos. Variantes del aparejo en algunas escuelas. Construcción. Esfuerzos que desarrolla la bóveda de crucería y sus consecuencias. Principales aplicaciones de la bóveda de crucería en las grandes iglesias. Bóvedas sexpartitas. Bóvedas de planta rectangular. Bóvedas de las naves laterales. Bóvedas absidales. Bóvedas de los deambulatorios o girolas. Otras aplicaciones de la bóveda de crucería.

LECCION 43ª -

Nuevos elementos que se introducen en la bóveda de crucería. Bóveda de devanadera. Aplicaciones de estos sistemas de bóvedas a la arquitectura inglesa. Ejemplos de algunas disposiciones adoptadas. Simplificaciones que en el trazado de estas bóvedas introducen los constructores ingleses. Nuevas modificaciones introducidas. Bóvedas llamadas de abanico. Última evolución de la bóveda inglesa. Disposición mecánica. Artificios empleados para sostener los conoides colgantes. Desaparición de los nervios independientes y de los tímpanos.

LECCION 43ª (bis) -

Modificaciones que sufre la bóveda de crucería en las escuelas alemana y española - Escuela alemana. Escuela española. Bóvedas estrelladas. Bóvedas góticas de la Escuela Burgalesa. Influencias alemanas en las bóvedas españolas. Bóvedas de crucería de influencia mudéjar.

LECCION 44ª -

Contrarresto de las bóvedas concrecionadas. Origen de los esfuerzos interiores en un macizo concrecional. Medios empleados por los romanos para disminuir el empuje. Elementos usados para contrarrestarlo.

contrafuertes exteriores. Contrafuertes interiores. Contrarresto de las bóvedas bizantinas. Agrupamiento de bóvedas. Aplicación de estos principios a uno de los principales monumentos bizantinos. Influencia de este sistema en la disposición general y principalmente en la planta del edificio.

#### LECCION 45ª -

Contrarresto de empujes en las bóvedas articuladas. El contrafuerte en la época románica. Aplicación a las iglesias románicas de 3 naves. El contrafuerte en la arquitectura gótica. Contrafuertes aligerados. Contrarresto de ténpano de la bóveda cuando se suprime el muro. Agrupamiento de bóvedas articuladas. Contrarresto por medio de tirantes.

#### LECCION 46ª -

Transmisión de los empujes - Origen del arbotante. Arbotantes primitivos. Arbotantes en la arquitectura gótica. Perfiles sucesivos que se adoptan. Examen de estas distintas formas bajo el concepto del aparejo y de la estabilidad. Punto de aplicación del empuje del arbotante. Arbotantes dobles o superpuestos o de doble batería. Conducción de las aguas pluviales. Variantes de arbotantes simples para obtener igual resultado que con los dobles. Arbotantes de doble tramo. Contrafuertes que reciben los arbotantes. Doble tramo en iglesias de 3 naves. Construcción de estos contrafuertes. Importancia de este elemento de transmisión de empujes en la arquitectura gótica. Sus inconvenientes.

#### LECCION 47ª -

Cubiertas - Idea general de cubierta del edificio. Condiciones que debe cumplir. Circunstancias que determinan la elección de la forma. Clasificación de las cubiertas según su forma. Condiciones generales acerca de la pendiente. Opiniones de varios autores. Causas de que depende. Consideración económica. Partes de que consta una cubierta.

#### LECCION 48ª -

Entramados de cubiertas - Caso en que conviene adoptar este sistema. Límite de su empleo. Armaduras con cuchillos. Caso de una vertiente. Armadura a la molinera. Armadura de par y picadero. Disposiciones para evitar la flexión del par y del tirante. Cubiertas de pórticos o soporales. Voladizos o marquesinas.

LECCION 49ª -

Armaduras para cubiertas a dos vertientes. Nomenclatura y oficio que desempeñan las piezas componentes de un cuchillo de armadura. División que puede hacerse de estos cuchillos. Cuchillos de poca amplitud. Cuchillos de mediana amplitud - tipo usado en la arquitectura romana y continuado en la latina. Disposiciones modernas. Caso de ser el cuchillo muy rebajado. Armaduras peraltadas. Cuchillos de gran amplitud - tipo de Moscou. Tipos modernos. Armaduras con apoyos intermedios. Cuchillos con linternón. Cuchillos que tienen el tirante situado más bajo que los arranques.

LECCION 50ª -

Cuchillos para cubiertas quebrantadas a la Mansarda. Diversos trazados propuestos para obtener su perfil. Disposiciones más usadas. Armaduras sin tirantes y recogidas. Descripción de algunas de esta clase usadas en la arquitectura gótica francesa. Empleo simultáneo de cuchillos con y sin tirante en la misma cubierta. Armaduras inglesas. Aplicación de las armaduras recogidas a las construcciones modernas de gran amplitud.

LECCION 51ª -

Cuchillos para cubiertas curvas. Ejemplo de armaduras de la Edad Media que son curvas interiormente. Armaduras que solo son curvas al exterior. Armaduras que pueden ser curvas al interior y al exterior. Armadura sistema Filiberto Delorme. Modificación introducida por Rendelet. Modificación de Lacaze. Armadura sistema Emy. Ventajas del sistema.

LECCION 52ª -

Descripción de la armadura completa para una cubierta a dos aguas. Situación y distancia entre cuchillos. Correas - Oficio que desempeñan. Su número, dimensiones y unión con los pares. Contrapares. Ristreles. Riostras: diversos modos de emplearlas. Huecos en los tendidos. Linternas. Buhardas. Construcción de las de madera.

LECCION 53ª -

Armaduras para cubiertas a cuatro vertientes. Petos: su división. Dificultades que produce su empleo, comparado con el de las paredes api

ñonadas. Disposición de los petos rectos. Disposición de los petos oblicuos. Armaduras de pabellón. Cubiertas piramidales. Armaduras piramidales con pendolón. Armadura piramidal sin pendolón. Caso de ser de gran amplitud - Rotondas.

LECCION 54ª -

Armaduras para chapiteles o cubiertas de torres. Idea de la disposición general que estuvo en uso durante la Edad Media. Defectos que se le atribuyen. Simplificación introducida modernamente. Condiciones que han de observarse al proyectar y construir los chapiteles. Entramados para flechas o agujas elevadas sobre los cruceros de las iglesias góticas.

LECCION 55ª -

Armaduras para cubiertas cónicas. Armaduras de pabellón de faldones curvos. Cúpulas de madera. Primer sistema. Segundo sistema. Dobles cúpulas.

LECCION 56ª -

Cubiertas sobre plantas irregulares. Tendidos de superficies alabeadas - Inconvenientes que tienen. Recursos que pueden adoptarse para evitar su empleo. Construcción de un tendido alabeado. Cubiertas compuestas. Disposición de las limahoyas.

LECCION 57ª -

Armaduras de hierro para las cubiertas - Transformaciones que fue sufriendo la armadura de madera a medida que se fue generalizando el empleo del hierro en la construcción. División de las armaduras metálicas según la forma de la cubierta. Cubierta a una vertiente. Aplicación a las marquesinas o voladizos. Armaduras para cubiertas a dos aguas - Principio de su composición. Primer caso - Cuchillos para crujiás de poca amplitud. Disposiciones más usadas.

LECCION 58ª -

Cuchillos de formas rectas con tornapuntas para el caso en que la crujiá es de bastante amplitud. 1º Sistema francés o Polonceau. 2º Sistema inglés. 3º Sistema belga. Formas para cubiertas peraltadas. Aplicación de las armaduras de mediana amplitud a las cubiertas de grandes

espacios. Armadura en diena sierra, sistema Raiken o no simétrica.

