El Constructor

REVIS… …NICA

Año II
Núm. 5

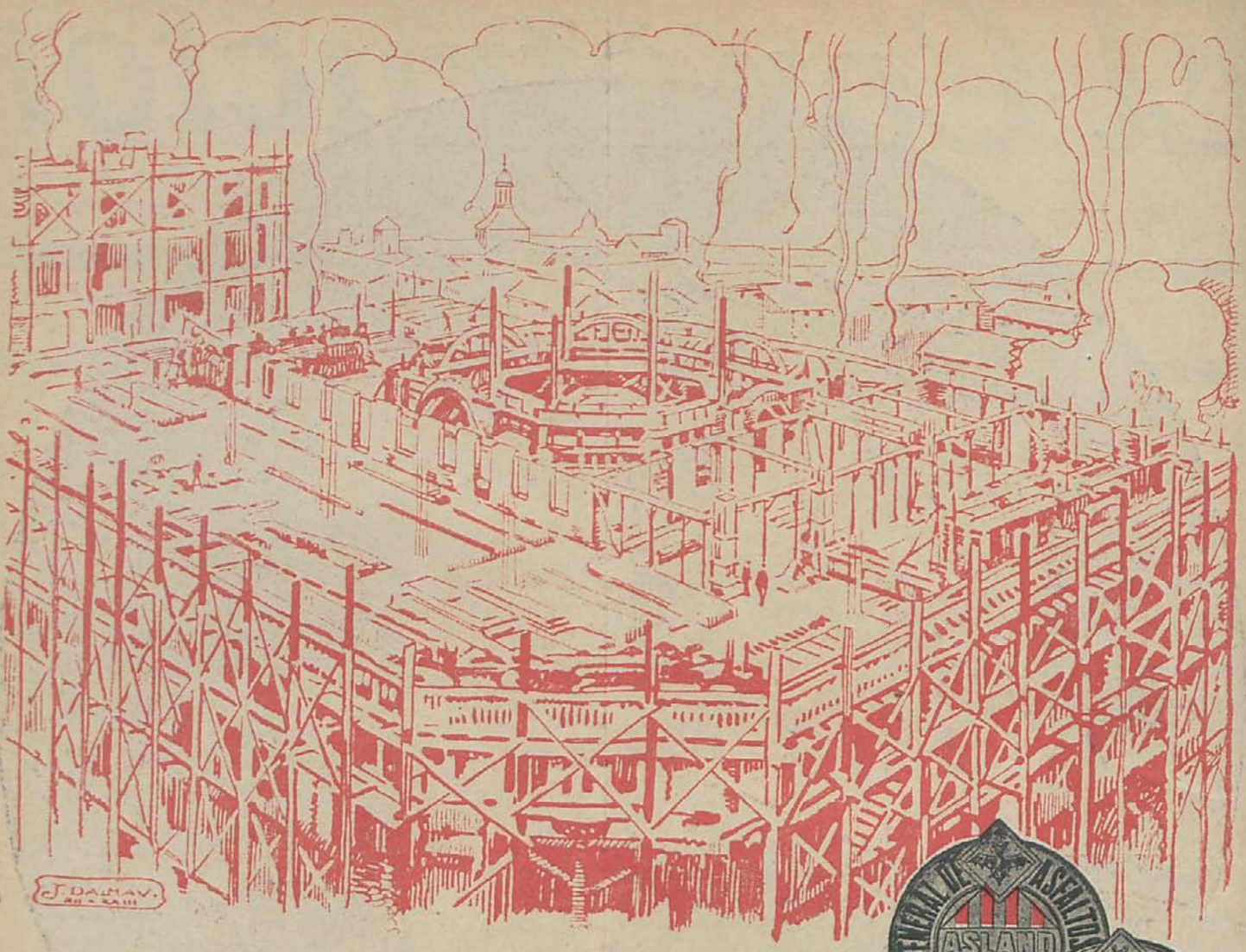
MARZO
1924



El General Arbex — Ingeniería sanitaria — Carreteras modernas — La pintura pneumática — Cursillos de divulgación

UNA PESETA

© Biblioteca Nacional de España



Cemento Portland Artificial

LA Marca que sirve de tipo para los cementos Portland en España. La que posee el horno de mayor capacidad de cuantos funcionan en la península. El **Cemento Portland Artificial marca "ASLAND"** se emplea muy especialmente en aquellos trabajos que requieren una resistencia excepcional y en los que se desea una seguridad completa, tales como: Trabajos de cemento armado, Revestimientos de grandes bóvedas, Hormigones, Hormigones para obras de defensa en el ramo de guerra, ídem para obras marítimas, como son Puertos y grandes Diques; en obras hidráulicas como Canales, Presas, Pantanos, Puentes y Muros de defensa en los ríos, &.; obras para la decoración de Edificios, Piedra artificial, Bloques, Pavimentado de calles y grandes fábricas, talleres, &.



Una presa de Camarasa



Bloques en el Puerto de Ceuta

ASLAND

Cemento Portland Artificial

APARTADO DE CORREOS N.° 263

Telegs. telefs. y cable: ASLAND BARCELONA

© Biblioteca Nacional de España

Año II

El Constructor

N.º 5

REVISTA MENSUAL DE VULGARIZACIÓN TÉCNICA

Redacción y Administración: Plaza Antonio López, 15, 3.º - Teléfono 848 A. - Barcelona

TABLILLA DE AVISOS DE "EL CONSTRUCTOR"

SUMARIO

DIÁLOGOS VULGARES. Organización de los suelos. . . . . Pág. 19

UN PUEBLO EN MARCHA . . . . . » 20

INGENIERÍA SANITARIA. Dotación de los servicios de agua y alcantarillado a un grupo de 52 viviendas obreras, por *Manuel Gallego*, ingeniero militar . . . . . » 21

Saneamiento de la casa-habitación, por *Jaime Zardoya Morera*, ingeniero . . . . . » 23

Modificación obligada de las Ordenanzas Municipales, por *Guillermo Lleó Royo*, abogado. . . . . » 24

REMIENDOS EN OBRAS DE HORMIGÓN . . » 25

CARPINTERÍA DE ARMAR. Organizazión de cubiertas . . . . . » 26

Los orígenes y el desarrollo de la construcción de la vivienda . . » 26

CARRETERAS MODERNAS. El progreso en el pavimentado de nuestras carreteras, por *José Ferrer Vidal*, ingeniero I. E. B. . . . . » 28

Estudios en busca de la mejor pavimentación. . . . . » 29

Las carreteras de hormigón, por *Enrique Soler*, ingeniero industrial » 29

LOS MAESTROS DE "EL CONSTRUCTOR". Don Angel Arbex, Ingeniero militar, por *J. Garcés* . . . . . » 30

MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES. Cualidades y defectos de los principales materiales de construcción, por *R. Malfait*, ingeniero químico . . » 32

Maquinaria y procedimientos nuevos. Las grandes trituradoras americanas, por *E. C. Blanch*, ingeniero A. y M. . . . . » 39

LA LÍNEA FÉRREA DE BAGDAD. Memorias del «Club de Trabajadores». Diario del ingeniero José María Masferrer. - Recopilado por *Laurent Orbok* . . . . . » 42

LA PINTURA PNEUMÁTICA, por *F. Borrell*, ingeniero I. E. B. . . . . » 44

EL PUENTE MÁS LARGO DEL MUNDO . . » 45

CÓMO SE APAGA EL FUEGO EN UNA CASA DE VEINTICINCO PISOS . . . . . » 45

EL GRANDIOSO ESTADIO PARA LOS JUEGOS OLÍMPICOS DE 1924 . . . . . » 46

MONUMENTOS NACIONALES . . . . . » 47

LA VIDA EN BROMA. No hay pisos para alquilar, por *Juan de Iberia*. . . » 49

SECCIÓN DE BIBLIOGRAFÍA . . . . . » 50

PEQUEÑOS ANUNCIOS. . . . . » 53

CURSILLOS DE YESERÍA, por *Buenaventura Conill*, arquitecto. . . . . » 60

CURSILLOS DE ALBAÑILERÍA, por *Domingo Sugrañes*, arquitecto. . . . . » 65

PÓRTICO

Con la publicación de nuestra Revista no nos dirigimos al técnico, sino al obrero manual, al pequeño propietario alejado de los centros urbanos donde los problemas que nos somete no serían ya tales problemas. Nuestra misión no es la construcción técnica ni el cálculo científico, sino la vulgarización práctica; por eso no nos dirigimos al ingeniero ni al arquitecto como no sea para solicitar su colaboración dentro de los límites ya expuestos.

El ingeniero y el arquitecto tienen una cultura superior a la que nada hemos de añadir con la modestia de nuestros conocimientos; pero el obrero, en todos sus aspectos constructivos, el pequeño contratista y aun el aficionado a la construcción que deseen conocer nuestros sistemas, métodos o materiales, sistemas de organización dentro de su esfera respectiva, encontrarán en nosotros la enciclopedia moderna abierta en la página y con el índice en el párrafo que deseen.

Nosotros estaremos siempre en su mano para evacuar esas consultas y aun hemos de procurar adelantarnos a sus deseos para mostrar, en forma sencilla y alejada de todo término técnico, los mil y un problemas que cada día con más asiduidad se presentan en la vida constructiva.

Daremos listas de precios de todos los materiales y elementos necesarios para presupuestar una edificación, cotizando dichos precios en cinco o seis capitales, debidamente distribuídas por toda España.

Presentaremos proyectos de fácil ejecución para resolver casos generales, por ejemplo: Instalación de lavadero y abrevadero para una agrupación rural. Cobertizo o cochera. Casitas de una planta o de dos con tienda en planta baja. Escuelas rurales, etc., etc.

Dejaremos anotadas y clasificadas todas aquellas firmas que se hallen en disposición de suministrar los elementos constructivos cuyos precios detallemos.

Nuestra sección Bibliográfica, de noticias y de consultas, ha de merecer seguramente toda la atención de nuestros lectores.

Y en nuestros diálogos vulgares nos pondremos aún más en contacto con nuestros obreros y les induciremos al empleo de lo que sea más conveniente, ya que nuestra Revista no admite subvenciones de ninguna clase ni comisiones más o menos encubiertas que la lleven por este o aquel derrotero.

En una palabra, nuestra Revista no pretende descubrir, sino vulgarizar lo ya conocido; no desea verse en academias ni bufetes, sino en los talleres y en el hogar del obrero.

Si llegamos a formar un núcleo de adeptos entre esta clase y podemos llegar a ellos como llega un buen amigo y ser así siempre recibidos, nos veremos animados a mayores empresas y quedarán satisfechos nuestros fervientes deseos.

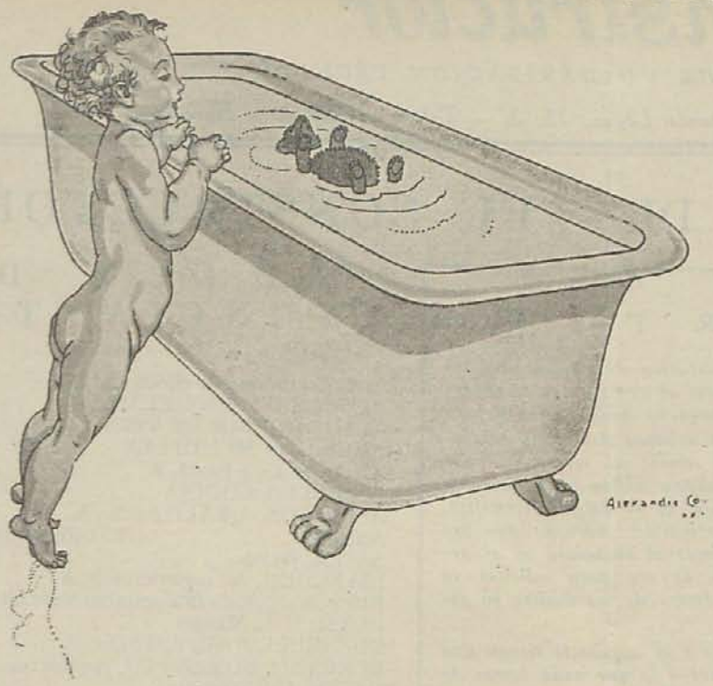
LOS EDITORES

INDICE DE ANUNCIANTES

	Págs.
A. E. G., Ibérica de Electricidad	4
ALMACENES MIQUEL, S. A.	62
ALTOS HORNOS DE VIZCAYA	10
AMERICAN MULTIPLEX	15
ANDRÉS, G. y Faviá, R.	7
ANGRILL Y CODINA	11
ASFALTOS, URALITA, S. A.	9
ASLAND.	2.ª cubierta interior
AVILA, Jacinto	10
BIANCHINI, A., Ingenieros, S. A.	66
BIOSCA, S. A. de Intercambio Mercantil	56
BLASI, S. A., Manuel	54
BOFARULL CAMPESTRINI, P.	5
BURBANO, GÓMEZ y C.ª, Ingenieros	38
CASTELLVÍ, Miguel.	3
CEMENTO PORTLAND ARTIFICIAL, «El Cangrejo».	14
CEMENTO PORTLAND ARTIFICIAL, «Iberia»	63
CEMENTO PORTLAND ARTIFICIAL «Raff».	17
COMAJUAN, José	41
COMPAÑIA INGERSOLL-RAND, S. A.	71
COMPAÑÍA TRASMEDITERRÁNEA	33
CONSTRUCTORA MADRILEÑA, S. A.	7
CORCHO HIJOS.	59
CUBIERTAS INDUSTRIALES.	16
CUCURNY	12
DEKOR (URALITA, S. A.)	18
EDUARDO GALLEGO, Obras de.	52
EMPRESA GENERAL DE CONSTRUCCIONES	8
ELECTRO-LUX.	72
FÁBRICA DE LADRILLOS DE VALDERRIBAS, S. A.	11
FEBRER, Eusebio	5
FIAT Y C.ª, Tomás	59
GERARDO COLLARDIN, S. A.	3.ª cubierta interior
GIRONA, J.	14
JACKSON, PHILLIPS, Ltd.	63
KODAK, S. A..	13
LACOMA Hnos.	57
LA ELECTRICIDAD, S. A.	4
LA FELGUERA, S. A.	63
LENA.	44
LUCA DE TENA, Hijos de	25
MADRAZO, Joaquín.	15
MAGDALENA GALLIFA, Ricardo	7
MARTINENGO, Vda. de Alejandro	10
MAUMEJEAN Hnos.	35
MINIMAX	5
MONTBLANC. ,	45
ORENSTEIN & KOPPEL.	62
OTTO DEUTZ.	2
PALLAROLS, M.	11
PANISELLO, Tomás.	10
PARADEDA SOLÉ, Francisco.	41
REGUANT, Refractarios y Gres	34
REMY & C.ª, E., Ingenieros	6
RIOS Y COMPS Hnos., R..	15
SANGRÁ, Francisco.	2
SANSON, Cemento Artificial.	4.ª de cubierta
SCHULER, L.	11
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CONSTRUCCIONES METÁLICAS.	58
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MATERIAL FERROVIARIO, S. A..	63
SOCIEDAD JAREÑO.	66
SOLÉ Y CASANOVAS	62
TELÉFONOS BELL, S. A.	58
TIPOGRAFIA CATALANA.	41-47
TOITURES & REVETEMENTS, S. A.	64
THE PURE OIL COMPANY.	51-53
UNIÓN LIBRERA DE EDITORES, S. A. - Librería Subirana	48-70
URALITA, S. A.	36-37
VILAGUT, Jorba Juan	57
VILLALTA, S. C., Vda. de J. F.	55
VINARDELL, Luis	12

Concesionaria para la venta: UNIÓN LIBRERA DE EDITORES · LIBRERÍA SUBIRANA · *Puertaferrisa, 14 · Apartado 203 · BARCELONA*

© Biblioteca Nacional de España



LATÓN, cobre, alpaca, aluminio, zinc, plomo, estaño y demás metales en tubos, planchas, barras, lingotes, etc., etc.

WATER-CLOSETS, bañeras, lavabos, CALENTADORES, grifos, filtros de todas clases.