LECCION 59a -

Construcción de los cuchillos de armadura metálicos - Metales empleados. Estudio detallado de la construcción de los cuchillos de hierro laminado. Formas de las barras. Uniones empleadas. Inconvenientes que en la práctica ofrecen las articulaciones. Cuchillos con uniones rígidas. Sus ventajas.

LECCION 60a -

Armaduras de gran amplitud. Dificultades que se presentan al emplear en este caso los cuchillos anteriormente estudiados. Medios empleados para evitar estos inconvenientes. Introducción de los arcos metálicos. Primeros ejemplos. Armadura interna Dion, como tipo de estos arcos. Sistemas de cuchillos con rótulas. Objetos de las rótulas. Objeción que se les hace. Descripción del cuchillo de 110 metros de amplitud.

LECCION 61a -

Estudio detallado de los tendidos o planos de cubierta. Correas. Contrapares. Enlistonado. Superficies continuas para apoyo del material de cubierta. Arriostrado de las armaduras.

LECCION 62a -

Cubiertas a cuatro vertientes - Su entramado metálico. Armaduras para cubiertas cilíndricas. Cuchillos en forma de arco. Armaduras para cubiertas piramidales. Armaduras para cubiertas cónicas. Armaduras metálicas para cúpulas. Ejemplos de diversas disposiciones.

LECCION 63a -

Cubiertas de pizarra - Cualidades de la pizarra en relación a su empleo en la cubierta. Formas de las pizarras. Clasificación por sus dimensiones y distinto modo de colocarlas en la cubierta. Cubiertas de piedras naturales - Ejemplos de aplicación.

#### LECCION 64ª -

Colocación de las pizarras del tamaño común u ordinario. Colocación de las pizarras modelo inglés o de gran tamaño. Ventajas que reúnen comparadas con las anteriores. Colocación de la pizarra sin clavarla. Disposiciones especiales de las pizarras en algunas partes singulares de la cubierta. Aleros, caballetes, Limateras. Limahoyas. Intersecciones de paramentos verticales con los tendidos de cubierta.

#### LECCION 65ª -

Cubiertas de tejas - Reseña histórica. Cualidades y defectos de la arcilla cocida como material de cubierta. Clasificación. Tejados antiguos. Tejas griegas o romanas. Tejas planas o antiguas. Tejas huecas o árabes. Tejados modernos. Descripción general de la teja mecánica. Comparación entre los tejados antiguos y modernos en vista del resultado que han producido. Disposiciones más convenientes a los aleros. Caballetes. Limateras. Limahoyas. Ventilación e iluminación de los tendidos.

#### LECCION 66ª -

Cubiertas de cartón piedra o pizarra artificial. Cubiertas de telas o fieltros embreados. Cubiertas de vidrio. Su objeto y utilidad. Formas bajo las cuales se emplea el vidrio en las cubiertas. Cubierta de tejas de vidrio. Colocación de vidrio cuando se emplea en forma de placas. Vidrio en forma de grandes baldosas. Inconvenientes que resulta del empleo de las cubiertas de vidrio. Medios de conseguirlo. Cubiertas de cemento armado. Formas de las cubiertas de cemento armado.

#### LECCION 67ª -

Azoteas o terrados - Naturaleza de esta clase de cubiertas. Ejemplos de azoteas en algunas arquitecturas antiguas. Disposiciones más frecuentemente empleadas en algunas comarcas de España - Cataluña. Inconvenientes principales de estas cubiertas. Medios que pueden emplearse para evitarlos. Modernas azoteas en cemento. Cubiertas o azoteas de asfalto. Azoteas de cemento armado. Impermeabilidad de la azotea.

#### LECCION 68ª -

Cubiertas metálicas. Cubiertas de zinc. Cualidades y defectos de este metal considerado en su aplicación a las cubiertas. Colocación del

zinc describiendo los varios procedimientos más empleados. Zinc en forma de tejas planas o pizarras. Cubierta de plancha ondulada. Pintura de estas cubiertas.

#### LECCION 69ª -

Cubiertas de plomo. Causas de su destrucción. Cualidades y defectos de este metal considerado en su aplicación a las cubiertas. Obtención de las planchas. Comparación entre una cubierta de plomo y otra de zinc. Descripción de las disposiciones adoptadas para colocar el plomo en las cubiertas. Aplicación de este metal a los terrados o azoteas. Empleo del plomo en pequeñas placas.

#### LECCION 70ª -

Cubiertas de plancha de palastro. Grave inconveniente que ofrece este metal. Medios adoptados para evitarlo. Forma de las planchas. Plancha de palastro ondulada. Colocación en obra. Cubiertas de cobre. Circunstancias que reúne el metal para las cubiertas. Su colocación en obra.

#### LECCION 71ª -

Detalles aplicables a todas las cubiertas de planchas metálicas - Caballetes. Limatesas. Limahoyas. Encuentro de las planchas metálicas con paramentos verticales. Cubierta de una pared apiñonada. Canales. Canalones. Bajadas de aguas. Determinación de las dimensiones que debe darse a los canalones y bajadas de agua.

#### LECCION 72ª -

Paredes - Objetos. Nomenclatura. Clasificación. Paredes de cerca o de cerramiento. Altura. Construcción. Decoración. Huecos en paredes de cerca. Precauciones. Consideraciones generales acerca de la estabilidad de estas paredes.

#### LECCION 73ª -

Paredes de edificio y su clasificación. Paredes de sótano. Acciones que obran sobre ellas y condiciones que deben llenar. Construcción de las mismas. Espesor. Medios de evitar que la humedad invada los sótanos. Lumbreras en las paredes de sótanos. Disposiciones varias en los 4 casos. Caso de haber dos sótanos superpuestos.

LECCION 74ª -

Paredes de fachada - Replanteo, Derribo de fachadas antiguas. Construcción. Enrase del cimiento. División de la fachada. Basamento o zócalo. Cuerpo general de la pared. Refuerzos en las fachadas. Contrafuertes. Cadenas de sillería.

LECCION 75ª -

Molduras en las paredes de fachada. Zócalos y basamentos. Impostas o fajas. Cornisa. Objetos. Origen. Reseña histórica. Materiales que pueden emplearse. Disposiciones en las de sillería. Construcción de las de ladrillo. Frontones. Disposiciones que afectan en la arquitectura griega. Modificaciones que sufre en la época romana.

LECCION 76ª -

Huecos o aberturas en las paredes de fachada - Objetos. Clasificación. Huecos de sillería. a) Puertas. b) Ventanas. c) Balcones. Inconveniente que suele ofrecer en la práctica el empleo de dinteles de piedra. Puertas, ventanas y balcones en fábrica de ladrillo. Disposición de los dinteles. Subdivisión de los huecos. Huecos con ático en su parte superior. Huecos gemelos.

LECCION 77ª -

Paredes de separación de predios - Su división. Carácter legal de las medianeras. Caso de derribo de una medianera ruinosa. Reconstrucción. Caso de que el nuevo edificio deba tener sótano y el cimiento de la nueva pared no alcance esta profundidad. Caso de nueva construcción. Paredes de traviesa o carga. Tabiques de panderete. Consideraciones acerca de los espesores de las paredes de edificio.

LECCION 78ª -

Paredes de terraplén. Consideraciones generales acerca de la influencia de su forma en la estabilidad y economía. Examen de las diversas formas adoptadas. Construcción del muro. Mechinales. Coronación de estos muros.

LECCION 79ª -

Entramados verticales de madera - Definiciones. Designación y nomen-

estructura de las piezas que cumplen funciones que desempeñan en el entramado cada una de dichas piezas. Reglas de solidez. Forjado de estos entramados. Procedimientos de ejecución. Tabiques entramados. Decoración de las paredes de madera. Ventajas e inconvenientes que ofrecen estas paredes comparadas con las de fábrica.

#### LECCION 80ª -

Huecos en los entramados verticales. Huecos de pequeña amplitud. Huecos de gran amplitud - Empleo de jácenas y piezas especiales para evitar la flexión de los dinteles. Baicónes volados. Aleros. Disposiciones que pueden tener en cuanto a su estructura. Cornisas de madera.

#### LECCION 81ª -

Entramados verticales metálicos. Formas de los hierros que entran en su composición. Disposiciones generales que pueden afectar. Forjados de estos entramados. Ventajas de los mismos comparados con los de madera. Inconvenientes que se les atribuye. Consideraciones acerca de su aplicación. Paredes de cemento armado. Paredes de edificio. Disposiciones especiales que pueden adaptarse a las fachadas. Paredes de terraplén. Modificaciones que pueden introducirse en el cimiento según la resistencia del terreno.

#### LECCION 82ª -

Apoyos de fábrica aislados - Definición y objetos. Nombres que reciben. Clasificación fundada en la naturaleza del elemento que han de soportar. Apoyos que sostienen dinteles o arquivadas de piedra. Estudio constructivo de la columna egipcia. Columna dórica griega. Apoyos que sostienen dinteles de madera. Reglas que deben atenderse en la construcción de estos apoyos.

#### LECCION 83ª -

Apoyos aislados que sostienen arcos. Condiciones de estabilidad. Aplicación a las columnas latinas y bizantinas. Columnas románicas. Modificaciones que sufre este apoyo cuando sostiene las bóvedas del edificio. Pilares en las iglesias románicas. Formas empleadas hasta el siglo XI. Aparejos - Construcción. Variaciones que va experimentando el apoyo durante el período gótico. Construcción de los apoyos góticos. Deformaciones que pueden experimentar estos apoyos.

LECCION 84a -

Apoyos aislados de madera - Objeto. Comparación entre estos apoyos y los de piedra. Disposiciones adoptadas para el apoyo de la jácena en el pie derecho. Terminación inferior del pie derecho. Pies derechos superpuestos. Pies derechos de una sola pieza que comprenda varios pisos. Decoración de los apoyos aislados. Maderas más convenientes a su ejecución.

LECCION 85a -

Apoyos aislados metálicos. Partes de que constan. Influencia de la base y el capitel en la resistencia. Metales de que se construyen. Apoyos aislados de hierro laminado. Formas generalmente adoptadas. Decoración de estos soportes. Apoyos aislados de hierro fundido. Paralelo entre los macizos y los huecos. Soportes aislados macizos - formas usuales.

LECCION 86a -

Apoyos aislados huecos. Secciones más empleadas. Observaciones referentes a sus espesores. Forma de la columna. Preparación de las columnas después de fundidas. Apoyo y terminación inferior. Colocación en obra. Ejecución de las columnas muy largas. Columnas superpuestas. Resistencia de los apoyos de hierro en caso de incendio. Apoyos aislados de cemento armado. Principales disposiciones que se emplean.

LECCION 87a -

Revestidos. Clasificación. Revestidos de paredes y techos - Objeto. Su división. Preparación de las fábricas que deben recibirlos. Revestidos de cal. Enfoscado - Objeto - Ejecución. Revoque. Enlucidos. Revestidos de yeso. Ejecución de nuevos revoques sobre antiguas fábricas revestidas. Cielorazos de yesos. Cielcrasos sistema Staff. Ventajas de este sistema.

LECCION 88a -

Estucos - definición. Antigüedad de su empleo. Estucos a base de cal. División. Grafido o esgrafiado. Observaciones acerca de los revestidos anteriormente estudiados. Estuco a base de yeso. Revestido con losas de mármol. Revestidos de azulejos. Antigüedad de su empleo. Ejecución.

- Observación de azulejos.

Pavimentos - Acciones que obran sobre ellos. Preparación del área que ha de recibirlos - Su importancia. Clasificación. Pavimentos al exterior del edificio. Enlosados de piedras naturales. Gres cerámico. Cemento Portland. Pavimentos de asfalto.

LECCION 90ª -

Pavimentos para el interior del edificio. Materiales de arcilla cocida. Clasificación según la finura del material. Enladrillados. Embaldosados. Mosaicos de arcilla cocida. Mosaico Nolla. Circunstancias que reúne. Colocación del mosaico.

LECCION 91ª -

Pavimentos de mármol. Embaldosados hidráulicos o de cemento comprimido. Pavimentos de yeso. Mosaico romano o veneciano.

LECCION 92ª -

Revestidos de madera. Entablados o entarimados. Sistema común u ordinario. Sistemas empleando tabletas estrechas. Entarimados de cuarterones, de recuadros o de mosaico. Maderas propias para entarimados. Revestidos de paredes. Composición y modo de fijarlos. Falso revestido. Decoración de las puertas. Revestidos de madera de los techos. Cornisas de madera interiores.

LECCION 93ª -

Andamios - Servicios que prestan. Condiciones que deben llenar. Clasificación. Reseña histórica. División de los andamios. Andamios de albañil. Andamios fijos o castillejos. Andamios fijos sin ensambladuras. Andamios fijos con ensambladuras. Observaciones sobre los andamios fijos en general. Andamios de quita y pon.

LECCION 94ª -

Andamios suspendidos o colgados. Descripción del andamio volante usado en Barcelona. Pequeño andamio suspendido o volante. Andamios suspendidos rígidos. Andamios correderos. Andamios giratorios.

## LECCION 95a -

Apeo de construcciones. Idea de los principales objetos que pueden motivar el apeo. Nomenclatura de las piezas que lo constituyen. Estudio previo de la construcción que se ha de apea. Apuntalamientos. Acodalamiento de dos medianeras. Apeo de asnila. Acodalamiento de aberturas.

## LECCION 96a -

Apeo de techos - Casos en que procede. Procedimientos diversos según el sistema de construcción de techos. Apeo de arcos y bóvedas. Apeo de una columna sustentante de varios arcos. Madera propia para apeos.

## LECCION 97a -

Escaleras. Reseña histórica. Nomenclatura. Condiciones que deben tener presentes al proyectar una escalera. Proporciones de los peldaños. Anchura de los tramos. Disposiciones generales de las escalinatas. Disposiciones generales de las escaleras según la forma de la planta. Modo de calcular una escalera. Iluminación de las escaleras.

## LECCION 98a -

Construcción de las escaleras de piedra natural o artificial. Partes sustentantes: muros. Zancas. Bóvedas. Bóvedas de ladrillo. Partes sustentadas: peldaños. Rodapie - Objeto y descripción.

## LECCION 99a -

Escaleras de madera. Descripción de las que se usan como auxiliares de la construcción. Disposiciones generales que pueden afectar las de los edificios. Construcción de las mismas. Partes sustentantes - Almas o pies derechos. Zancas. Falsas zancas. Escaleras de ojo sin almas. Partes sustentadas - Peldaños. Barandas o antepechos y pasamanos.

## LECCION 100a -

Escaleras de hierro. División según el material que se emplea. Escaleras mixtas de hierro y madera. Zancas. Peldaños. Escaleras enteramente de hierro laminado. Zancas. Peldaños. Descansos o mesillas. Barandillas. Escaleras de hierro fundido. Ascensores. Sucinta idea de las modificaciones que su instalación puede producir en la escalera.

## LECCION 101a -

Cerramiento de los huecos. Carpintería de taller. Reseña histórica de la misma durante la Edad Media y el Renacimiento. Consideraciones generales. Ensambladuras que usa esta carpintería. Marcos o cercos para puertas. Observaciones referentes a su colocación en obra.