Despacho y Exposición de Artículos Sanitarios:
Pelayo, 11 - Teléfono A. 1478
Fábrica: Carretera Port, 35 - Tel. H. 164
Almacén y Despacho metales:
Valencia, 246 - Teléf. G. 677
BARCELONA

Fco SANGRÁ

Fábrica de metales y artículos sanitarios



LOCOMOTORAS

CON MOTOR DE EXPLOSIÓN

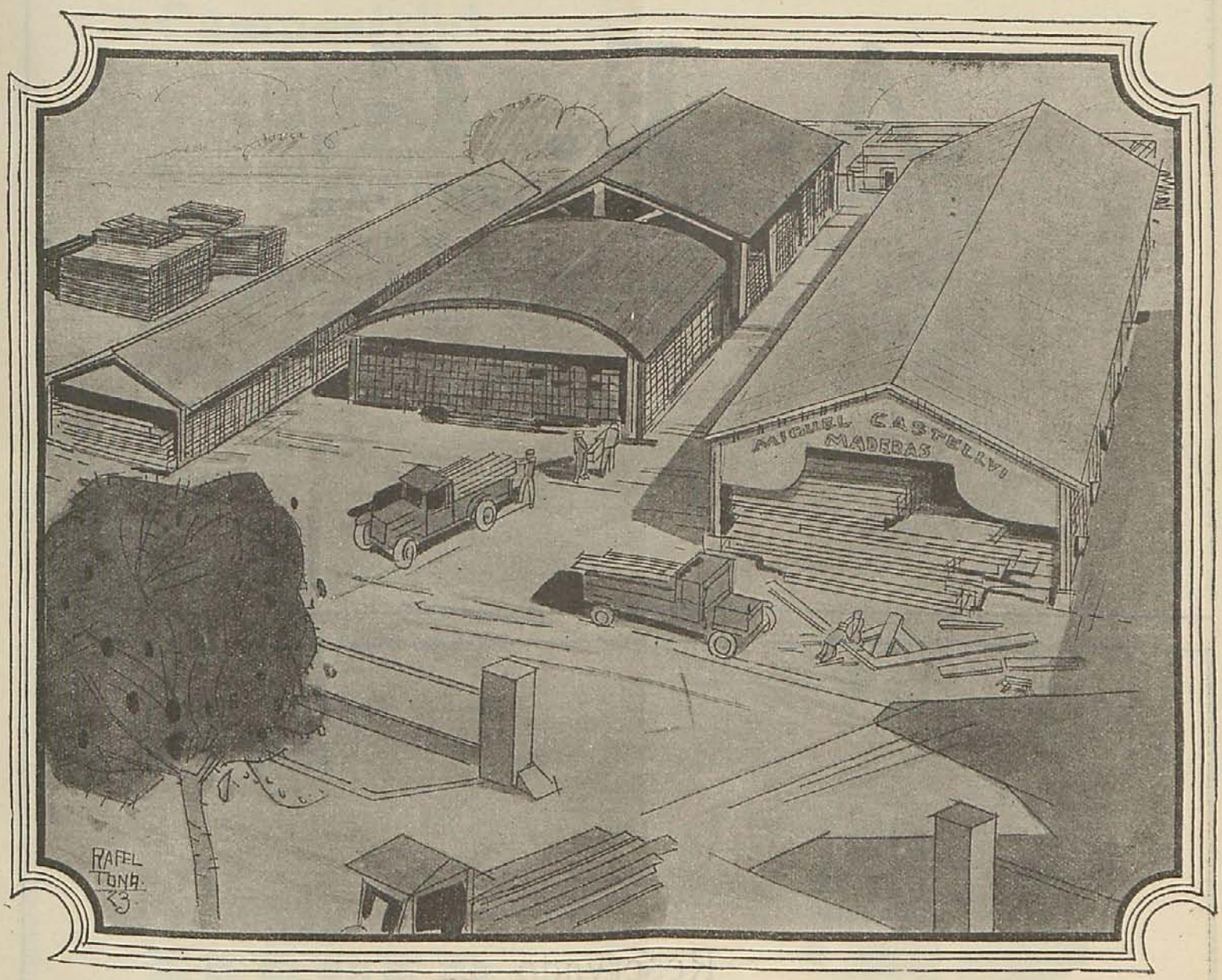
OTTO DEUTZ

Representante para España y Portugal:
GEORG KIRSCHNER
FERNANFLOR, 14 - MADRID

GAZMOTOREN-FABRIK DEUTZ
COLOGNE-DEUTZ

© Biblioteca Nacional de España

MADERAS



Miguel Castellvi

Carretera de San Andrés, 14 - Tel. 411 S. P.

BARCELONA

© Biblioteca Nacional de España



La mejor marca del mundo

A. E. G.

IBERICA DE ELECTRICIDAD

MOTORES - DÍNAMOS - COCINAS ELÉCTRICOS - PLANCHAS - ESTUFAS - RELOJES REGISTRADORES Y DE SEÑALES, ETC.

MADRID: Paseo de Recoletos, 17.—BARCELONA: Aragón, 285. — BILBAO: Elcano, 25. — GIJÓN: Carmen, 4 SEVILLA: Plaza de la Concentración, 8. – VALENCIA: Lauria, 7 y 9. — VALLADOLID: Mendizábal, 6. GRANADA: Gran Vía, 12. — ZARAGOZA: Coso, 104

Reservado

para

La Electricidad, S. A.

Caspe, 40 - Teléfono 260 S. P.

© Biblioteca Nacional de España

MADERAS

P. Bofarull Campestrini

CONSTRUCCIÓN
DE CUBIERTAS

ARMADURAS PATENTADAS
SISTEMA
HETZER

MADERA DE FLANDES
MELIS Y ABETO
AUSTRIACO

DESPACHO: Cortes, 453, pral., 2.ª
Teléfono 150 H.
ALMACEN: Pedro IV (chaflán a Lepanto)
Teléfono 674 S. M.
BARCELONA

FABRICA DE AZULEJOS
(CASTELLON)

EUSEBIO
FEBRER

Almacenes y despacho:
Provenza, 437 - Teléfono 2120 G.
BARCELONA (España)

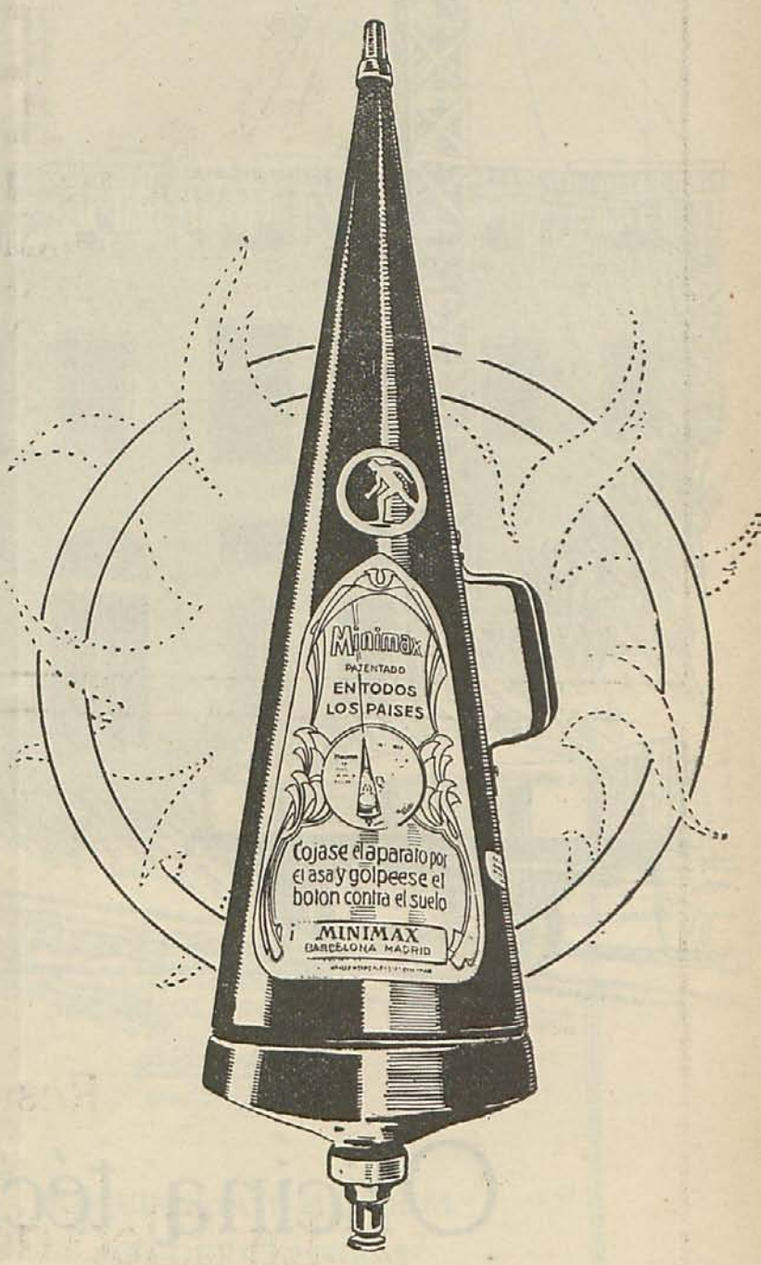
◆

AZULEJOS DE TODAS CLASES
MOSAICOS, BALDOSAS
Y BALDOSINES
VIDRIADOS Y SIN VIDRIAR

VERTE AGUAS-TUBOS VIDRIADOS
TEJAS ÁRABES
Y EN GENERAL TODO LO CONCERNIENTE AL
RAMO DE CERÁMICA

MINIMAX

CENTRAL ESPAÑOLA

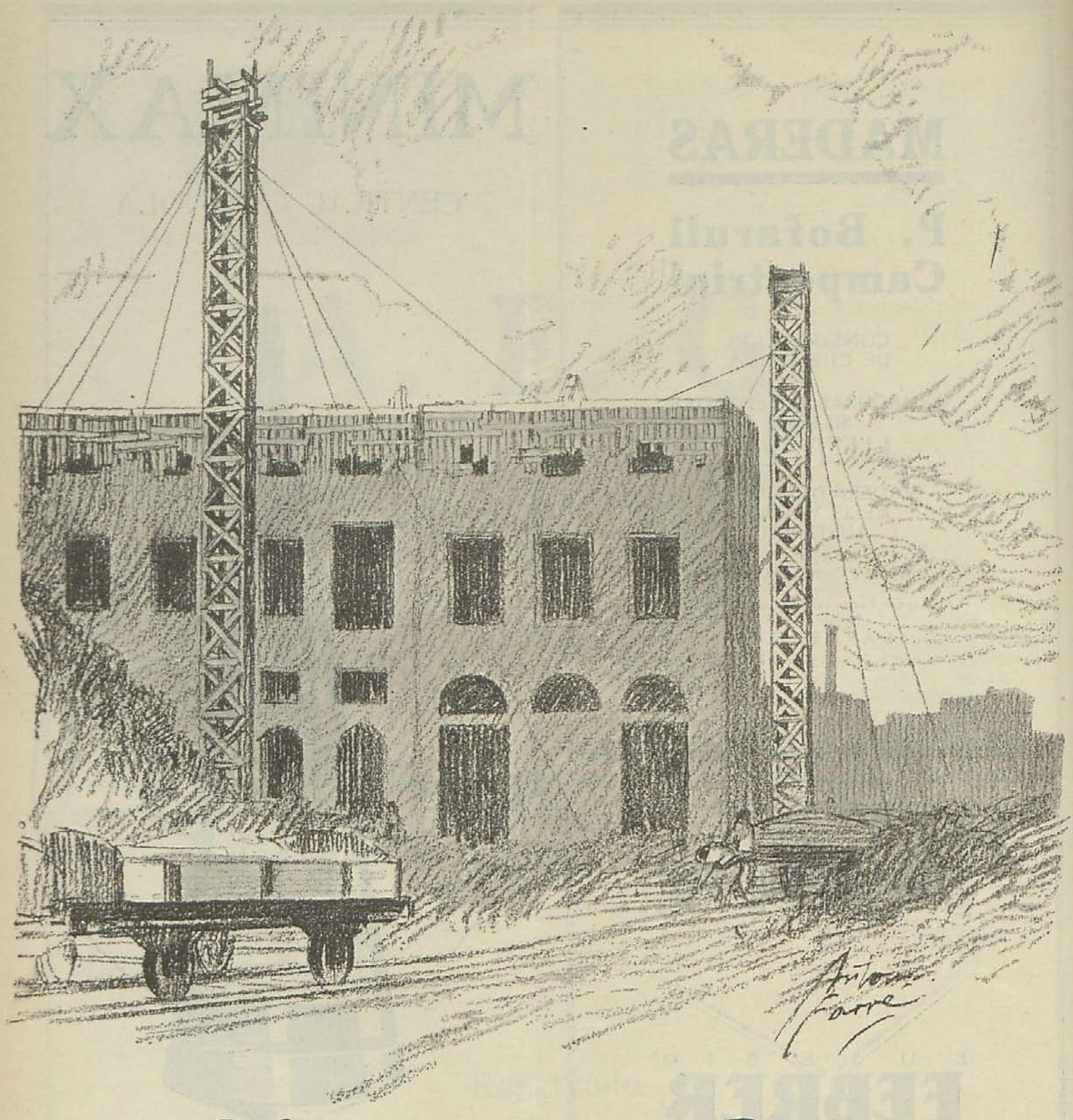


EXTINTOR DE
GRAN ALCANCE

BARCELONA
Plaza Urquinaona, 6

MADRID
Calle Conde Peñalver, 8

© Biblioteca Nacional de España



Oficina técnica-Obras

E. REMY & Cª

Ingenieros

Pídanse proyectos y presupuestos

BARCELONA
Balmes 47 1.º 1.ª Teléf: 1963A.

© Biblioteca Nacional de España

Ricardo Magdalena Gallifa

CONTRATA DE OBRAS

CONSTRUCCIONES DE CEMENTO ARMADO · Piedra artificial Pavimentos · Material de construcción, etc., etc.

OFICINAS:
LUIS MONTOTO, 3 · SEVILLA

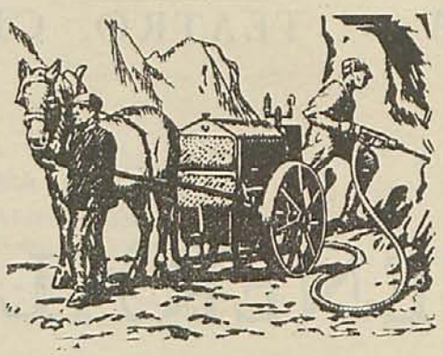
CONSTRUCTORA MADRILEÑA, S. A.

PROYECTOS
MATERIALES
CONTRATAS

Director Gerente:
Excmo. Sr. D. Angel Arbex
General de Ingenieros

Consejo de Administración
Constituído por Ingenieros y Arquitectos

Oficinas: Plaza de Isabel II, 5, pral.
Teléfono 516 M.