## LECCION 102a -

Clasificación que puede hacerse de las puertas. Disposiciones y detalles de construcción de cada grupo. Puertas de barrotes. Puertas de marco forrado. Puertas apaineladas o de cuadros. Ventajas del sistema de puertas apaineladas. Puertas vidrieras. Ajuste de las puertas con el cerco y entre sí. Dimensiones usuales de las varias puertas de un edificio. Postigos en las puertas de gran dimensión. Sentido en que debe verificarse el giro de la puerta en cada caso. Puertas correderas.

## LECCION 103a -

Vidrieras para ventanas. Su división. Vidrieras giratorias de una hoja. Vidrieras giratorias de dos hojas. Vidrieras que giran alrededor de un eje horizontal. Vidrieras correderas. Disposiciones que pueden tener según la dirección del movimiento. Vidrieras para balcones. Sujeción de los vidrios.

## LECCION 104a -

Sistemas usados para interceptar el paso de la luz por las vidrieras. Postigos. Disposición cuando las paredes de fachada son de gran espesor. Sistemas para cuando las paredes son delgadas. Balcones correderos provistos de postigos. Postigos correderos en vidrieras giratorias. Persianas. Persianas fijas. Persianas móviles.

## LECCION 105a -

Cerrajería. Reseña histórica de este arte durante la Edad Media, Renacimiento. Clasificación de los herrajes necesarios a las obras de carpintería de taller. Herrajes de giro. Gorrón. Goznes. Pernios. Bisagras. Diversas formas y aplicaciones. Fijas. Herrajes para colgar las piezas correderas.

*Handwritten signatures:*  
Frank  
Goldpolder

LECCION 106a -

*[Handwritten signature]*

Herrajes de seguridad. Fallebas. Fallebas correderas. Fallebas de engranaje o cremonas. Fallebas giratorias o españoletas. Picaporte. Cerrojos. Cerraduras.

*[Handwritten signature]*

LECCION 107a -

Rejas - Importancia artistica y constructiva que tuvieron las de la Edad Media. Construcción de las rejas modernas. Verjas - Objeto y división. Verjas fijas. Medios de dar rigidez a las verjas fijas. Barandillas d antepechos de balcones. Barandillas de hierro para escaleras.

LECCION 123a -

Conductos para humos. Construcción de los conductos. Conductos de ladrillo. Salida de los conductos sobre la cubierta. Conductos de plancha de palastro. Precauciones que hay que tomar cuando los conductos de humos han de atravesar entramados de madera.

Handwritten text, possibly a title or header, including the word "Handwritten" and some illegible characters.

Handwritten text, possibly a list or notes, including the words "Handwritten" and "Handwritten".

2.3.3.1.,2. ÍNDEX TEMÀTIC COMÚ (I T C), PROGRAMA DE L'ETAPA 2, (UAE 2).

2.3.BASSAM,PROGRAMA DE BASSEGODA I AMIG6.

TEMA Nº	BASSAM l·liçó	TOTAL LLIÇONS	OBSERV.
A. TEMES PROPIS DE LA C.A.			
1.GRLTS	1	1	- - -
2.1.FABR	2-6	5	- - -
2.2.UNIONS	NO	-	INEXISTENT. (Dissolt en els temes).
3.TERRS	7-10	4	- - -
4.1.FONAM	11-23	13	- - -
4.2.TRRNYS	(11) i 12	(2)	- - -
5.1.MURS	72-77+81	7	- - -
5.2.ID.SDSTN	78 i 81	2	- - -
6.SDSTR	24-31	8	- - -
7.1.VOLT	32-46	15	Inclou M/AUX.
7.2.ARCS.	NO	-	INEXISTENT.
7.3.PLAQUES	NO	-	Diu quelcom en VOLTES de c.a.
8.1.COBstr	47-71	25	8.1 i 8.2 són 171,208 en BASSAM un sol tema 8
8.2.COBrev			
9.NTR.vrt	79-81	3	- - -
10.1.P.DRTS	82-86	5	- - -

TEMA Nº	BASSAM, lliçó	TOTAL LLIÇONS	OBSERV.
10,2,'STR PORT	NO	-	INEXISTENT, Tanmateix, indicis (vid FITXA).
11,REVST	87,88, (92)	(3)	Els rev. de fusta són al capítol posterior al de PAVIM.
12,PAVIM	89-92	4	- - -
13,SCALES	97-100	4	- - -
14,1,TNC,EXT	NO	-	INEXISTENT.
14,2,FAÇANS	SUBSIDIARI	-	SUBSIDIARI, (Immers a 5,1 MURS.)
14,3,FDRANS	101-104	4	Inclou fust, int.
14,4,M,CORT.	NO	-	INEXISTENT.
15,1,ENVANS.	(77) i (79)	(2)	SUBSIDIARI. (Dispers en PARETS i ENTR VERT.)
15,2,FUST INT	NO	-	SUBSIDIARI (Inclòs a 14,3 FUST EXT.)
16,SRRL	105-107	3	- - -
17,FUMS	123	1	- - -
18,INSTAL,L	NO	-	Hi ha alguns il.lustr.!
19,M/AUX (XINDRIS).	93-94	2	Els xindris són incor- porats a les VOLTES.
20,OFICIS	NO	-	INEXISTENT.

B. TEMES COMPLEMENTARIS.

TC,1,CONSOLID	(77)	-	INDIRECTE, Mitgeries...
TC,2,PATOLOG	(6)	-	INDIRECTE, Observacions.
TC,3,ENDERROCS	NO	-	INEXISTENT
TC,4,ESTINTOLAMENTS	NO	-	INEXISTENT
TC,5,PR,EXEC+ORG,	NO	-	INEXISTENT

Comienzo

Escuela Superior de Arquitectura  
de  
Barcelona.

---

Programa de la asignatura de  
Aplicaciones de las ciencias físico-naturales  
a la  
Arquitectura.

2º curso



Galloni ?  
JOL MARCH



# Programa

## de la asignatura de Aplicaciones de las ciencias físico-naturales á la Arquitectura 2.º curso.

---

### 1.º Grupo.

#### Salubridad e higiene de los edificios.

- 1.ª Salubridad e higiene de los edificios. Importancia de su estudio. La atmósfera en las poblaciones. Medios de procurar su salubridad. El suelo. Su constitución. Superficie del suelo. Modificaciones constantes del suelo. Saneamiento del suelo. Medios de procurarlo.
- 2.ª El agua. Su importancia excepcional. El agua en la naturaleza. El origen de aguas. Su clarificación. Cantidad de agua necesaria. Aprovechamiento de las aguas.
- 3.ª Procedimientos empleados en la depuración ó mejoramiento de las aguas naturales. Procedimientos mecánicos. Procedimientos físicos. Procedimientos químicos. Procedimientos mixtos. Comparación de los procedimientos descritos.
- 4.ª Conducción de las aguas. Casos que pueden ocurrir. Depósitos. Condiciones que deben reunir. Disposiciones adoptadas según se les construya, subterráneas, elevadas ó mixtas. Bacterias que deben emplearse en su conducción. Aparatos necesarios para la buena marcha de los depósitos.

Sección 5ª Distribución de las aguas - Tubos de conducción - Materiales de que se construyen - Uniones y acuerdos - Colocación de tubos - Aparatos indispensables para la buena marcha de las canalizaciones - Empleo del agua en los servicios públicos - Destinada a la alimentación - Id. a la limpieza - Id. a los riegos - Id. a los servicios de incendios.