MAXIMO TRABAJO CON MINIMO COSTE
utilizando

MOTO-COMPRESOR "ROMEO"

Instalación transportable de AIRE COMPRIMIDO

PESO 400 KG

PARA

PERFORAR ROCA—EXPLOTACION DE MINAS—REMACHADO DE CALDERAS Y ENTRAMADOS METALICOS—QUEBRANTAR PAVIMENTOS PICAR, PINTAR y CALAFATEAR CASCOS de BUQUES

PIDA DETALLES y PRESUPUESTOS A

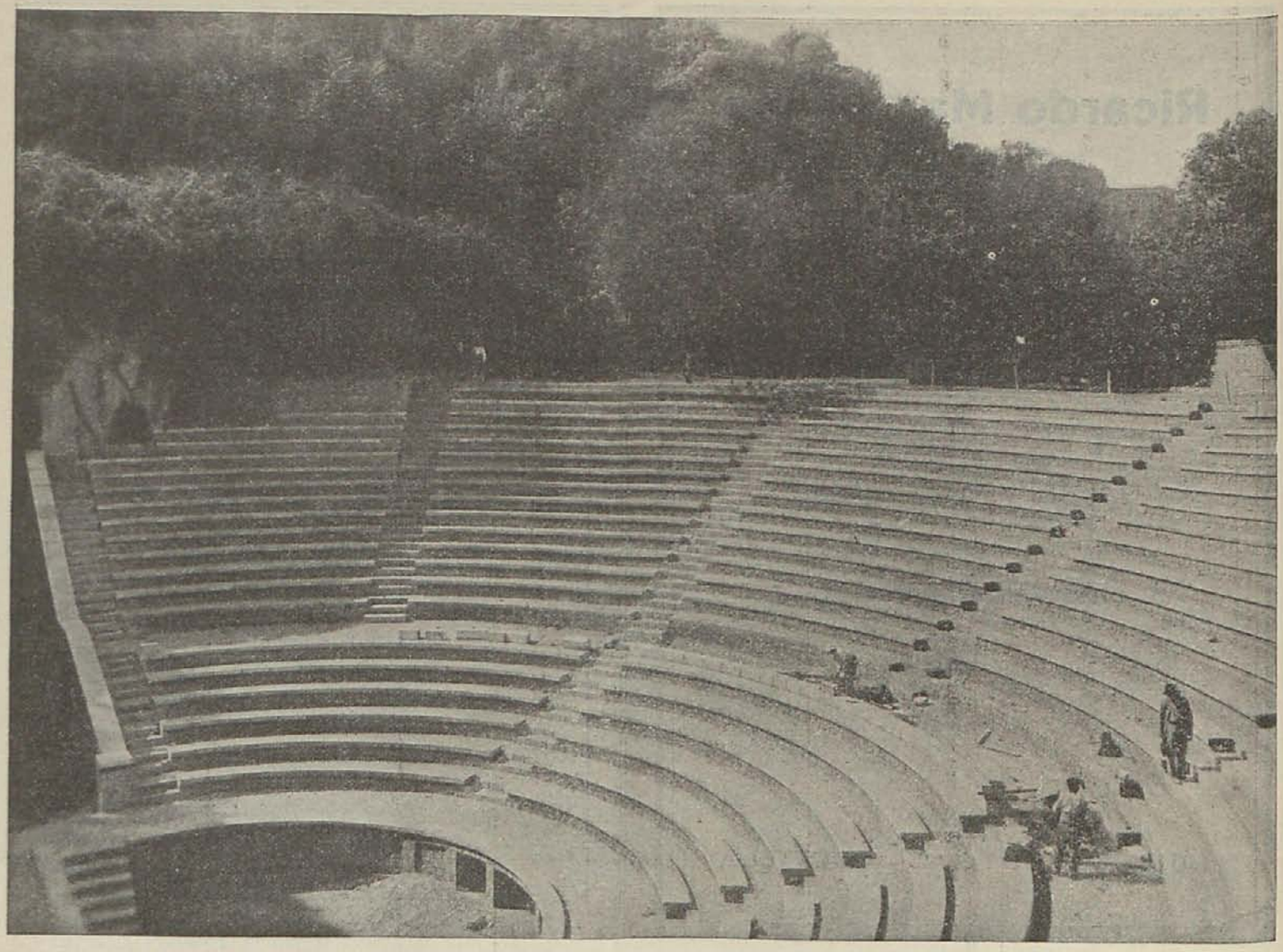
R. Andrès G. y Fabiá

DELEGACION GENERAL PARA ESPAÑA Y MARRUECOS DE LA SOCIEDAD ANÓNIMA ITALIANA
ING. NICOLA ROMEO Y Cª

Barcelona
Lauria, 73-Teléf. 2284 G

MAQUINARIA Y MATERIAL
PARA OBRAS PUBLICAS
FERROCARRILES Y MINAS
LOCOMOTORAS-MAQUINARIA
ACRÍCOLA
COMPRESORES DE AIRE
MATERIAL PNEUMATICO

© Biblioteca Nacional de España



EXPOSICIÓN DE BARCELONA - TEATRO GRIEGO

CONSTRUÍDO POR LA

EMPRESA GENERAL DE CONSTRUCCIONES

BARCELONA: Paseo de Gracia, 61
MADRID: Caballero de Gracia, 34
SEVILLA: Reina Mercedes, 3
MALAGA: Alameda de Carlos Haes, 6

Dirección telegráfica
(Casa Central y Sucursales):
ALARIFE

© Biblioteca Nacional de España



ASFALTOS

Pavimentos de asfalto fundido - Losetas de asfalto comprimido - Asfalto comprimido monolítico

BARCELONA
Plaza Antonio López, 15
Teléfonos 1644 A. y 848 A.
Exposición y venta:
Paseo de Gracia, 90

MADRID
Plaza de las Salesas, 10
Teléfono 4410

Sucursales en Valencia - Sevilla - Bilbao - Gijón
Lérida - Toledo - Valladolid - Reus - Salamanca
León - Burgos - Castellón - Murcia - Cartagena

URALITA, S. A.

© Biblioteca Nacional de España

Viuda de Alejandro Martinengo

Casa fundada en 1885

MADERAS

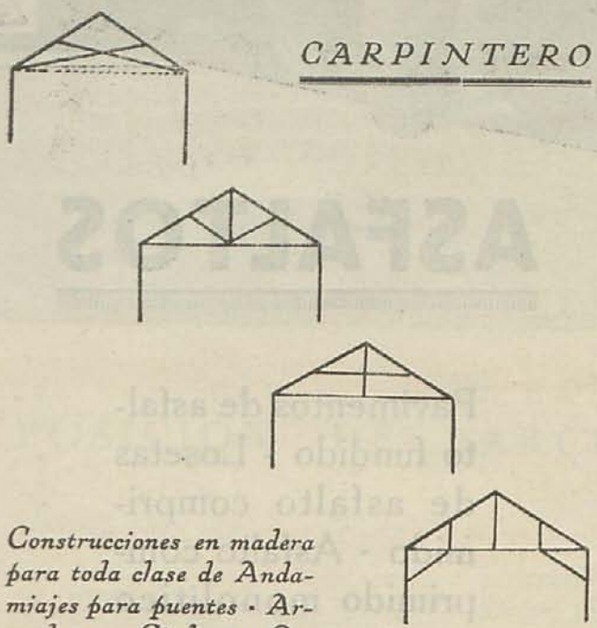
del País y Extranjeras

Especialidad en el Machihembrado y Aserrado

Calle Verdaguer y Callis, 12 - Teléfono 1471 S. P.

BARCELONA

Tomás Panisello



CARPINTERO

Construcciones en madera para toda clase de Andamiajes para puentes · Armaduras · Cimbras · Cubiertas y demás trabajos concernientes al ramo

Carretera Ribas, 17-BARCELONA

Decoraciones en Yeso

Jacinto Avila

Talleres y Despacho:
Paseo San Juan, 73

Teléf. S. P. 306 *Barcelona*



SOCIEDAD DE ALTOS HORNOS DE VIZCAYA (Bilbao)

Dirigir toda la correspondencia á

ALTOS HORNOS DE VIZCAYA (BILBAO)

© Biblioteca Nacional de España

SCHULER

L S G A S G

HOFFMANN

PRENSAS, CIZALLAS
MÁQUINAS PARA EMBUTIR, CORTAR, etc.

FABRICACIÓN ESMERADA
CONSTRUCCIÓN MODERNA



Máquinas especiales para trabajar los metales

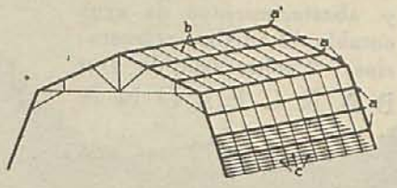
Concesionario exclusivo para España: J. RATTI

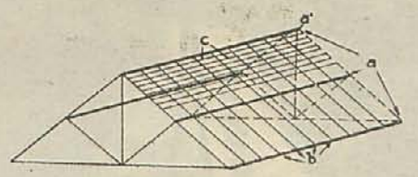
Diagonal, 388 - BARCELONA

L. SCHULER: A.-G. GOPPINGEN (Wuttemburg)

MADERAS

IMPORTACIÓN DEL NORTE
DE EUROPA Y AMÉRICA





Especialidad en Armaduras - Machihembrados de todas clases Flandes - Abeto - Melis - Satén y Roble - Verno - Haya (Aliso), &

Angrill y Codina

RONDA DE SAN PABLO, 16 - TEL. A. 2430
BARCELONA

M. PALLAROLS

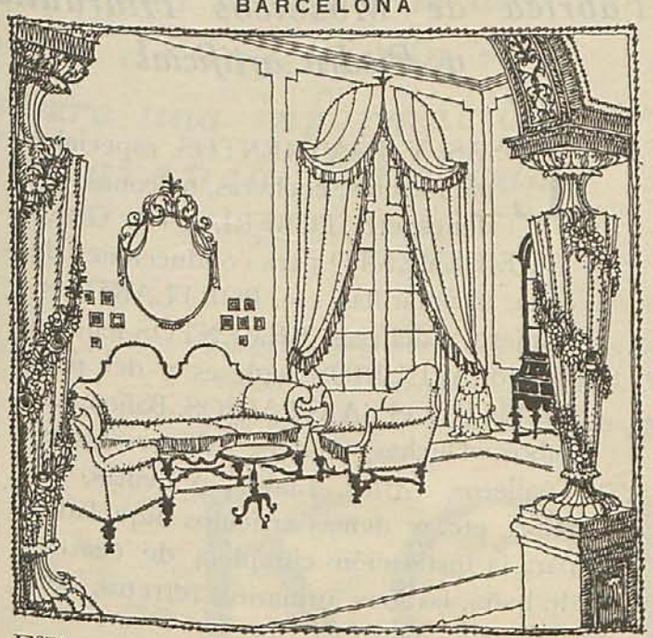
PROVEEDOR DE LA REAL CASA

MUEBLES
Lámparas, Alfombras, Tapicerias

Pisos completos desde 6,000 pesetas. - Proyectos y presupuestos para muebles de encargo - Decoración de interiores, Casinos, Hoteles, etc.

Exposición: Paseo de Gracia, 44 · Talleres: Porvenir, 22 (S. G.)

BARCELONA



ESTA casa puede atender rápidamente sus innumerables pedidos debido a su ESTUDIO ARTISTICO, compuesto por arquitectos y artistas decoradores de fama consolidada, a su DIRECTIVA COMERCIAL, conocedora de toda la trama de la Decoración y Mobiliario, a sus COMPETENTES DIRECTORES de los talleres de Ebanistería, Tapicería, Cortinajes, Carpintería, Metalistería, Dorado, Laqueado y Barnizado, a su ADMINISTRACIÓN Y CONTABILIDAD, a sus ESCOGIDOS OBREROS, a la ADQUISICION DE BUENOS MATERIALES y a la práctica obtenida en múltiples instalaciones efectuadas

FÁBRICA DE LADRILLOS DE VALDERRIBAS

SOCIEDAD ANÓNIMA

•

Producción anual de 24.000,000 de piezas

Entre ladrillo macizo, Ladrillo hueco, Rasilla, Teja, etc.

•

Fábrica: PUENTE DE VALLECAS

Tel. M. 17-74

MADRID

Administración:

PASEO DE RECOLETOS, 10 : TEL. S. 16-39 : MADRID

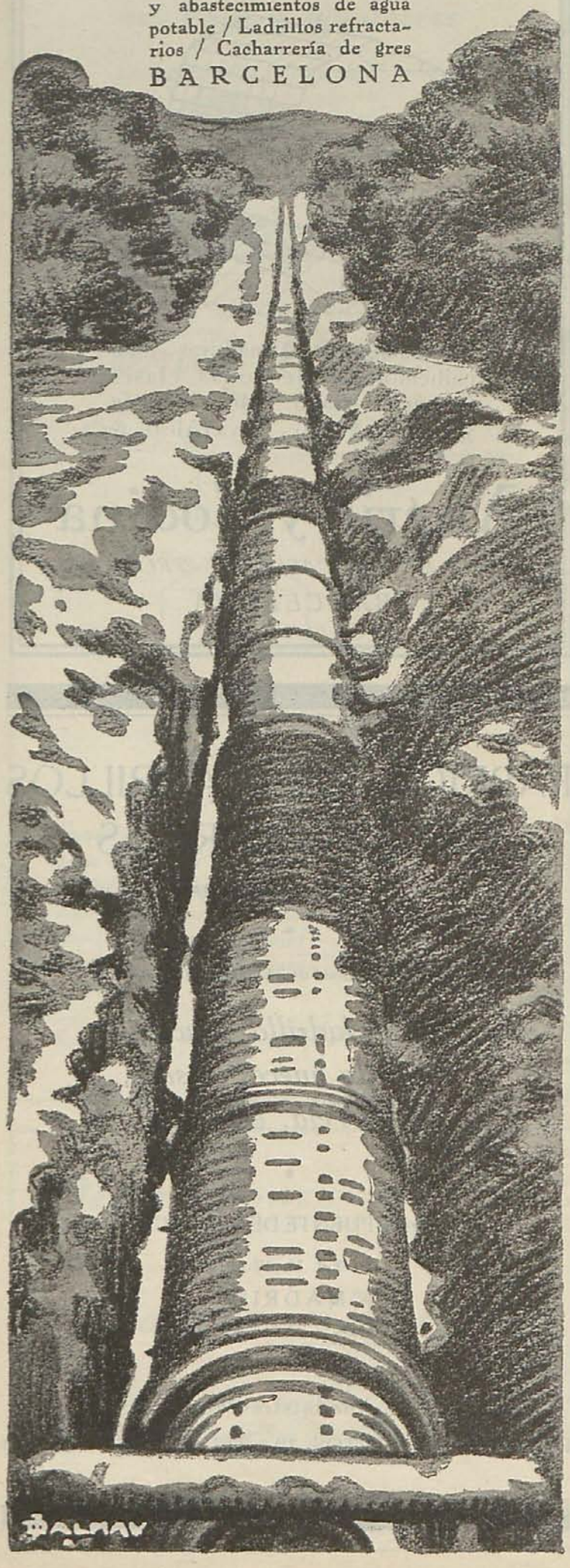
© Biblioteca Nacional de España

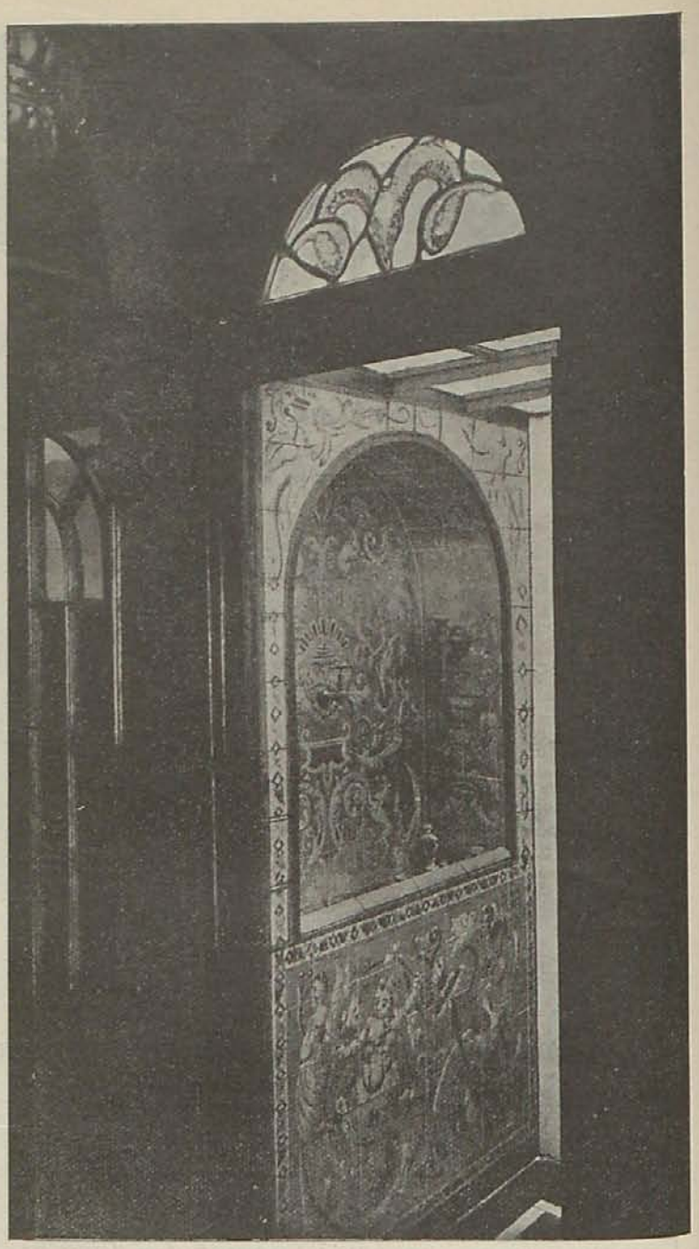
CUCURNY

Especialidad en tuberias de gres

Tuberias para alcantarillas y abastecimientos de agua potable / Ladrillos refractarios / Cacharrería de gres

BARCELONA





Fábrica de Mosaicos Hidráulicos y Piedra artificial

LOSAS Y PAVIMENTOS especiales para aceras, cocheras, balcones, andenes, etc. TUBERÍAS DE GRES Y DE CEMENTO para conducciones de agua, alcantarillas, etc. PORTLAND extranjero y del país. CEMENTOS lento y rápido. AZULEJOS ingleses y del país. ARTÍCULOS SANITARIOS: Baños, Lavabos, Duchas, Bidets, Water-closets, Toalleros, Grifos, Llaves, Válvulas, Sifones, etc. y demás artículos niquelados para la instalación completa de cuartos de baño, lavabos, urinarios, retretes, etc.

Luis Vinardell

ALCALA, 12. MADRID

© Biblioteca Nacional de España



La buena marcha de una obra de ingeniería requiere una información fotográfica detallada

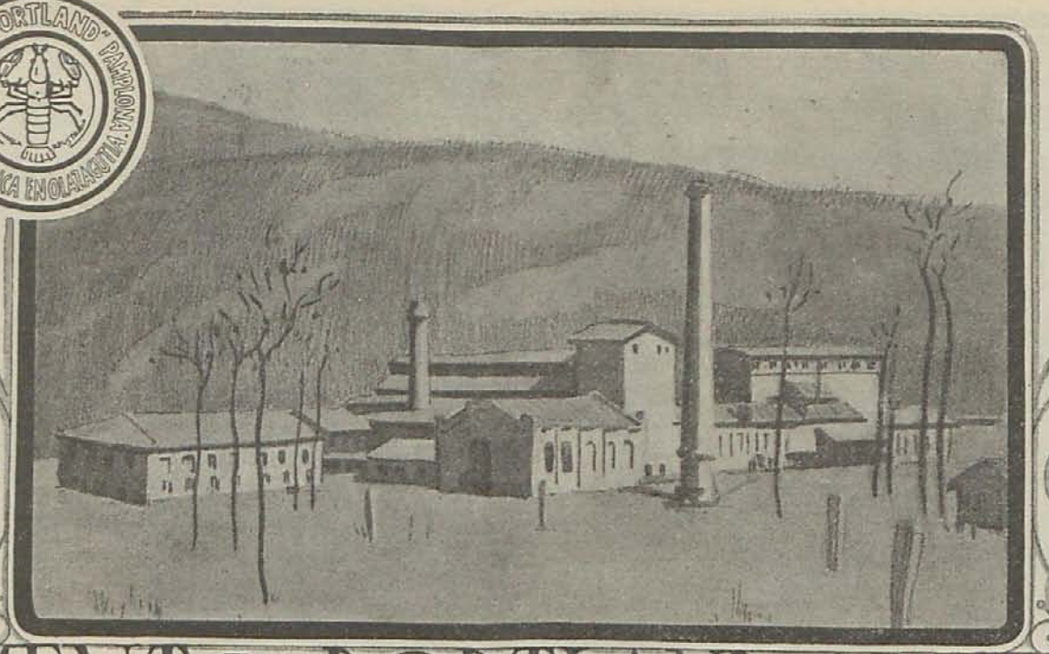
Tenga usted presente este consejo y lleve usted consigo un KODAK en sus visitas a la obra que construye. El aparato KODAK VEST-POCKET, por su construcción sólida, por su poco peso, por su reducido tamaño y por la excelencia de la fotografía que saca, es inmejorable

KODAK S. A.

MADRID
Puerta del Sol, 4, y Conde Peñalver, 23

BARCELONA
Fernando, 3, y Paseo de Gracia, 22

© Biblioteca Nacional de España



CEMENTO PORTLAND ARTIFICIAL

"El Cangrejo"

Dirección de cartas:
"CEMENTO PORTLAND" - PAMPLONA

Dirección telegráfica:
CEMENTOS PAMPLONA

FÁBRICA en Olazagutia (NAVARRA). Situada en la línea general del ferrocarril de Madrid-Hendaya. Es la más moderna que existe, montada con los últimos adelantos hasta hoy en esta importante industria. Debido al perfeccionamiento de todos los medios de producción, se obtienen cementos de una homogeneidad absoluta. — Producción 100,000 toneladas anuales. — Calcinación hecha exclusivamente en hornos giratorios. — Análisis constante en el curso de la fabricación. — Transporte eléctrico de 2,800 caballos para el movimiento de la fábrica

---



J. GIRONA

Cortes, 661 · Teléf. 360 S. P. · BARCELONA

© Biblioteca Nacional de España

Economice usted!

Examine el mal resultado que obtiene usted de los Aparatos Multicopistas mecánicos!...

¿Qué cantidad pagó usted por su Duplicador?

¿Cuánto pagó usted mensualmente de accesorios?...

Economice usted!

El sencillo Aparato Duplicador

"AMERICAN MULTIPLEX"

da de 200 a 300 copias de un mismo original. No necesita accesorios especiales ni rodillos.

Precio 100 pesetas en toda España
Completamente equipado

PEDIDOS AL CONCESIONARIO
GERARDO RUIZ DE MORALES
Palma de San Justo, 1, 2.°, 1.ª - BARCELONA

Sociedad Aragonesa del Cemento Armado S. L.

R. RIOS Y COMPS HERMANOS

ZARAGOZA: Azoque, 92 - Teléf. 786
MADRID: Serrano, 46 - Teléf. 18-36 S.

ESPECIALIDAD en los trabajos de cemento y hormigón armado. Pisos, pilares, vigas, cimentaciones, depósitos, carboneras hidráulicas, silos, chimeneas, puentes, cajas de seguridad, etc. - Edificios industriales. Construcciones en serie de casas baratas para Corporaciones, Sociedades o particulares con presupuestos económicos

Estudios, proyectos y presupuestos gratis

JOAQUIN MADRAZO
Santander

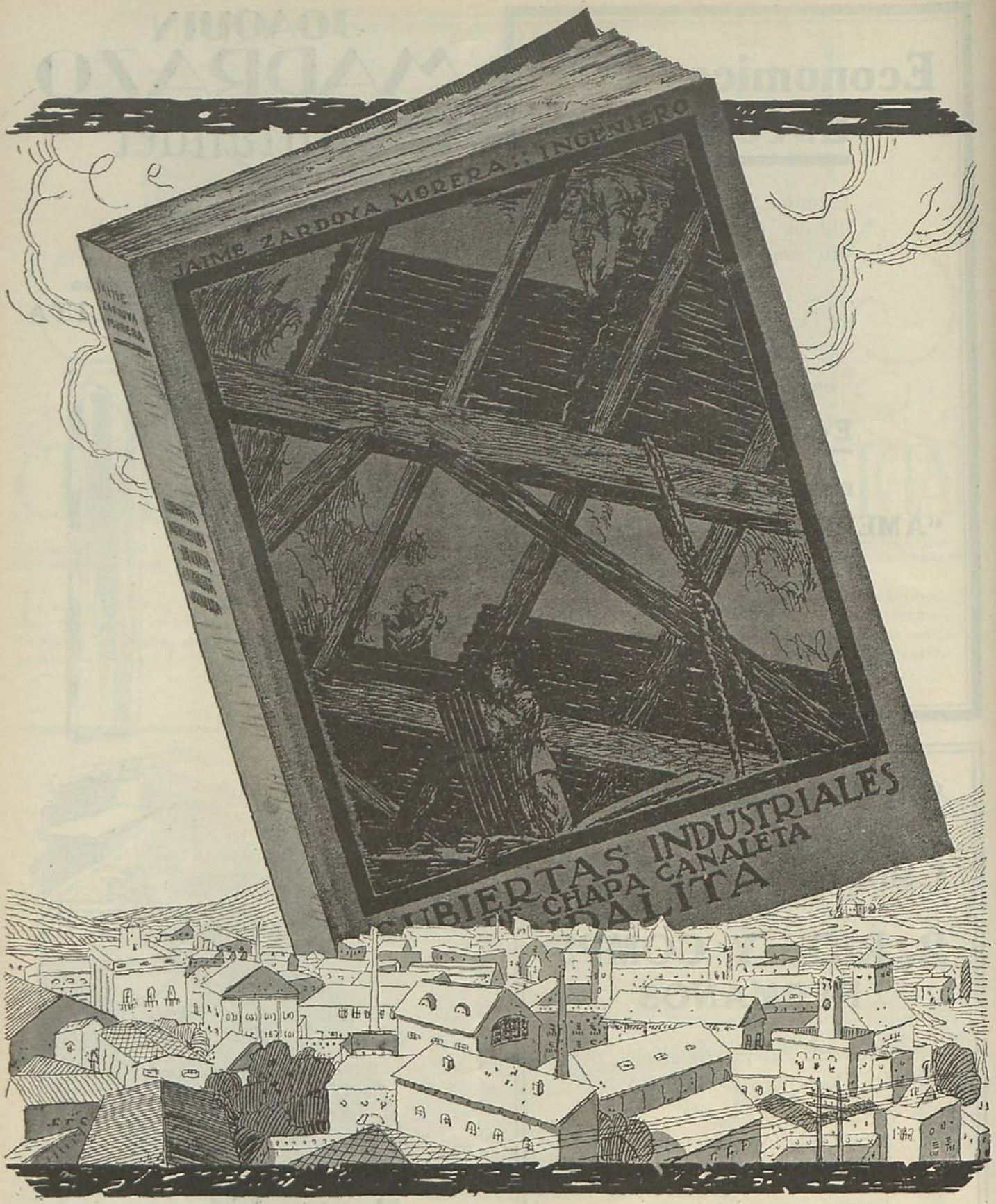
CAL hidráulica - Azulejos Cementos Portland - Uralita Mosaicos - Tuberías de Gres, de Cemento y Barro - Fregaderas - Molduras - Estufas Baldosas - Bañeras esmaltadas Inodoros - Lavabos - Cisternas Ladrillos - Tejas y material refractario.

Materiales URALITA



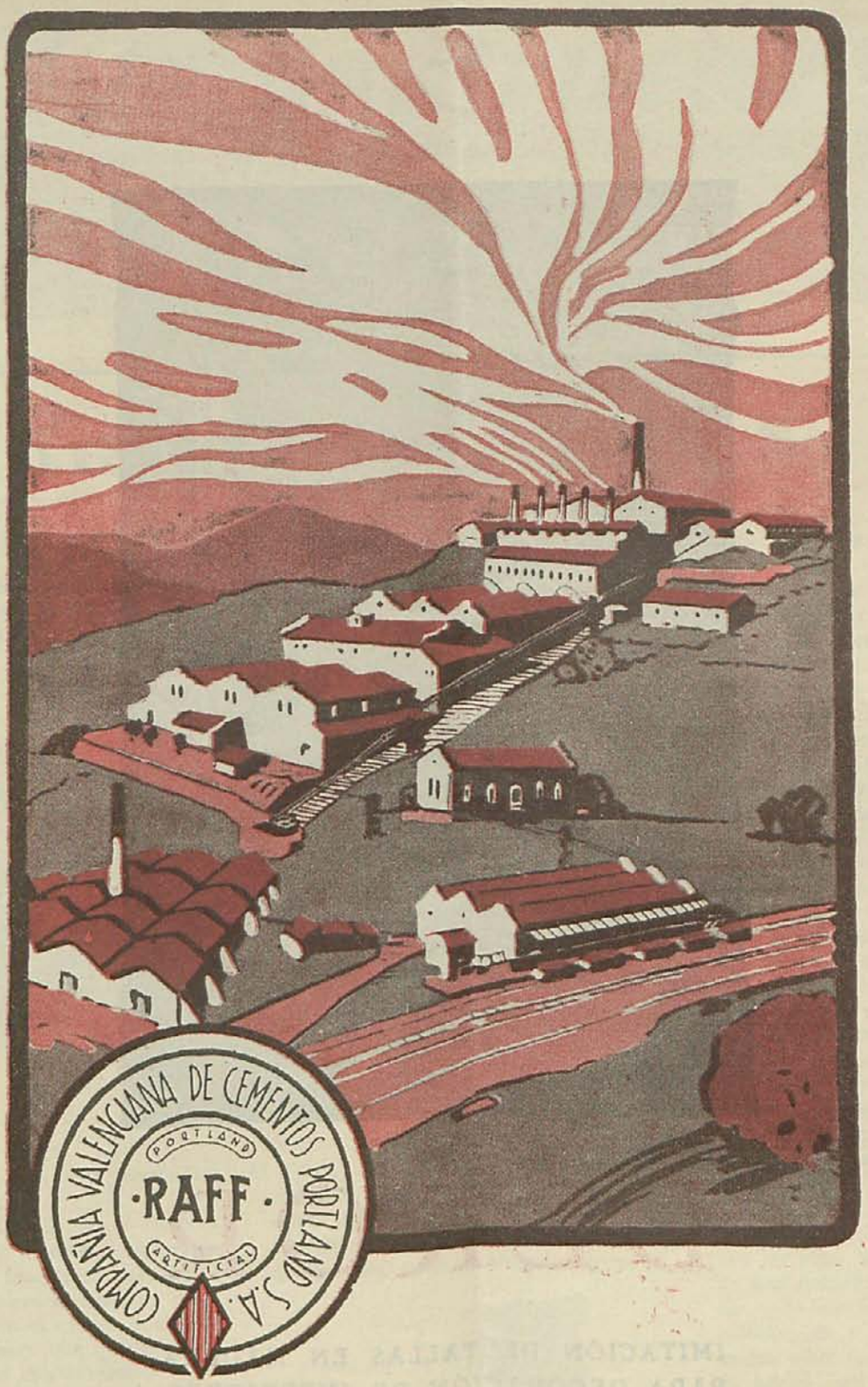
Despacho:
Méndez Núñez, 11 y Boulevard de Calderón de la Barca
(Frente a la Estación de los Ferrocarriles de la Costa) **TELÉFONO 61**

© Biblioteca Nacional de España



OBSERVE usted el aspecto atrayente de este libro; adquiriéndolo, podrá resolver cuantos problemas se le presenten relacionados con cubiertas de edificios. Pídalo a nuestra Redacción y le será enviado contra reembolso (12 ptas. en cualquier punto de España). Nuestros subscriptores tienen derecho a un descuento especial del 20 por 100.