" 6ª El agua puesta al servicio particular - Sistemas antiguos - Id. modernos - Sistemas de distribución: intermitentes y continuos - Aparatos de medida - Distintos sistemas de canalización en el interior de los edificios - Tubos que se emplean - Empleo del agua en los servicios particulares: cocinas, baños, duchas, lavabos, urinarios, water-closet, etc

" 7ª Canalización de las aguas sucias en el interior de los edificios - Sistemas antiguos - Sistemas modernos - Condiciones que deben reunirse para que los edificios sean higiénicos - Obturación hidráulica - Importancia de una buena canalización - Tubos de canalización interior - Materiales de que se construyen - Uniones - Precauciones que deben tenerse presentes para asegurar una buena marcha.

" 8ª Aguas sucias - Sistemas de evacuación - Su división en antiguos y modernos - Sistemas antiguos - Sistemas modernos - Red de alcantarillado - Condiciones que debe reunirse para asegurar una buena marcha - Limpieza de las alcantarillas - Depuración o aprovechamiento de las aguas sucias

2º Grupo

Ventilación de los edificios.

" 9ª Ventilación de los edificios - Causas de alteración del

aire confinado en los locales. Problemas que deben resolverse. - Ubicación de los locales. - Causas de que dependen. - Imposibilidad de fijar cifras exactas. - Tablas. - Ventilación. - Cantidad de aire que debe introducirse por individuo y por hora. - Diferentes maneras de ventilar los locales. - Ventilación natural. - Modo de verificarla.

cción 10<sup>a</sup> Ventilación artificial. - Manera de verificarla. - Entrada y salida del aire. - Su velocidad. - Procedimientos para la ventilación de los locales. - 1<sup>o</sup> Por aspiración. - Su obtención por aumento de temperatura. - Id. por medios mecánicos. - 2<sup>o</sup> Por propulsión. - Su obtención por aumento de temperatura. - Id. por medios mecánicos. - 3<sup>o</sup> Por aspiración y propulsión combinadas. - Calefacción y ventilación combinadas.

3<sup>er</sup> Grupo.

### Calefacción de los edificios.

" 11<sup>a</sup> Calefacción de los edificios. - Su objeto. - Procedimientos que pueden seguirse para elevar la temperatura de los locales. - Conocimientos preliminares que requiere el estudio de la calefacción. - Materiales que exigen las instalaciones de calefacción. - Combustibles. - Estudio de los combustibles más usados. - Sólidos. - Líquidos. - Gaseosos.

" 12<sup>a</sup> Hogares. - Su objeto. - Partes de que constan. - Disposiciones que suelen presentarse para que la combustión se verifique debidamente. - Combustión. - Productos de la combustión. - Volumen de aire teórico y práctico que requieren los diversos combustibles que se emplean. - Hogares propiamente dichos. - Disposiciones y condiciones que deben cumplir. - Repillas. - Cerillos. - División

Lección 13<sup>a</sup>. Chimeneas - Circunstancias que deben tenerse presentes en el emplazamiento de las chimeneas - Chimenea en el interior de los edificios - Materiales de que se construyen - Construcción y colocación de las chimeneas - Chimeneas en el exterior de los edificios - Sus clases - De palastro - De ladrillo - Secciones que se emplean - Materiales de que se construyen - Limpieza de las chimeneas.

" 14<sup>a</sup> Calefacción propiamente dicha - Principio en que se funda - Superficies de calefacción - Su definición - Abaneras como transmite el calor un cuerpo que se halla en un local cuya temperatura sea menor - Por irradiación y por convección - Influencia de la velocidad del aire en la transmisión por convección - Superficies de aletas - Calefacción metódica - Envoltentes aisladores.

" 15<sup>a</sup> Estudio de las pérdidas de calor o enfriamiento de los edificios - Partes de los edificios por las cuales se pierden calor - Muros - Vidrios - Muros interiores - Techos - Pisos - Ventilación natural o artificial - Temperaturas que requieren los locales - Temperaturas mínimas y media exterior - Su importancia - Calor producido por los aparatos de iluminación así como por las personas.

" 16<sup>a</sup> Calefacción por braseros - Calefacción por chimeneas - Disposiciones antiguas - Modificaciones introducidas por Rumford y por Lhomond - Disposiciones modernas - Partes de que se componen chimeneas para combustibles leñosos - Id. para combustibles minerales - Formas y disposiciones más convenientes en cada caso - Cálculo de conducción de humo - Rendimiento de una chimenea - Modos de aumentar su rendimiento calorífico - Aparatos que se emplean para este objeto.

Sección 17<sup>a</sup>. Calefacción por estufas - Rendimiento calorífico - División de las estufas - Estufas propiamente dichas - Sus inconvenientes - Estufas caloríferos - Sus ventajas - Estufas móviles - Su objeto - Ventajas e inconvenientes graves a que dan lugar - Estufas caldeando varias habitaciones - Estufas de gas.

" 18<sup>a</sup> Calefacción por aire caliente. Estudio detallado de las partes que componen un sistema completo de calefacción por aire caliente - Tomas de aire - Cámara del calorífero - Calorífero propiamente dicho.

" 19<sup>a</sup> Calefacción por aire caliente - Cámara de mezcla y almacenaje de aire caliente - Tubos horizontales - Materiales de que se construyen - Abanera de colocarlos - Registros - Tubos verticales - Abanera de colocarlos - Bocas de calor - Condiciones que deben reunir - Emplazamiento - Ventajas e inconvenientes del sistema de calefacción por aire caliente - Examen detallado de algunos tipos de caloríferos mas usados.

" 20<sup>a</sup> Calefacción por vapor - Partes en que se subdivide su estudio - Producción del vapor - Aparatos en que se produce el vapor: calderas o generadores - Clasificación de los generadores en: calderas con ebullidores - Id. tubulares - Id. multitubulares - Id. sin presión - Elección de generadores para las instalaciones de calefacción

" 21<sup>a</sup> Calefacción por vapor - Condensación del vapor - Metales mas usados en su canalización - Tubos de fundición - Tubos de hierro - Tubos de palastro - Tubos de cobre y latón - Uniones - Importancia que tiene la dilatación de los tubos - Colocación de tubos - Condensación del vapor en los tubos - Empleo de purgadores - Envoltorios aisladores - Flame

Sección 22ª Calefacción por vapor. Aprovechamiento del vapor. Diferentes sistemas de calefacción. A alta, media y baja presión. Calefacción de talleres. Empleo de tubos de superficie continua y con aletas. Calefacción de edificios por medio de tubos lisos y con aletas. Id por medio de estufas. Estufas destinadas a talleres. Id a edificios públicos y particulares. Formas y disposiciones. Caloríferos colocados en los sótanos. Id en los muros verticales. Radio de acción de este sistema de calefacción. Ventajas e inconvenientes.

" 23ª Calefacción por agua caliente. Principio en que se funda. Estudios del tallado de las partes que componen un sistema completo de calefacción por agua caliente. Calderas. Recipiente de expansión. Su emplazamiento. Canalizaciones. Metales que se emplean. Uniones. Tubos de superficie continua y provistos de aletas. Envolturas aisladoras. Superficies de calefacción. Disposiciones que presenten seguridad y se les coloque fuera de los locales que se quieren calentar o en ellos.

4º Grupo.

### Iluminación de los edificios.

" 24ª Iluminación de los edificios. Sistemas de iluminación. Su división. Iluminación natural. Su división. Iluminación solar directa. Nociones generales en que se basa la iluminación solar. Determinación general de las horas que el sol permanece encima del horizonte en un punto de latitud dada.

" 25ª Determinación de las horas de iluminación en puntos determinados de la tierra: 1º En el Ecuador 2º En los trópicos. 3º Entre estos y los círculos polares 4º En los círculos polares. 5º En los polos.

Determinación de la posición de un rayo solar en un día y hora determinados y para un punto de latitud conocida.