© Biblioteca Nacional de España



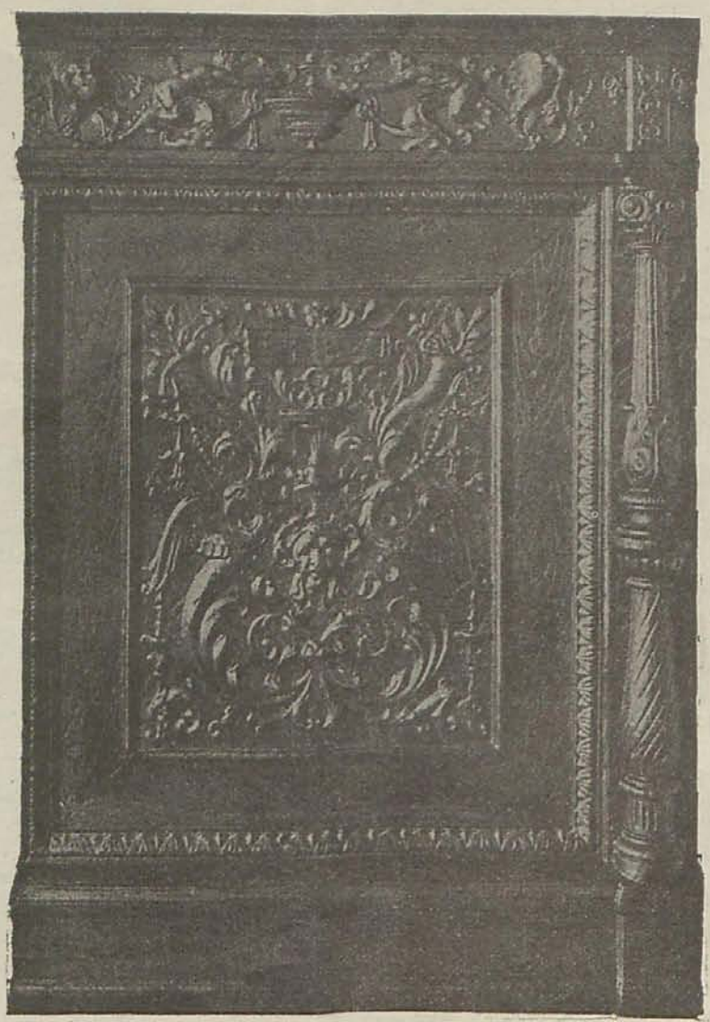
CEMENTO PORTLAND ARTIFICIAL

RAFF

Compañía Valenciana
de Cementos Portland S.A.

GRAO-VALENCIA

© Biblioteca Nacional de España



DEKOR

IMITACIÓN DE TALLAS EN MADERA
PARA DECORACIÓN DE INTERIORES,
ARTESONADOS, ARRIMADEROS, CHIMENEAS, MARCOS DE PUERTAS, ETC., ETC.

URALITA, S. A.

BARCELONA: Plaza Antonio López, 15 - Teléfs. 1644 A. y 848 A.

SUCURSAL PARA EXPOSICIÓN Y VENTA:
Paseo de Gracia, 90

MADRID: Plaza de las Salesas, 10 - Teléfono 4410

SUCURSALES EN VALENCIA - SEVILLA - BILBAO
GIJÓN - LÉRIDA - TOLEDO - VALLADOLID - REUS
SALAMANCA - LEÓN - BURGOS - CASTELLÓN - MURCIA
CARTAGENA

© Biblioteca Nacional de España

SE PUBLICA CON LA COLABORACIÓN DE INGENIEROS, ARQUITECTOS, DIRECTORES DE EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN Y FABRICACIÓN DE MATERIALES, CARPINTEROS, MAESTROS DE OBRAS, ETC., ETC.

El Constructor

REVISTA MENSUAL DE VULGARIZACIÓN TÉCNICA

Precios de subscripción: España, países de la América Española y Estados Unidos de Norteamérica, DIEZ ptas. al año. Demás países de la Unión Postal, VEINTE ptas. · Número suelto, UNA pta. · Números atrasados, 1'50 ptas.

Redacción y Administración: Plaza de Antonio López, 15 : BARCELONA

Teléfonos núms. 1644 A. y 848 A.

INSÉRTANSE EN CADA NÚMERO ARTÍCULOS DEDICADOS A TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA, CUBIERTAS, HERRERÍA, CARPINTERÍA DE ARMAR Y DE TALLER Y CUANTO SE RELACIONA CON LA CONSTRUCCIÓN

Año II — Marzo, 1924 — Núm. 5

DIÁLOGOS VULGARES

Organización de los suelos

El Técnico.—Ante todo una observación, aunque creo habrá sido ya solventada por nuestros lectores, pues se refiere al cambio de figuras que hubo en nuestro diálogo anterior entre la 7 y la 8, que deben cambiarse para que respondan bien al texto.

El Albañil.—Enterado de eso, y respecto a la carga de los tabiques, dígame en qué forma he de tenerla en cuenta.

El Técnico.—No quiero hablar para nada de cálculos aquí, en el cuadro final irán datos suficientes para que queden comprendidos los casos más corrientes.

El Albañil.—Aún cuando directamente no me corresponde, quisiera que me aclarase dos detalles; uno referente a cómo se unen las maderas para organizar la plaza para la chimenea y otra sobre la forma de colocar las vigas sobre los muros.

El Técnico.—Ciertamente no son detalles, sino partes muy principales. Supongo que seguirá usted nuestros cursillos y en ellos habrá aprendido que la unión de las maderas se llama "ensamble", en los casos que tratamos.

El Albañil.—Sí, pero ese ensamble no lo he visto...

El Técnico.—Ya llegará, pues la obra del cursillo debe desarrollarse con arreglo a un plan; diferente caso es el nuestro; pues hemos de reflejar las dudas de nuestros lectores y amigos y explicárselas.

El Albañil.—Pues aunque no sea de mi oficio, es el caso que como nosotros hacemos de maestros de obra, me es necesario algunas veces conocer esos detalles.

El Técnico.—Pues mire en la figura 1, aparece una vista del muro de bloques huecos...

El Albañil.—¿Otra vez los bloques huecos?

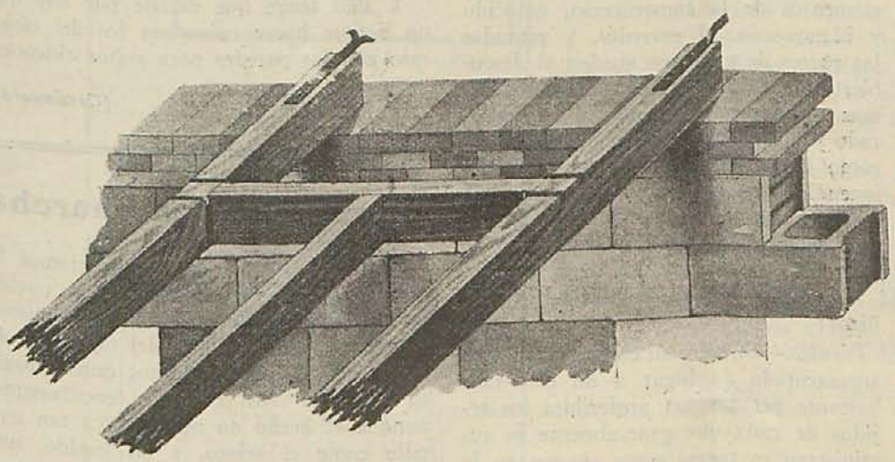


Fig. 1

El Técnico.—Otra vez y cuantas sean precisas. No tiene idea de la serie de consultas que nos vienen en demandas de catálogos e instrucciones sobre las máquinas para fabricar bloques huecos.

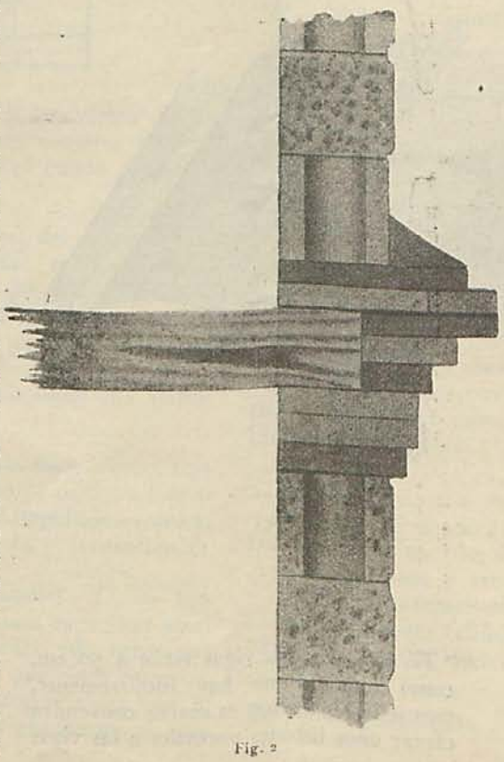


Fig. 2

El Albañil.—Pues en mi pueblo ya empiezan a hacerlos...

El Técnico.—¿Lo ve usted, amigo? Pues hemos de seguir con los tales bloques. Decíamos que la figura 1 representaba una vista del muro y las vigas apoyadas en él interponiendo entre ambos elementos unas hiladas de ladrillos para conseguir un buen apoyo.

El Albañil.—¿Y esos hierros que ha colocado al final de las vigas?

El Técnico.—Sirven sencillamente para dejar bien enlazados los muros y aunque no en todas las vigas, se los debe poner en algunas, por ejemplo, los que aparecen en el caso de que tratamos o los que vayan en una vertical, a los lados de puertas y ventanas o bien las vigas que sean más gruesas para soportar un tabique.

El Albañil.—¿Y ya pueden colocarse encima más bloques?

El Técnico.—Conviene organizar esta parte del muro en la forma que diseñamos en la figura 2 para formar la base de una cornisa o moldura.

El Albañil.—¿Y siempre hay que recurrir a los ladrillos?

El Técnico.—Si las luces son pequeñas, es decir, entre 3 ó 3'50 m. y si se separan las vigas 50 cm., es decir, el caso de una pequeña edificación de un pueblo, no hay ningún inconveniente en colocar las vigas apoyándose directamente sobre los bloques (véase fig. 3) y la hilada superior se organiza a base de bloques que se cortan, ahora sólo faltará macizos para dejar listo el apoyo.

El Albañil.—Queda entendido, pero no me ha dicho usted como se hace el ensamble de las vigas de madera.

El Técnico.—Pues en la figura 4 le muestro a usted una pieza de madera que va de vigueta a vigueta o sea el brochal, y creo que con ello tendrá usted suficiente sabiendo que además se colocan unos estribos de metal conforme queda diseñado en la figura 1, y vamos a pasar a las viguetas de hormigón.

El Albañil.—Antes desearía que me dijera alguna cosa acerca de la construcción de los cielo-rasos.

El Técnico.—¿Algo? Pues si torcemos por ese camino tenemos tela cortada para rato, el cielo-raso además de su fin decorativo, satisface un fin higiénico y es también preventivo contra el peligro de incendios; si quiere charlaremos sobre ellos y si no seguiremos con el envigado.

© Biblioteca Nacional de España

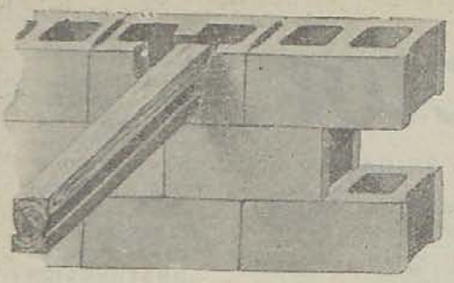


Fig. 3

El Albañil.—¿Es que acaso lo que hablamos de los cielo-rasos no nos servirá lo mismo para las demás vigas?

El Técnico.—Según y conforme, el cielo-raso en sí podría ser el mismo, pero desde luego ha de variar el elemento de suspensión.

El Albañil.—¿Y por qué no pueden ser los mismos cielo-rasos?

El Técnico.—Por la sencilla razón de que si construye usted con maderas, por economía, no va a adoptar un cielo-raso caro, y al revés, una vez que tenga montado un entramado con viguetas metálicas no le pondrán un cielo-raso barato.



Fig. 4

El Albañil.—Entonces seguiremos por donde usted quiera...

El Técnico.—Todo puede hermanarse, hablaremos ahora de cielo-rasos baratos o sean los que puedan ser empleados para envigados de madera y al tratar de viguetas de hierro propondremos otros sistemas más completos y más caros, que, desde luego, serán mejores.

El Albañil.—¿Y los que me diga para un caso, no podrán ser aplicados a otro?

El Técnico.—Todos los elementos que entran en una construcción gozan de una cierta elasticidad de aplicación, aquí sólo pueden tratarse casos generales, los especiales necesitan un estudio previo para poder aconsejar, y cuando se le presente uno de éstos, ya sabe que nuestro "Consultorio Técnico" acogerá sus demandas.

El Albañil.—Dígame, pues, qué clase de cielo-raso debo poner en una casita sin pretensiones, y cuando haga el granero lo aplicaré también.

El Técnico.—En la figura 5 he puesto de manifiesto las fases sucesivas de la construcción de un techo de vigas encuadradas de madera y bovedillas de rasillas, en el primer entrevigado aparece representada la construcción de la bovedilla a base de rasillas dobladas y la primera hoja se tomará con yeso según expresábamos en nuestra conversación anterior; viene luego el relleno y enrase y si la construcción es muy sencilla bastará enlucir el entredós...

El Albañil.—¿Llama usted entredós a la cara inferior de la bovedilla?

El Técnico.—Ciertamente, amigo Albañil, y me gusta ver que se va apropiando las verdaderas palabras para designar elementos de la construcción, enlucido y blanqueado, el entredós, y pintadas las partes de viga que queden al descubierto, la decoración estará terminada; mas si quiere llevarse más allá el decorado y buena presentación del techo, así como dejar protegidas las maderas del incendio o en ciertos casos impedir que los parásitos se apoderen de ellas, podemos colocar un cielo-raso compuesto de un tejado de cañas y una masa de yeso.

El Albañil.—¿Pueden emplearse los cañizos?

El Técnico.—Sí, pero su construcción algo amazacotada da lugar a un cielo-raso bastante pesado, son preferibles los tejidos de caña que generalmente se suministran en piezas como aparece en la figura 5, aun cuando en algunas regiones se construye directamente en el techo.

El Albañil.—¿Y se clava directamente sobre el envigado?

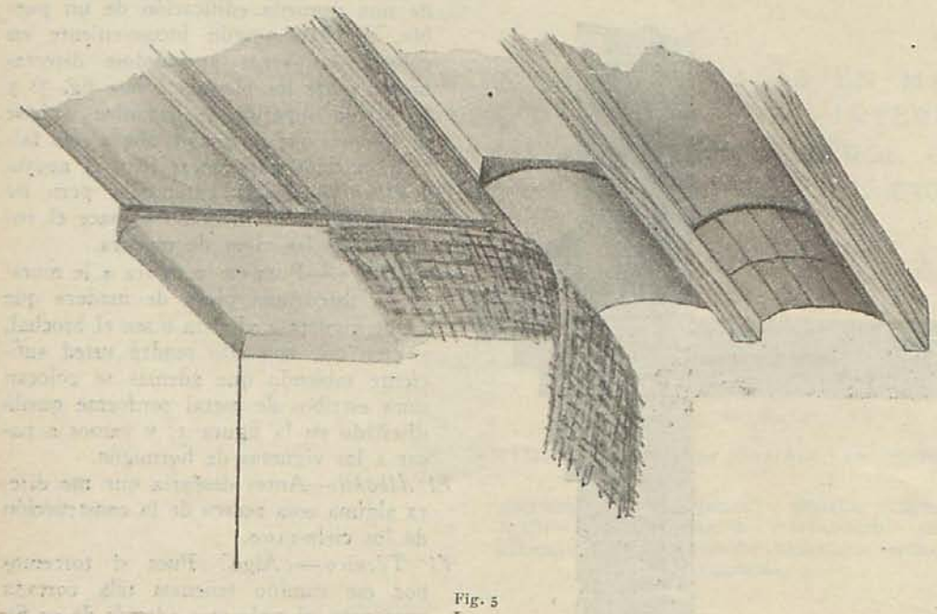


Fig. 5

El Técnico.—Si las vigas están a 50 cm. como máximo no hay inconveniente, mas si la separación es mayor convendrá clavar unos listones normales a las vigas para el tejido y, por lo tanto, el cielo-raso no forma bolsas.

El Albañil.—¿No podría dar los precios para todo esto?

El Técnico.—Desde luego, a continuación se los anoto.

Cielo raso con yeso negro y enlucido blanco . .	M.²	Cañizo colocado .	1 m.²
		Guarnecido yeso en techos	1 m.²
		Techos.	1 m.³
		Blanco en techos.	1 m.²
Cielo raso con yeso negro	M.²	Albañil	0'51 hora
		Peón de mano	0'51 »
		Peón suelto. .	0'51 »
		Yeso negro. .	0'60 qqm.
		% a cargar. .	5 por 100

Se entiende este cielo-raso sin alistonado y sin cañizo, debiéndose evaluar del siguiente modo:

Enlistonado hay que agregar carpintero de armar, 0'34 horas. 1 metro lineal del Norte, de segunda, de 15 × 0'05 con nueve hilos por tabla y uno por canto. 0'25 kg. de clavos tabaques, de 0'025. por 100 a cargar.

Encañizado hay que agregar 1 metro cuadrado de cañizo colocado.

Y sólo tengo que decirle por hoy que no busque hacer redondear los del cielo-raso con las paredes para evitar rincones.

(Continuará.)

Un pueblo en marcha

Si fuéramos pesimistas repetiríamos lo que tantas veces se ha dicho: "ese pueblo no es España". Pero ni somos pesimistas, ni vamos a tratar ahora del espíritu y de la potencia de un pueblo que camina hacia su porvenir. Nos referimos sencillamente, aunque el hecho no nos parezca tan sencillo como el relato, a un pueblo, una villa, con su iglesia y sus quinientas casas, que ha sido trasladado de sitio.

Desplazar una villa de quinientas viviendas parece una paradoja. Y éste ha sido, en efecto, el trabajo original y audaz que la "Motor Truck Company" realizó en el Estado de Michigan: la villa de Jennings, construída de madera hace veinticinco años, en el centro de una explotación forestal, ha sido transportada cerca de Cardillac, a 15 kilómetros de su primitivo emplazamiento.

Las casas se levantaban por medio de máquinas elevadoras y quedaban sostenidas por un enrejado de vigas de hierro que permitía al *châssis* de transporte pasar por debajo del inmueble. Después de esta operación, las máquinas elevadoras hacían descender la casa y la dejaban descansar sobre el tractor.

A la velocidad de 8 kilómetros por hora el pueblo se marchó de la tierra donde fué edificado, casa por casa, incluso su pequeña iglesia, de 21 metros de altura, comprendiendo el campanario y su cúpula, y que, como las viviendas, llegó sin novedad a su destino.

Después de la gran guerra hemos visto muchos pueblos que han cambiado de nación, muchas tierras—los países devastados—que han cambiado de pueblos, porque éstos han sido reconstruídos. Nos faltaba saber que una villa o un pueblo con todas sus edificaciones pudiera cambiar de suelo, y ya queda en esta nota demostrado el ejemplo.

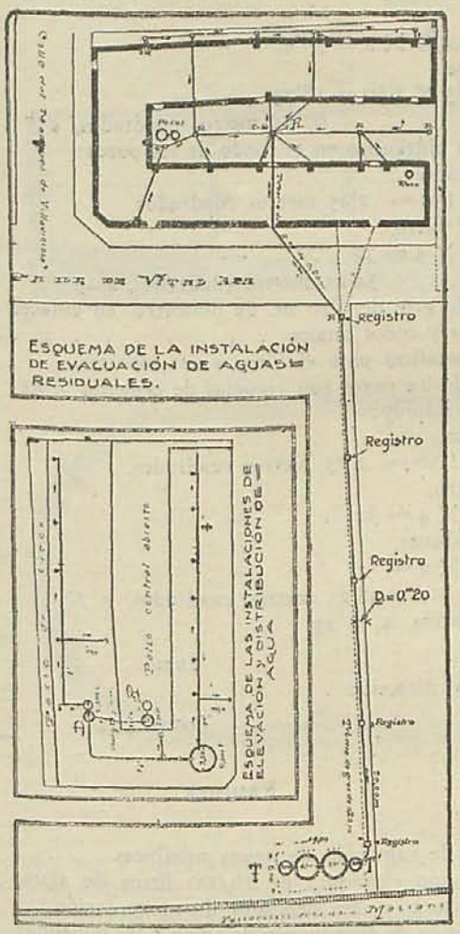
© Biblioteca Nacional de España

INGENIERÍA SANITARIA

Dotación de los servicios de agua y alcantarillado a un grupo de 52 viviendas obreras

por **Manuel Gallego**, Ingeniero Militar

Al edificar el grupo de 52 viviendas para obreros y empleados de la S. A. Fábrica de Mieres, en la villa asturiana de Mieres, proyectado por el prestigioso arquitecto señor Anasagasti, hemos tenido ocasión de apreciar las dificultades que generalmente se presentan para resolver de una manera rápida y económica en lugares que carecen de los servicios públicos de agua y alcantarillado, problemas de importancia tan primordial para todo edificio-habitación, como son los de sus instalaciones de captación



y distribución de agua potable y evacuación y depuración de las residuales, por lo que creemos de interés para nuestros lectores describir la forma en que se han resuelto en el citado grupo de viviendas.

CAPTACIÓN DE AGUAS.—En el patio central del grupo de viviendas, levantadas en el valle del río Caudal, sobre una capa de arena y canto rodado, se han perforado dos pozos P y una galería de mina, que une los mismos; estos pozos, de seis y cinco y medio metros de profundidad, encuentran la capa acuífera a los cuatro metros del terreno natural, y su excavación, a partir de este punto, fué realizada mediante agotamiento con pulsómetro.

INSTALACIÓN ELEVADORA.—Es de dos grupos moto-bomba, tipo "Bloch", de 2 HP, capaces de elevar 8,000 litros de agua limpia cada uno a 20 metros de altura; la tubería de impulsión es única, instalándose dos grupos para prever la limpieza y reparación de averías de uno de ellos.

Los depósitos reguladores, de rasilla zunchada D, se han montado en el desván del edificio, teniendo una capacidad total de 14,500 litros, que corresponde a una media 280 litros por vivienda; estando habitadas cada una de éstas por cinco personas, como término medio, basta llenar los depósitos una vez por la mañana y otra por la tarde, para cubrir holgadamente el consumo diario.

INSTALACIÓN DE DISTRIBUCIÓN.—De hierro galvanizado en la red horizontal del desván y de tubería de plomo en las bajantes que de ella se alimentan, tiene cada una los diámetros que se detallan en el croquis y presupuesto.

RED DE EVACUACIÓN.—De tuberías de gres de los diámetros indicados, con arquetas-registros, de fábrica de ladrillo, y tapas de limpieza circulares, de gres en las tuberías y de cemento armado en las arquetas; éstas van situadas a 20 metros de separación en la acometida a la instalación bacteriana, situada a 100 metros del edificio.

INSTALACIÓN BACTERIANA.—Compuesta de decantador, foso séptico, filtro y pozo absorbente, circulares de fábrica de ladrillo, cubiertos por losas de viguetas de cemento armado Piso Rápido, con sus correspondientes tapas para la limpieza.

PRESUPUESTO

OBRAS DE CAPTACIÓN DE AGUAS SUBÁLVEAS EN EL PATIO DEL EDIFICIO

	Pesetas
Un pozo de 1'90 m. de diámetro interior, con revestimiento de ladrillo de asta (achicamientos efectuados con pulsómetro), 6 m. a 230 pesetas. . . .	1,380
Un pozo de 1'10 m. de diámetro, unido al anterior por una galería de 2 × 0'20 × 0'20 m. 5'50 m. a 210.	1,155
Tapas de cemento armado en los pozos anteriores, 6'50 metros cuadrados, a 30.	195
Registros de las mismas, 2 m., a 50.	100
Escalera de hierro en pozo grande, 39 kg., a 2'75.	107'25
Patines en pozo pequeño, 18 kg., a 2'50.	45
Plataforma para colocación de grupos motor-bomba en pozo grande	80
Suma.	3,062'25
Proyecto y dirección	437'75
TOTAL.	3,500

PRESUPUESTO DE INSTALACIÓN ELEVADORA DE 16,000 LITROS DE AGUA POR HORA, A 20 M. DE ALTURA, PARA ABASTECER 52 VIVIENDAS

	Pesetas
Un depósito de 9,500 litros de rasilla zunchada, con fondo de doble tablero sobre tabiques de rasilla soportados por una losa de cemento armado de 4 × 4 m.; diámetro interior, 3'50 m.; altura de agua, 1 m.	900
Dos depósitos de 2,500 litros cada uno y análoga construción; diámetro interior, 1'50 m.; altura, 1'50 m.	600
Dos grupos motor-bomba, tipo *Bloch*, número 10 de 2 HP. para elevar 8,000 litros por hora a 20 m. de altura	2,900
Tubería de hierro galvanizado de 1 1/2" (37'5 mm.) desde el pozo a los depósitos y en la unión de éstos 48 m., a 7'50.	360
Colocación y recibo de la misma	100
Una te y cuatro curvas de hierro galvanizado, de 1 1/2" (37'5 mm).	35
Dos llaves de paso con volante de bronce. . . .	42
Hilo cubierto de 6 mm., 31 m., a 85 pesetas, 100 m.	26'35
Idem emplomado de 3 mm., 83 m., a 1'80 pesetas, 100 m.	149'40
Tubo de plomo para los cables desde el pozo hasta el cuadro, 8 m., a 7 pesetas m.	56'
Doce poleas núm. 130, doce bornes de metal para los plomos, treinta y tres terminales para cables con cuadro de mármol	50
Dos interruptores trifásicos de palanca	50
Mano de obra de electricistas	120
Suma.	5,388'75
Proyecto y dirección	611'25
TOTAL.	6,000

© Biblioteca Nacional de España

INSTALACIÓN DE AGUAS A 52 VIVIENDAS (CISTERNAS EN W. C. Y GRIFO EN COCINAS)

	Pesetas
Tuberías horizontales en desván:	
De tubo galvanizado de 1" (25 mm.) 80 m., a 4'25 pesetas.	340
De tubo galvanizado de 3/4" (19 mm.) 40 m., a 3'15 pesetas.	126
Racores, injertos, reducciones, codillos, etc. (30 piezas)	75
Llaves de paso, de bronce, 3, a 17.	51
Tuberías verticales:	
De tubo de plomo de 15 mm. 500 kg.	
— — de 13 — 150 —	
— — de 8 — 60 —	
710 kg., a 1'50 . .	1,065
Grifos curvados dorados, de 10 mm., 52, a 3'50. .	182
Idem de paso, de 8 mm. (en cisternas), 52, a 2'75. .	143
Placas con tirafondos, 52, a 1'75.	91
Llaves de paso de 10 mm., 15, a 3'35.	50'25
Fijas para tubo núm. 3, 100, a 80 pesetas 100 . .	80
— — núm. 4, 100, a 100 — 100 . .	100
— — núm. 5, 100, a 110 — 100 . .	110
Cisternas de W. C. completas, 52, a 30.	1,560
Tubo de plomo de 35 mm. en las mismas, 700 kg., a 1'50.	1,050
Estopa, minio y gasolina	125
Mano de obra de albañiles y material para recibido.	700
Idem íd. de fontaneros	1,500
Suma.	7,348'25
Proyecto y dirección	651'75
TOTAL.	8,000

PRESUPUESTO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES HASTA LA CÁMARA DE DISCONEXIÓN

	Pesetas
Taza y sifón de loza de Lugones en W. C., 52 W. C., a 50 pesetas	2,600
Bajantes de tubería de gres de o'10 m. de diámetro, con tres injertos y cuatro tapones; en cada una 13 bajantes de 12 m., 156, a 7.	1,092
Arquetas de final de bajantes, 13, a 50.	650
Tapas de cemento armado en las mismas, 13, a 25.	325
Registros de fábrica de ladrillo en patio, 10, a 50. .	500
Tapas de hormigón con sumideros de fundición en los anteriores, 10, a 500.	500
Suma.	5,667
Proyecto y dirección	833
TOTAL.	6'500

PRESUPUESTO DE LA ACOMETIDA A LA INSTALACIÓN BACTERIANA DESDE LA CÁMARA DE DISCONEXIÓN HASTA EL DECANTADO

	Pesetas
Excavación en zanja y transporte a vertedero, 110 + × o'50 × 25 m. = 13'75 metros cúbicos a 10 ptas.	137'50
Registros de ladrillo para la tubería, separados a 20 m., 5, a 50.	250
Tapas de los mismos, 5, a 25	125
Hormigón de cemento y cascote de ladrillo en el fondo de la zanja, 110 × o'50 × o'15 = 8'25 metros cúbicos, a 30 pesetas.	247'50
Tubería de gres de o'20 m. de diámetro, colocada y fijada, 110 m., a 11.	1,210
Afirmado del camino con macadam, 110 × 2'50 × × o'50 = 137'50 metros cúbicos, a 15. . . .	2,062'50
Suma.	4,032'50
Proyecto y dirección	467'50
TOTAL.	4,500'00

INSTALACIÓN BACTERIANA

	Pesetas
Excavación en pozo y transporte a vertedero:	
En decantador, foso, filtro y pozo absorbente, 99'62 m. cúbicos, a 12 ptas.	1,195'44
Fabrica de ladrillo ordinario en muros circulares:	
Decantador, 5'10 × o'25 × 2 = 2'55 metros cúbicos.	
Foso y filtro, 2 × 12'80 × o'40 × 3 = 30'72 —	
Pozo absorbente, 6'40 × o'25 × 3'50 = 5'60 —	
38'87 m. cúbicos, a 85 ptas.	3,303'95
Tabique divisorio de media asta en el foso, 3'75 × 2'50 = 9'37 metros cúbicos a 15. . . .	140'55
Enlúcido hidráulico:	
En decantador, 5'10 × 2 = 10'20 metros cuadrados.	
En foso, 12'80 × 3 = 38'40 —	
En tabique, 2 × 3'75 × 2'50 = 18'75 —	
67'35 metros cuadrados, a 7 .	471'45
Hormigón hidráulico en el fondo de los pozos:	
En decantador, 1'50 × 150 = 2'25 metros cuadrados.	
En foso y filtro, 2 × 4 × 4 = 32 —	
34'25 metros cuadrados, a 15 . .	513,75
Tubería de gres de o'20 m. de diámetro, en enlaces de pozos y codos finales	100
Rejillas metálicas para el filtro y sus soportes. . .	400
Cubierta de los pozos con viguetas de cemento armado Piso Rápido:	
Decantador, 1'50 × 1'50 = 2'25 metros cuadrados.	
Foso y filtro, 2 × 4 × 4 = 32 —	
Pozo absorbente, 2 × 2 = 4 —	
38'25 metros cuadrados, a 30 . .	1,147'50
Tapas-registros, 4, a 25	100
Suma.	7,472'64
Proyecto y dirección	527'36
TOTAL.	8,000'00

RESUMEN

	Pesetas
1. Obras de captación de aguas subálveas. . . .	3,500
2. Instalación elevadora de 16,000 litros de agua, por hora, y tres depósitos de alimentación. .	6,000
3. Instalación de distribución de aguas a las viviendas	8,000
4. Red de evacuación de aguas residuales (hasta la cámara de disconexión).	6,500
6. Acometida a la instalación bacteriana (desde la cámara de disconexión hasta el decantador). .	4,500
6. Instalación bacteriana	8,000
Importan la dotación de los servicios de aguas y alcantarillado	36,500
Red de evacuación	3,067
Acometida a la instalación depuradora (20 m.). . .	3,070
Instalación depuradora	7,145'39
Suma.	13,282'39
Proyecto y dirección	1,217'61
TOTAL.	14,500'00

Las instalaciones, brevemente descritas, llevan un año funcionando con resultado satisfactorio y su coste de 36,500 pesetas es, en este caso el 5 por 100 del presupuesto total de construcción del edificio, correspondiendo aproximadamente a la elevación de agua un coste de $\frac{4,500}{52} = 86'54$ pesetas por vivienda, y a la evacuación y tratamiento de aguas reduales $\frac{8,000}{52} = 154$ pesetas, o en total, 86'54 + 154 = 240'54 pesetas por ambos servicios para cada vivienda, o 48 pesetas por persona.