Lección 26<sup>a</sup> Determinación de los rayos que mas se aproximan a la normal respecto del plano horizontal y de los que mas se aproximan a la normal respecto del plano vertical.

Determinar las horas que una fachada tendrá luz solar para un día dado.

Determinar el día y hora del año a que corresponde un rayo solar en el espacio.

27<sup>a</sup> Determinar el tiempo que una fachada recibirá luz solar en el espacio de un año. Caso de ver el plano horizontal. Id. para un plano cualquiera.

28<sup>a</sup> Iluminación solar indirecta. Luz atmosférica. Iluminación lateral. Iluminación zenital. Aplicaciones.

29<sup>a</sup> Disposiciones de los muros de cuadros o pinacotecas relacionados con la orientación de sus salas. Iluminación lateral. Iluminación zenital. Iluminación de talleres de pintura, escultura, grabado e industriales. Bibliotecas y gabinetes de física e historia natural. Id. de galerías fotográficas. Exposición e iluminación de panoramas y dioramas. Iluminación de los templos.

30<sup>a</sup> Iluminación artificial. Principio a que obedece la iluminación artificial. Unidades fotométricas. Iluminación por combustión. Materias que se emplean en general. Indicación de las que se usan para el alumbrado de los edificios. Importancia

de las bujías. Depuración física. Id química.

Sección 31<sup>a</sup> Contadores de gas fabricados. Almacenes. Productos principales que se obtienen en la fabricación del gas del alumbrado. Distribución o canalización del gas. Canalización en las calles. Tubos. Materiales de que se construyen. Uniones. Colocación de tubos. Llaves.

" 32<sup>a</sup> Canalización del gas del alumbrado en los edificios. Contadores. Distribución interior. Tubos. Colocación de tubos. Mecheros. Su objeto y clasificación en cinco grupos. 1<sup>er</sup> grupo. Mecheros ordinarios al aire libre. 2<sup>o</sup> grupo. Mecheros intensivos al aire libre. 3<sup>er</sup> grupo. Mecheros intensivos de aire caliente o recuperadores. Principios en que se fundan.

" 33<sup>a</sup> 4<sup>o</sup> grupo. Mecheros carburadores. Principios en que se fundan. 5<sup>o</sup> grupo. Mecheros incandescentes. Principios en que se fundan. Procedimientos para obtener la incandescencia. Antiguos y modernos. Descripción del sistema Auer. Descripción del mechero. Partes de que se compone y disposición de los mismos. Aparatos reguladores. Resómetros. Manómetros.

" 34<sup>a</sup> Iluminación pública por medio del gas del alumbrado. Mecheros que se emplean. Faroles. Modos de colocarlos. Su distribución. Distancias y alturas prácticas que se aconsejan. Iluminación privada. Mecheros que se emplean. Aparatos fijos. Id móviles. Iluminación de grandes salas. Teatros. Clauses. Almacenes. Iluminación por medio de luz de fura. Sistemas empleados para encender los mecheros.

" 35<sup>a</sup> Iluminación por medio de gases especiales. Aceti-

de las hullas. Depuración física. Id. química.

Sección 31<sup>a</sup> Contadores de gas fabricados. Almacenes. Productos principales que se obtienen en la fabricación del gas del alumbrado. Distribución o canalización del gas. Canalización en las calles. Tubos. Materiales de que se construyen. Uniones. Colocación de tubos. Llaves.

32<sup>a</sup> Canalización del gas del alumbrado en los edificios. Contadores. Distribución interior. Tubos. Colocación de tubos. Mecheros: Su objeto y clasificación en cinco grupos. 1<sup>er</sup> grupo. Mecheros ordinarios al aire libre. 2<sup>o</sup> grupo. Mecheros intensivos al aire libre. 3<sup>er</sup> grupo. Mecheros intensivos de aire caliente o recuperadores. Principios en que se fundan.

33<sup>a</sup> 4<sup>o</sup> grupo. Mecheros carburadores. Principios en que se fundan. 5<sup>o</sup> grupo. Mecheros incandescentes. Principios en que se fundan. Procedimientos para obtener la incandescencia. Antiguos y modernos. Descripción del sistema Auer. Descripción del mechero. Partes de que se compone y disposición de los mismos. Aparatos reguladores. Reómetros. Manómetros.

34<sup>a</sup> Iluminación pública por medio del gas del alumbrado. Mecheros que se emplean. Faroles. Modos de colocarlos. Su distribución. Distancias y alturas prácticas que se aconsejan. Iluminación privada. Mecheros que se emplean: Aparatos fijos. Id. móviles. Iluminación de grandes salas. Teatros. Clauses. Almacenes. Iluminación por medio de luz defusa. Sistemas empleados para encender los mecheros.

35<sup>a</sup> Iluminación por medio de gases especiales. Acetileno. Composición. Producción industrial del carburo.

no de calcio. Composición y propiedades. Fabricación del gas acetileno. Procedimientos que se siguen. Propiedades del acetileno. Utensilios que requiere. Empleo del acetileno en la iluminación de los locales. Lámparas portátiles. Lámparas o aparatos fijos. Idea acerca de la producción y empleo del gas rico, del de madera y turba, del de agua, del de aire, etc.

5º grupo.

## Acústica de los edificios.

36º Acústica de los edificios. El sonido en la naturaleza. Condiciones necesarias para que exista sonido. Cuerpo sonoro y medio transmisor que se consideran en el estudio acústico de los edificios. Onda y rayo sonoro. Reflexión, absorción, inflexión y refracción sonora. Leyes de la reflexión del sonido. Su modificación en los edificios. Ángulo límite de reflexión angular. Eco y resonancia. Influencia de los materiales que reflejan el sonido. Salas sonoras y sonoras. Distancias de los cuerpos reflectores que producen resonancias. División de las salas en que se estudian las resonancias en pequeños y grandes.

37º Campo de audición distinta. Salas comprendidas en el campo de la audición distinta. Estudio de los elementos que componen un local desde el punto de vista acústico. Techos. Fórmula aproximada de Ohrt aplicable a las bóvedas cuyo centro de curvatura está muy distante del punto sonoro. Modificaciones que en la concentración y disposición del sonido producen los elementos sustentantes de las bóvedas.

Sección 38ª Paredes - Zona de pared que puede reflejar el sonido para un auditorio dado - Paredes planas - Id. de sección circular - Id. de sección elíptica - Id. de sección parabólica etc. - Modificaciones que pueden introducirse en las paredes con objeto de variar sus condiciones acústicas - Pisos - Formas y disposiciones que deben afectar, teniendo en cuenta que debe oírse y verse al orador - Piso horizontal - Piso inclinado y en gradas - Escalado de Scott-Russell en los distintos casos que pueden presentarse - Aplicaciones.

" 39ª Absorción del sonido por los materiales de construcción - Coeficientes de absorción - Comprobación acústica de las salas construidas - Investigación de las resonancias - Análisis geométrico de los auditorios construidos y en proyecto - Unidad acústica elegida - Disposiciones y dimensiones de las salas que favorecen o perjudican las condiciones acústicas de las mismas - Salas rectangulares - Id. trapeciales  
/ Id. circulares - Id. elípticas - Id. parabólicas - Salas de estructura - Formas - Papel que desempeñan

" 40ª Acústica de los teatros - Teatros antiguos - Teatros modernos - Formas que se han proconizado - Importancia de la virtualidad en la forma de las salas - Influencia notable de la forma del techo, paredes y suelo de la sala - Disposiciones constructivas y decorativas más recomendadas - Escenarios - Salas destinadas a cámaras legislativas - Salas de reunión en general - Pabellones destinados a conciertos al aire libre - Campanarios - Tubos acústicos

Alejandro Soler y  
Marsh



PROGRAMES ETAPA 3. (1914-1935).