© Biblioteca Nacional de España

Saneamiento de la casa-habitación

por **Jaime Zardoya Morera**, ingeniero

Ahora bien, es necesario que esta función sea intermitente para que durante los períodos de descanso, se verifique la oxidación de las materias que han quedado situadas en los poros del material que integra los lechos nitrificadores. Hemos de emplear un medio mecánico para crear estas intermitencias y adoptamos un depósito o cisterna de descarga automática y con ello lograremos la creación de una verdadera lluvia artificial sobre los lechos bacterianos.

A partir de este momento, sería necesario que transcurriese un plazo X antes de admitir una nueva lluvia sobre el filtro; mas esto es prácticamente inadmisible y esta regulación horaria no puede ser organizada. Hemos visto que a cada aportamiento de materia orgánica que llega al tanque, la permanencia del nivel en la instalación, obliga a evacuar una cantidad de líquido igual a la masa de aguas negras admitida, y como quiera que aquélla va a nutrir el depósito de descarga (de capacidad fija), fácilmente se desprende la imposibilidad de regulación a que aludimos.

Probablemente quedarán algo recargados los lechos en las horas de máxima afluencia, pero los largos períodos de descanso que seguirán luego, permitirán una regeneración completa de los lechos.

¿Cuál es la forma más conveniente para éstos y qué sistema el más adecuado para obtener una buena repartición superficial de las aguas?

No debemos olvidar que estamos estudiando cuanto se relaciona con las instalaciones caseras, y desde ese punto de vista, las instalaciones han de ser tan automáticas como sea posible, pues no se puede exigir en ellas vigilancia ni cuidado alguno.

El sistema de tubos de reparto ha de tropezar con el inconveniente del material que se elija, pues si las tuberías son de hierro, de cinc y aún de plomo, es de temer que sean atacadas violentamente y destruídas al cabo de poco tiempo.

Estimamos que lo más adecuado es el surtidor con o sin alcachofa, pues no es preciso olvidar que por efecto de los tabiques divisorios de la instalación, es casi imposible el paso de ninguna materia a través del aparato de descarga automática, y aceptando este sistema de riego, va unido a él también la aceptación de la forma de lecho circular para que el reparto tenga lugar en las mejores condiciones posibles.

Si no se dispone de altura suficiente emplearemos una instalación de descarga con tubo y alcachofa superior, y cuando fuere mayor la superficie del techo emplearíamos una estrella. Si se puede disponer de altura suficiente recurriremos a los surtidores; en el diseño apreciamos uno de éstos que ha sido adoptado para las instalaciones bacterianas simplificadas que hemos proyectado para la obra "Hospital para incurables.—Fundación Albá", en Barcelona, que dirige el reputado arquitecto señor Villar y cuya ejecución corre a cargo del contratista M. Campañá, de Sarriá. Estas instalaciones van colocadas en forma tal, que todas sus partes serán fácilmente visitables y en cualquier lugar se podrán recoger líquidos de muestra; una vez se halle en funcionamiento daremos cuenta detallada de todo el conjunto, que comprende cuatro tanques Z. para veinte personas, uno para diez personas y otro para cinco. Claro está que con instalaciones de menor capacidad se emplearán cajas de descarga más reducida; así, por ejemplo, en la figura 2 de la página 29 del núm. 3 de esta publicación, al presentar los tanques Z. incluímos una descarga automática de unos 25 litros escasamente.

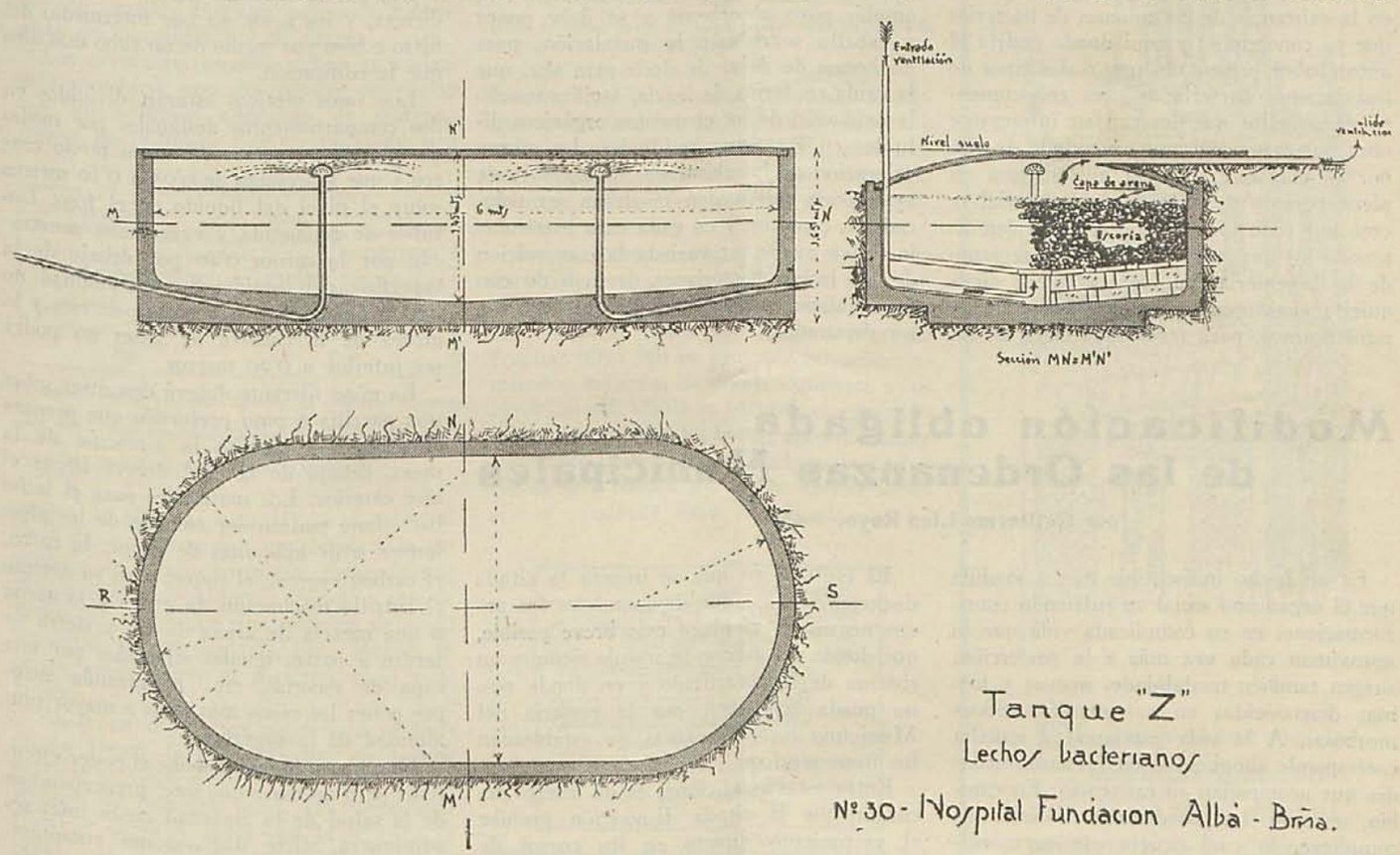
Estimamos interesantes algunos tipos de sifones ingleses, pues bien sabido es que, en la materia que estamos tratando, ellos son los nuestros.

No queda ningún elemento por estudiar en cuanto concierne a la organización del saneamiento de la casa, por haber llegado al punto final de la instalación completa. ¿Cabe hacer alguna manifestación más a favor de estas modernas instalaciones? Ciertamente que sí, y aunque tememos pecar de pesados, insistiremos sobre nuestros argumentos anteriores.

Nos induce a ello la aparición de una obra debida al arquitecto J. Doménech Massana, y que se titula *La Casa*, cuyo juicio crítico en general apareció en la edición de febrero.

Apenas llegó la obra a nuestras manos buscamos presurosos su índice y nos detuvimos en el epígrafe "Evacuación de inmundicias", para conocer la página en la que se comenzaba el estudio de tan interesante cuestión. Abrimos el libro por la página correspondiente, y claro está que desde el punto de vista sanitario sería suficiente para juzgar la obra la lectura del párrafo siguiente: "...y esta circunstancia nos obliga a estudiar el sistema evacuatorio basado en la construcción de pozos negros, concediéndole igual o mayor atención que al que se funda en eliminar las inmundicias y el alcantarillado urbano".

Es decir, que al cabo casi de veinte años de campaña sanitaria en contra de los pozos negros, pozos mourás y pozos sépticos, un arquitecto que ciertamente trabaja en obras importantes, especialmente en construcciones que se acogen a los beneficios de la ley de casas baratas, nos da las características necesarias para construir al pie de la casa, del hogar propio, de la casa que ha de ser el archivo de nuestra vida,



Tanque "Z"
Lechos bacterianos
Nº 30 - Hospital Fundación Albá - Brña.

© Biblioteca Nacional de España

de nuestras alegrías y de nuestras tristezas, un inmundo pozo negro, y nos hablan de letrinas fijas y de letrinas móviles en una obra que ve la luz en este año de gracia.

Ciertamente que así puede comprenderse el retardo que llevamos en nuestra patria en materia sanitaria, y por ello también se puede comprender que aun se construyen edificaciones calificadas de casas baratas e higiénicas en que toda la legislación técnico-sanitaria queda burlada ante la construcción de tal sistema de recogida de aguas negras.

Llegamos, en cambio, al titular "Fosos sépticos" y ciertamente debía titularse "Instalaciones bacterianas", puesto que la depuración biológica se basa precisamente en la existencia de las colonias de bacterias que ya conocemos; y aquí donde podría el autor haber presentado uno o dos tipos de instalaciones bacterianas para conocimiento de aquellos que leyeran su interesante obra por otros conceptos, prescinde de ello por estimar que se halla este sistema en pleno período de explotación industrial, y creo que todo lo contrario estamos demostrando los que nos dedicamos a este ramo de la Ingeniería, pues basta tomar cualquier revista o cualquier obra que trate de estos asuntos, para tener idea clara de las dimensiones, tipos y sistemas que pueden ser adoptados por cualquiera.

Nosotros mismos, que hemos presentado al mercado el tanque Z. no hemos vacilado en dar en un folleto las dimensiones necesarias para construirlos, sobre todo para los tipos caseros pequeños, ya que en los demás estimamos que es siempre necesaria la intervención de los técnicos especialistas.

Los tipos presentados hasta ahora pueden ser tomados ciertamente como modelos, pero existen un sinnúmero de circunstancias que obligan a cambiar la forma del sistema, e inclusive a separar en la construcción los tanques sépticos de los lechos de filtros bacterianos. Puede haber algunos casos, como por ejemplo aquellos en que sea posible abrir en el terreno un amplio pozo absorbente y se debe poner a caballo sobre éste la instalación, pues no hemos de dejar de decir otra vez, que la caída en forma de lluvia, facilita mucho la oxidación de los elementos orgánicos diluídos en las aguas residuales. La misma colocación de las chimeneas de acceso y de ventilación no pueden ni deben ser colocadas a capricho y en cada caso particular inclusive puede ser variada la composición de los lechos bacterianos de acuerdo con las condiciones de las aguas que vayan a ser depuradas.

Dichas materias no se emplearán nunca para abono de terrenos en donde se cultiven hortalizas o frutos que se coman en crudo, por el peligro evidente de que dichos vegetales queden también contaminados.

Puede emplearse lo mismo el foso séptico y el filtro reunidos (foso Bussiere, tanque Zeta, Blopart, Bezault, etc.), como aquellos otros en que ambos elementos no van anexos y pueden instalarse separadamente enlazándolos con tuberías de gres o fundición.

Los fosos, como los filtros, podrán ser de cualquier material, con tal que sean impermeables; tanto unos como otros llevarán en la tapa un registro para su limpieza y vigilancia.

Los filtros tendrán siempre ventilación directa, y los fosos, ya por intermedio del filtro o bien por medio de un tubo más alto que la edificación.

Los fosos sépticos estarán divididos en dos compartimientos desiguales por medio de un tabique perforado en su tercio centro y que sobresalga de 0'05 a 0'10 metros sobre el nivel del líquido en el foso. Los tubos de acometida y evacuación penetrarán por lo menos 0'40 por debajo de la superficie del líquido. Su profundidad no bajará de un metro ni pasará de tres y la altura de la cámara de gases no podrá ser inferior a 0'20 metros.

La masa filtrante deberá descansar sobre una parrilla o pino perforado que permita el desagüe y facilite la aireación de la masa, debajo de la cual deberá llegar el aire exterior. Los materiales para el lecho bacteriano podrán ser escorias de los altos hornos o de máquinas de vapor, la turba, el carbón vegetal, el coque, y en su defecto el ladrillo machacado, la grava y la arena o una mezcla de arena de río y tierra de jardín a partes iguales separadas por una capa de escorias, etc., procurando siempre poner las capas más finas a mayor proximidad de la superficie.

Hasta aquí lo que dispone el poder ejecutivo; pero no basta que éste, preocupándose de la salud de la Sociedad cuyos intereses administra, dicte disposiciones encaminadas a la mejora constante de las condiciones higiénicas de aquélla, si los encargados directamente de cumplirlas no lo hacen o no les atribuyen la importancia que realmente tienen.

Sabida es la incuria de los Ayuntamientos cuando se trata de cuestiones que guardan relación con la salud pública; pero ya que en el nuevo régimen de cosas tienen acogida ante los poderes públicos las iniciativas o reclamaciones de los ciudadanos llamamos desde estas líneas la atención de los Ayuntamientos en general y en especial a los de los grandes núcleos de población de la obligación en que se encuentran de modificar sus, en la mayoría de los casos, anticuadas ordenanzas municipales, que vengan a corregir las prácticas corrompidas y estereotipadas que en su defecto o inspirándose en sus preceptos venían observándose. Y en esa modificación, o por mejor decir, refundición completa, debe darse preferente cabida a los preceptos establecidos en la citada R. O. sobre higiene general, no sólo por requerirlo así la salud de todos, sino porque dicha inclusión no constituye una facultad concedida a los Municipios sino una obligación impuesta a los mismos por la Administración del Estado.

Modificación obligada de las Ordenanzas Municipales

por **Guillermo Lleó Royo,** abogado

Es un hecho indiscutible que a medida que el organismo social va sufriendo transformaciones en su complicada vida que lo aproximan cada vez más a la perfección, surgen también modalidades nuevas y formas desconocidas en sus manifestaciones morbosas. A la vida patriarcal y sencilla corresponde simplicidad en las enfermedades que acompañan su existencia. En cambio, cuando las condiciones sociales se complican, lo cual ocurre con extraordinario aumento del coeficiente proporcional en las grandes urbes, crecen de un modo paralelo los males que la aquejan. Obedece, sin duda, a esta consideración la intervención cada día más directa de la Administración en la higiene general y privada. A este propósito es interesante conocer las disposiciones que se han dictado recientemente al objeto de regular todo lo relativo a las condiciones a que ha de ser sometida la evacuación de las excretas humanas para que dejen de ser un peligro.

Entre ellas merece especial atención la R. O. de 22 de abril de 1922, la cual prohibe terminantemente establecer en lo sucesivo ese depósito de microbios perjudiciales para el organismo humano, que se llama pozo negro, y concede un plazo de dos años a los Ayuntamientos de las poblaciones de más de 5,000 habitantes para imponer el establecimiento de fosos sépticos en substitución de aquéllos. Esta substitución sólo podrá hacerse cuando la población carezca de un sistema de alcantarillado o éste se encuentre a más de 100 metros del inmueble cuyas inmundicias líquidas haya que recoger, pues en caso contrario es claro que lo que se impone es el desagüe directo en el alcantarillado.

El espíritu en que se inspira la citada disposición es en que desaparezcan los pozos negros en el plazo más breve posible, que donde sea preciso se instale siempre un sistema de alcantarillado y en donde esto no pueda acontecer, por la penuria del Municipio u otras causas, se establezcan los fosos sépticos.