PROFESSOR	programes no estudiats
3,4,FLRNSA, vid,ETP 2 ,BASSAM(BASMU 1) 3,5,	SOLERMARCH, Materials, (LLOPART)(MONTERO)
	CENDOYA, Tecnologia,



## Sección 2ª

Rocas: definición y formas de sus yacimientos  
mas importantes - Clasificación adoptada por

su origen

Rocas eruptivas. Definición, división y formación  
de las mismas.

Estado de diferenciación del magma.  
Importancia de las rocas eruptivas en la  
constitución de la litósfera. Composición qui-  
mica según Clarke.

## Sección 3ª

Rocas sedimentarias. Definición y período en  
que se divide su generación.

1ª: Destrucción de los materiales de las masas  
preexistentes, agentes destructores y modo como actúan

2ª: Transporte de los productos de descomposición  
y medio por los cuales se efectúa.

3ª: Depósito de los productos de descomposición

4ª: Diagenesis.

Sus N.: Solar; Pearcy  
A. X. ; Lepoint; La Ta

C. U. T. S. 1914-15  
No. L'aporia p. m. 1913-18  
(Old Annex; Cl. Mat. & Bot.)  
Fedor; Bot.)

de

Creacimiento de materiales

## Sección 1ª

Importancia del estudio de la material  
de construcción. - Cuerpo que comprenden los  
materiales de construcción y líneas auxiliares  
que se aplican.

Formación de los cuerpos inorgánicos: conide-  
raciones sobre el sistema solar y la tierra.

Origen y diferenciación de la litósfera: que  
constituyen la litósfera.

Leción 1

Clasificación de las rocas

- I Clasificaciones fundadas en su naturaleza - a) Por su composición química - b) Por la forma de sus elementos - c) Por su dureza - d) Por su estructura - e) Por la densidad de sus elementos - f) Por su número de contornos.
- II Clasificaciones según sus propiedades - a) Según su consistencia - b) Según su origen - c) Según el uso a que se aplican en construcción.
- III Clasificación adoptada en nuestro estudio

Leción 4

Rocas sedimentarias - Sedimento - Clasificación con respecto a su naturaleza - Accidentes de la sedimentación - Estratigrafía - Clases de estratificación - Pliegues, sus causas

Leción 5

Rocas metamórficas o equino-cristalinas - Definición - Metamorfismo y sus clases - Geología histórica - Fósil - Relación entre los términos cronológicos y las divisiones estratigráficas - Divisiones más convenientemente adoptadas en la Geología histórica.

Leción 9

Piedras mareas - Su distribución en la Península Ibérica - Rocas que se incluyen en este grupo. Granito - gneiss - Composición mineralógica - Origen - Estados - Formas geológicas - Facies - Caracteres físicos, químicos y micrográficos.

Leción 10

Variedades del granito - I Granitoides II Granulitas - Propiedades del granito en construcción - Descomposición del granito - Kalkinación - Esplatación y labra - Uso e historia de su empleo.

Leción 6

Elementos de las rocas - Composición química - Forma cristalizada y amorfa - Estructura - Lugar de producción - Importancia relativa.

Leción 7

Elementos más importantes - Elementos pétreos, metálicos, combustibles minerales - Composición y errores - Paralelo entre los distintos elementos y clasificación dada por Chappeant.

Pocas vitreas - Yelmita, Perlita, Obsidiana, Pumita  
Suominia - Composicion - Origen - Edad y forma  
geologicas - Variedades - Jacimientos - Caracteres fisico  
y quimico - Propiedades y uso en construccion.

### Seccion 16.

Trapps, Doleritas, Basaltos, Leavas - Suominia -  
Composicion mineralogica: Origen, edad y formas  
geologicas - Jacimientos - Variedades - Caracteres fisico  
y quimico - Propiedades y uso en construccion  
ejemplos de m. ejemplo.

### Seccion 17.

Pocas metamorficas: Gran, Micaquita, Calcita, Orlita  
Esquisto anfibolico, Filadelfos: Suominia - Composicion  
mineralogica - Origen, edad y formas geologicas -  
Jacimientos - Variedades - Caracteres fisico y quimico.  
Propiedades y uso en construccion - Ejemplos de m.  
ejemplos.

### Seccion 18.

Pocas siliceas - Cuarcita - Calc - Colaxmita, Escrita, Siles,  
Gaspe, Suwo-cuarcita, Pedernal: Suominia - Composicion  
mineralogica: Origen, edad y formas geologicas -  
Jacimientos - Variedades - Caracteres fisico y quimico.  
Propiedades y uso en construccion - Ejemplos de m. ejemplo.

Sienita y Diorita: Suominia - Composicion mineralogica -  
Origen, edad y formas geologicas -  
Variedades - Caracteres fisico y quimico - Propiedades  
y uso en construccion - Ejemplos de m. ejemplo.

### Seccion 19.

Diabasa y Serpentina: Suominia - Composicion  
mineralogica - Origen, edad y formas geologicas.  
Jacimientos - Variedades - Caracteres fisico y quimico.  
Propiedades y uso en construccion - Ejemplos de m.  
ejemplos.

### Seccion 13.

Porfiro y Melajiro: Suominia caracteristica de  
estas rocas - Control de los tipos mas importantes  
en construccion - Porfiro cuarcifero - Id. granitico -  
Id. siliceo - Porfiritas.

### Seccion 14.

Pocas volcnicas: Trasquita, Leiparita, Andesita, Toro  
Lita - Suominia - Composicion mineralogica - Origen,  
edad, y formas geologicas - Jacimientos: Variedades -  
Caracteres fisico y quimico - Propiedades y uso en  
construccion. Ejemplos de m. ejemplo.

Sección 21<sup>a</sup>

Marmoles - Liasimica - Comparación mineralógica - Origen, edad y formas geológicas - Caracteres principales - Nombres de algunos marmoles debido a su composición, edad, aspecto, coloración y aplicaciones - Marmoles principales usados en construcciones y sus aplicaciones.

Sección 22<sup>a</sup>

Principales calizas de la serie sedimentaria - Caliza granuvosa - Caliza carbonífera - Caliza de ~~mar~~ Caliza conchifera - Caliza liasica - Caliza política - Caliza jurásica - Caliza de los Alpes - Creta - Caracteres principales y uso en construcción.

Sección 19<sup>a</sup>

Pizarras - Comparación mineralógica - Origen, edad y formas geológicas - Yacimientos - Propiedades físicas y químicas - Uso en construcción - Pizorra tejalar. Caracteres principales y condiciones que deben reunir. Explotación y labor - Uso en construcción.

Sección 20<sup>a</sup>

Calizas - Liasimica - Comparación mineralógica - Origen, edad, formas geológicas - Modos de formación - Yacimientos - Variedades - Caracteres físicos y químicos - Uso en construcción.



lato - Su división - Cuanto de fragmento sólido.

Sección 32ª

Cales grasas. Separación de la caliza - Calificación de Masuras de espumas - Calificación al aire libre por capas - Calificación al aire libre por Masuras - Calificación con su hornos - Calificación intermitente en hornos - Calificación continua con Masuras - Calificación con Masuras por capas. Modificación de los hornos - Espuma reciente por fusión o en calderas - Espumas por el vapor o expansión - Espumas de separación de las masuras. Comparación de los métodos de espumantes. Separación de las calas.

Sección 33ª

Cales hidrúlicas. Procedencia - Cales hidrúlicas naturales: su división y duración de fragmentos y Peritomas y solubilidad - Separación de la caliza. Calificación por capas - Sol. por Masuras - Espumantes Masuras que comprime - Lechudo - Suave - Cales por Masuras y gresillos. Refrigerantes. Comparación gráficas - Fragmentos. División. Masuras del pinto - Peritomas a la Masura. Sol. a la separación - Heladicidad - Masuras del agua del mar. Cales hidrúlicas artificiales

Sección 34ª

Exploitation de las canteras - Su objeto - La explotación de los sistemas de explotación - Si se ven métodos para el arranque y posterior de las piedras en las canteras - Factores o inconvenientes que presentan según la clase de piedra que se desea obtener - Situaciones especiales. Clasificación de los mineros.

Sección 35ª

Elementos espumantes. Espumino y división. Consideraciones generales sobre las calas - Influencia de las masuras estancas: El agua como disolvente e hidra. Parte. Masuras después de formada la masa. El agua. El hueso al mangano y la magnesia. El azúcar. El ácido fosfórico. Los alabes. El anhídrido carbónico. Composiciones de calificación - Relación entre esta, la arena y el producto obtenido - Justicia de la hidrúlica. Duración del fragmento - Parte de la muestra nominal. Clasificación del fragmento y su del fragmento por la especie de masura. Clasificación de las calas. Calas naturales - Su división. Calas hidrúlicas - Su división - Calas nuevas.

que influyen en su duracion - Temperatura del cemento del agua y del aire. Cantidad y naturaleza del agua. Tiempo de fabricacion. Conservacion y finura del molido. Indice de recimiento de los portos. Permeabilidad a la traccion de la parte batida y conservada en agua potable. M. de la conservacion en agua del mar. Permeabilidad a la conservacion de las portas conservadas en agua potable y de mar. Influencia que tiene la cal libre. Indice de recimiento de los morteros. Permeabilidad a la traccion de los sumergidos en agua del mar y en agua potable. Permeabilidad a la conservacion. Influencia de la cal libre. Influencia del agua del batido y del agua de conservacion. Temperatura de los ingredientes. Finura del molido. Temperatura de fabricacion y conservacion. Adherencia. Estabilidad de valores. Permeabilidad a las influencias atmosféricas.

### Seccion 34<sup>a</sup>

Cemento naturales de fraguado lento. Caliza de donde proceden - Propiedades: composicion quimica. porcentaje. Finura del molido. Tragado. Permeabilidad. Cemento de fraguado rapido - Fabricacion - Caliza empleada. Calificacion - Molido. Propiedades. composicion quimica. Tragado, de la parte y del mortero. Densidad aparente, peso especifico y finura del molido.

Portos naturales - Características antiguas. Portos porolamianos - Permeabilidad.

Cemento Portland. su fabricacion. Operaciones que comprende: I Eleccion de las primeras materias. II. Preparacion de la pasta - Por via humeda - Procedimiento principal - Por via seca - Maquinas de polvos de tornillo y por choque - Cantidad de agua que necesita la pasta. III. Terminacion de la pasta. IV. Secacion - Secadores principales. V. Calificacion - Horno ordinario - Hornos secadores. Horno Hoffmann - Horno de doble corriente - Horno giratorio.

### Seccion 35<sup>a</sup>

Cemento Portland - Coque - Intimacion y molido. Intimadores de mandibula, cilindros acambrados, cilindros lisos. Intimadora Bowdler - Molin de bola. Molinos de bola Gussow - Fuertes moladoras - Conservacion en silo y sumera.

### Seccion 36<sup>a</sup>

Cemento Portland - Composicion quimica - Proposicion general de los principales elementos - Formula de los coeficientes - Indice de hidraticidad. Finura del molido. Finura por la cual se hace pasar el polvo. Propiedades que presentan los granos de distinto grueso. Permeabilidad de los morteros - Densidad aparente. Características que se hacen valer.

Fabricación de morteros. Preparación: Morteros de cal grasa. Id. hidráulicos. Clasificación del agua del batido. Influencia del agua salada y de la materia orgánica. Influencia de la proporción de agua según el grado de salinidad. Fallas de amarillamiento, en emples y compresibilidad. Fallas de amarillamiento y de impregnación de morteros hidráulicos y de cal grasa. y mano de obra de espectar el batido. Fabricación mecánica: molinos, varilleros, tambores amasadores y de salida. Precauciones que hay que tomar durante el batido y colocación en la obra de los morteros. Pulverizado.

Sección 41.

Endurecimiento de las pastas y morteros: Pastas de cal grasa. Endurecimiento y sus causas. Pastas hidráulicas. Influencia de las sales de calcio en el fraguado según Le Chatelier; silicato y aluminato anhídrido e hidratado, fomento de cal anhídrido e hidratado. Destrucción de los morteros endurecidos. Influencia, acción de la cal libre, acción directa del agua, sol de las sales de magnesia. Influencia del cloruro cálcico. Id. del sulfato cálcico. Mortero de cal y cemento. Mortero rebatido.

Cementos mixtos. Fabricación y conservación. Propiedades: composición química, densidad aparente, peso específico y punto del malido. Fraguado y resistencia. Cemento pappiers. Fabricación y conservación. Propiedades: composición química, peso específico y punto del malido. Fraguado y resistencia. Cemento de escoria. Fabricación. Propiedades: composición química, densidad aparente, peso específico y punto del malido. Fraguado y resistencia.

Sección 39.

Morteros. Definición. Agua. Condiciones generales que ha de reunir. Areñas. Clasificación. Por su naturaleza. Por el tamaño de sus granos. Por su forma y peso de procedencia. Condiciones que ha de satisfacer. Densidad aparente y humos. Influencia de la arena en la resistencia. Defectos de los morteros. Morteros impunesables. Experimentos de Trast. Mortero de máquina sujeta a ensayo.

Fabricación de ladrillos. Avicillas. Operación que comprende la fabricación de ladrillos. Elección de tierras. Secado de las tierras. Soplado a los agentes atmosféricos. Adición de materias - Blandones.

Sección 48ª

Fabricación de ladrillos (continuación) - Moldeo. Dirección previa - Espaldadura y prensadura. Dirección definitiva.

Sección 48ª

Fabricación de ladrillos (continuación) - Cocción. Propiedades de los ladrillos. Ladrillos y adobes. Diferentes clases de ladrillos. Condiciones que deben satisfacer los ladrillos.

Sección 49ª

Tejas. Su clasificación. Fabricación de las mismas - Condiciones que han de satisfacer - Baldones, baldomeres y mozarcos. Múltiplos.

Ensayos físicos y químicos. Ensayo de flexión. Ensayo de tracción. Ensayo de resistencia a la tracción. Ensayo de resistencia a la compresión. Ensayo de resistencia a la tracción. Ensayo de resistencia a la tracción. Ensayo de resistencia a la tracción.

Sección 48ª

Piedras artificiales. División. Piedras artificiales sin cocer: Hormigón. Propiedades: influencia de la piedra del agua y del doraje de las materias. Penetración. Manipulación del hormigón: preparación y mezcla de los componentes, batido manual y mecánico.

Carico. Reglas para la buena manipulación del hormigón y empleo en obra. Uso del hormigón.

Sección 45ª

Yeso. Sus propiedades. Fabricación: Extracción de la piedra de yeso. Método y cemento. Propiedades. Ensayos de yeso. Aplicaciones.

Sección 45ª

Betunes. Betún de caucho. de carpintero y de albañil. Betunes asfálticos. Propiedades del asfalto. Clasificación de las resas asfálticas. Penetración del betún. Fabricación del asfalto con.

Sección 50ª

Botas, caños y tubos - Guayacanes -

Baldosines de cemento

Sección 51ª

Vidrios - sus propiedades - Fabricación  
de los vidrios... Vidrios coloreados. Lunas.