Entre estas condiciones es de interés recordar que la citada disposición prohibe el vertimiento directo en los cursos de agua o la filtración en el terreno de los líquidos procedentes de los fosos sépticos o fosos fijos en general, porque entonces se incurrirían en los mismos defectos e inconvenientes que tiene el pozo negro. El afluente de los fosos fijos deberá ser depurado antes de mezclarlo con aguas corrientes o entregarlo al terreno. Esto puede conseguirse colocando un filtro de oxidación, o practicando en pequeño la depuración natural por el suelo o bien mezclando dosis convenientes de productos químicos que aseguren la desinfección y desodorización de dicho afluente. También podrá autorizarse reunir el referido afluente de los fosos fijos en otros pozos o depósitos de capacidad adecuada para contener el volumen que aquéllos desagüen como mínimum durante ocho días, con tal que dichos recipientes sean absolutamente impermeables y de que su contenido se extraiga por procedimientos mecánicos (extracción por el vacío). Las materias así extraídas deberán verterse con las debidas precauciones en los colectores de la red de alcantarillas, donde las haya en sitio cercano, y en otro caso en sitios alejados de poblaciones o caseríos donde no haya temor de contaminación de capas subterráneas. Di-

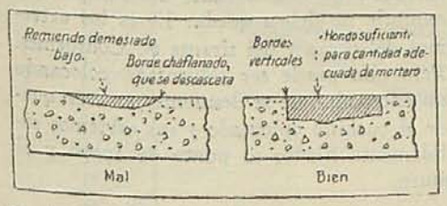
© Biblioteca Nacional de España

Remiendos en obras de hormigón

La necesidad de remiendos o alteraciones en obras de hormigón debe evitarse siempre que sea posible. A veces, sin embargo, hay que hacerlos, a pesar de lo esmerado de la obra. Tal sucede, por ejemplo, cuando al quitar los moldes se descubren oquedades, o cuando al terminar un piso se presenta alguna imperfección, o cuando se desea hacer alguna alteración después de terminar la obra.

Al hacer un remiendo deben observarse especialmente los siguientes requisitos; primero, mucho cuidado en preparar bien el lugar del remiendo; segundo, manipulación esmerada del material con que se remienda; tercero, fraguado adecuado y completo del hormigón que se agrega.

Las cavidades pequeñas deben agrandarse y ahondarse para que puedan rellenarse con un volumen adecuado de material fresco. En la figura 1 se enseña la manera

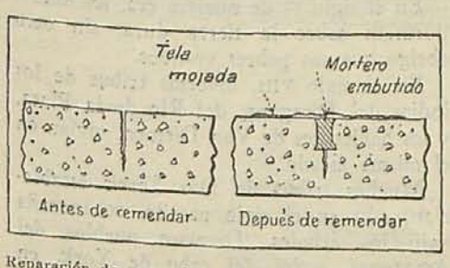


El método bueno y el malo de tapar un pequeño hoyo en un muro o piso de hormigón. A veces hay que usar un piso poco después de remendado. En tales casos tal vez la adición de cloruro de calcio al agua de la mezcla, ayude a dar prontamente resistencia al remiendo

propia de efectuar esto. Todo el material flojo debe quitarse con un cincel, y la superficie del viejo hormigón debe dejarse limpia y áspera. Algunos aconsejan que se laven los bordes con una solución de ácido muriático de 20 por 100, para obtener la mejor unión entre el material viejo y el fresco.

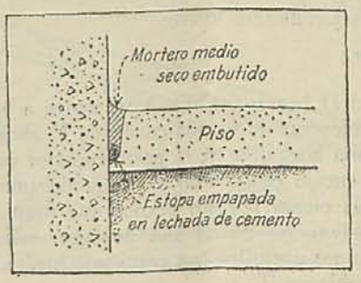
Antes de colocar el mortero o el hormigón fresco, la superficie del viejo debe mojarse y luego cubrirse con una capa de lechada de cemento puro. El nuevo material se deposita antes que la lechada se seque.

Uno de los errores más comunes es hacer el material de remiendo demasiado mojado y vaciarlo sobre la vieja superficie. Esto puede causar que el material nuevo se desprenda del viejo cuando el agua se seque. Es mejor dar a la mezcla la consistencia de arena húmeda de moldear, y apisonarla y apretarla bien después de colocarla. Ter-



Reparación de una grieta como de 1 1/2 milímetros de ancho. En grietas muy finas, pueden limpiarse éstas con un chorro de agua y luego llenarse de lechada de cemento. Un método que ha dado buenos resultados en grietas finas horizontales, consiste en llenarlas de agua después de lavadas, y luego cerner cemento en el agua hasta que la grieta se llene

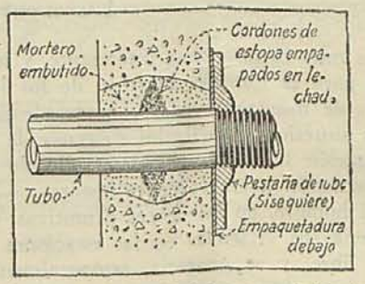
minada esta operación, debe quedar en la superficie solo una ligera humedad. Evítese que el material de remiendo sea demasiado rico en cemento. Si se puede, úsense las mismas proporciones que para el hormigón viejo. Naturalmente, para un remiendo pequeño no es práctico emplear hormigón, pero el mortero debe hacerse tan pobre como lo permitan la fácil ma-



Modo de hacer una junta impermeable entre el piso y la pared de un sótano

nipulación y la densidad adecuada. Luego que el remiendo se termine, debe hacérsele absorber toda el agua que pueda, mediante una regadera fina o un paño empapado sobrepuesto que deje escurrir el agua lentamente.

En casi todo remiendo, el volumen de material fresco es relativamente pequeño, y por tanto, se secará rápidamente si no se le protege hasta que tenga tiempo de fraguar bien. No es raro ver pequeños remiendos acabados de hacer, expuestos a los rayos del sol. Como es natural, el remiendo se seca en unas pocas horas, antes de haber alcanzado la resistencia debida, y lo probable es que resulte un fiasco. *Désele siempre al remiendo agua en abundancia.*



Instalación de un tubo a través de una pared vieja de hormigón. Si el tubo conduce vapor o agua caliente, debe encerrarse en un manguito, o disponer de alguna otra manera que le permita dilatarse y contraerse sin rajar el hormigón

Las operaciones necesarias para hacer un buen remiendo pueden resumirse así:

1.º Límpiese y prepárese bien la cavidad.

2.º Mójese la superficie y désele una capa de lechada de cemento.

3.º Hágase el hormigón o el mortero lo más seco que se pueda.

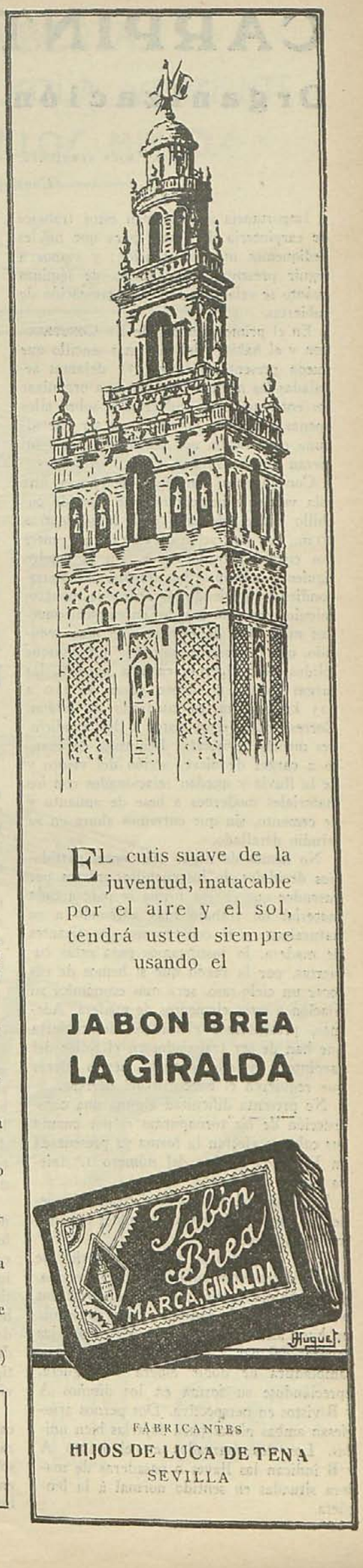
4.º Colóquese el nuevo material embutiéndolo o apisonándolo.

5.º Hágase que el remiendo absorba toda el agua que pueda.

6.º Impídase que el remiendo se seque antes que fragüe bien.

(*Revista Atlas*, N. Y.)

La Dirección de EL CONSTRUCTOR *se ve en la imposibilidad de sostener correspondencia acerca de los trabajos de colaboración que se le remiten sin que los haya solicitado.*



© Biblioteca Nacional de España

CARPINTERÍA DE ARMAR

Organización de cubiertas

II

A UNA SOLA VERTIENTE. — SEMI-CUCHILLOS MIXTOS

(Continuación)

Importancia suma tienen estos trabajos de carpintería de armar para que no les dediquemos nuestra atención; y vamos a seguir presentando en forma de láminas cuánto se relaciona con la organización de cubiertas.

En el primer número de EL CONSTRUCTOR y al hablar del caso más sencillo que pueda presentarse (pág. 33), dejamos señaladas las normas precisas para organizar los entramados de cubiertas y sobre ellos apenas hemos de volver, a no ser que alguna observación nos sea hecha o nos sugieran una consulta.

Continuamos con las cubiertas a una sola vertiente presentando un tipo de cuchillo mixto adecuado para luces de 6 a 10 m., con separación de 3'50 m. a 4, entre dos cuchillos consecutivos. En el cuadro siguiente indicamos las dimensiones correspondientes, debiendo advertir que nuestros cálculos han sido basados en emplear aquellos materiales de cubierta, de peso reducido, que precisan entramados que, aunque sólidos, sean ligeros; en una palabra, las cargas totales no deben pasar de 110 a 125 kg. por metro cuadrado de faldón. Corresponden estos datos a las condiciones medias de nuestra Península en cuanto a cargas de nieve, acción del viento y de la lluvia y quedan relacionados con los materiales modernos a base de amianto y de cemento, sin que entremos ahora en su estudio detallado.

No hemos de negar que somos partidarios decididos de los cuchillos mixtos por entender que en esa forma se pide a cada material un trabajo más adecuado a su naturaleza, y si conservamos los tirantes de madera, lo justificamos para estas cubiertas, por la razón que si hemos de colocar un cielo-raso, será más económica su fijación a estos elementos de madera. Además, presentamos elementos de cubierta que han de ser trabajados en el taller del carpintero, y ello excluye ciertas piezas que requieren el concurso del herrero.

No presenta dificultad alguna una construcción de las tornapuntas *c*, por cuanto sus cabezas afectan la forma ya presentada en la citada lámina del número 1.º (pieza A).

La unión del par *a* con el tirante *b* puede dar lugar a diversos ensambles que iremos estudiando.

En I presentamos la parte superior de una pilastra construída de mampostería, si bien bajo el cuchillo deben colocarse dos o tres hiladas de ladrillos para conseguir un buen asiento. Las piezas A y B son las cabezas del par *a* y del tirante *b* con ensambladura de doble espera y lengüeta, apreciándose su forma en los diseños A y B vistos en perspectiva. Dos pernos atraviesan ambas piezas para dejarlas bien unidas. Los dos marcados en el punto A y B indican las llaves o pasaderas de madera situadas en sentido normal a la lengüeta.

En II hemos organizado el apoyo a base de una pieza de sección cuadrada F, abriendo una horquilla en la parte superior para que encaje el cuchillo y quedando unidas ambas piezas por los pernos que fijan las escuadras, los cuales han de hacer solidarios unos cuchillos con otros por medio de los tablones T.

Una tornapunta J limita la luz libre de estas piezas, cuya acción acabamos de indicar.

El par C y el tirante D se ensamblan a simple espera con lengüeta. El recortado de la cabeza del tirante es sencillamente decorativo, y en cuanto a la sujeción de este ensamble, lo llevamos a cabo por medio de unos estribos en U, cuyas ramas terminan en varillas roscadas para admitir una tuerca; una pletina completa el cierre.

No es privativo de este ensamble el uso del estribo, como no lo era del anterior el empleo del perno; procuraremos mostrar cuantos dispositivos se conozcan para que luego el carpintero los emplee indistintamente con unos u otros ensambles.

Finalmente, en III presentamos el ensamble de las piezas H e I para aquellos casos en que se deba llevar la cara superior del par H hasta el extremo de la cabeza del tirante I; en H e I quedan representadas las piezas respectivas. No terminaremos sin una observación: muchos carpinteros colocan un montante de madera en forma tal, que una vez el cuchillo en su posición definitiva queda adosado a la pared.

Nos causa la vista de dicha pieza un efecto deplorable, por no poderle asignar ningún cometido de trabajo; es una pieza superflua, es una pieza inútil, y por ello no la admitiremos. ¿Pretenderemos aducir la razón de que durante el transporte y montaje no deben quedar libres los extremos del par *a* y del tirante *b*? Conformes. Pero ello puede ser solventado colocando un encepado que se desmonte una vez quede el cuchillo aplomado y sus extremos sólidamente fijados al punto de apoyo y al muro.

Los orígenes y el desarrollo de la construcción de la vivienda

I

LAS HABITACIONES PRIMITIVAS

Es muy curioso, muy interesante, y más aun para la inmensa mayoría de los lectores de nuestra revista, conocer, de manera sintética y fácil, los orígenes de la habitación humana y el desarrollo de su construcción a través de la historia.

El hombre, en las épocas primitivas, establecía sus viviendas en las estaciones al aire libre, y se guarecía, temporalmente, en cuevas y en grutas naturales, o al abrigo de los peñascos, de las copas de los árboles, o bajo construcciones muy ligeras, de las que no quedó rastro conocido.

* * *

En el segundo período de la civilización, que parece coincidir con el primer período glaciar, el hombre buscaba su habitación en las cuevas o cavernas naturales, y a cada instante, se veía obligado a disputar la guarida a los animales carnívoros, mayores y más temibles que en nuestra época.

Las grutas con depósitos arqueológicos de este período son numerosas, y más lo habrían sido sin las luchas con los terribles competidores que las ocupaban. De estas luchas se encontraron indicios en nuestros tiempos; a veces, las fieras sorprendían al hombre y hacían en él presa; algunas piedras talladas, esparcidas en las guaridas del oso gigante, del león o del tigre, atestiguaron el término fatal de esta lucha violenta y desgraciada.

Al elegir el hombre su morada entre las cavernas que servían de guarida a las fieras y expulsar a sus antiguos posesores, sobre los restos, de éstos, mejor o peor enterrados, dejó desde un principio las huellas de su hogar y de su industria, y después su propio cadáver, destinándolas, total o parcialmente, a enterramientos.

Desde el período moderno de la piedra, el uso de las cuevas o cavernas para habitación y para tumba del hombre está perfectamente comprobado.

Los dos períodos siguientes al segundo de la civilización y últimos de la época llamada paleolítica no dejaron vestigios diferentes de las anteriores en lo relativo a la habitación humana.

* * *

La vida del hombre salvaje, sin habitación propiamente dicha, presenta en nuestros siglos ejemplares históricos. Así vivían los antiguos Libios; y los Ligures pasaban la noche en los campos, constituyendo raras veces algunas cabañas.

En el siglo VI de nuestra era, los árabes dormían sobre la tierra dura, sin otro abrigo que sus pobres vestidos.

En el siglo VIII, diversas tribus de los indios del Paraguay, del Río de la Plata, y los habitantes de Van Diemen, vivían en el mismo estado.

Muchas tribus de Dar Ferrit establecían, aún en el siglo pasado, su morada bajo los árboles. Diversos pueblos del Amazonas, y los del cabo de York, en Australia, no tenían vivienda fija; los hombres dormían al pie de los árboles o entre las altas yerbas. El mismo lecho se observaba en algunas tribus salvajes del Indostán y de la Malasia, y en otras que citan los relatos históricos.

* * *

En toda España existen numerosas cavernas que sirvieron al hombre de morada primitiva.

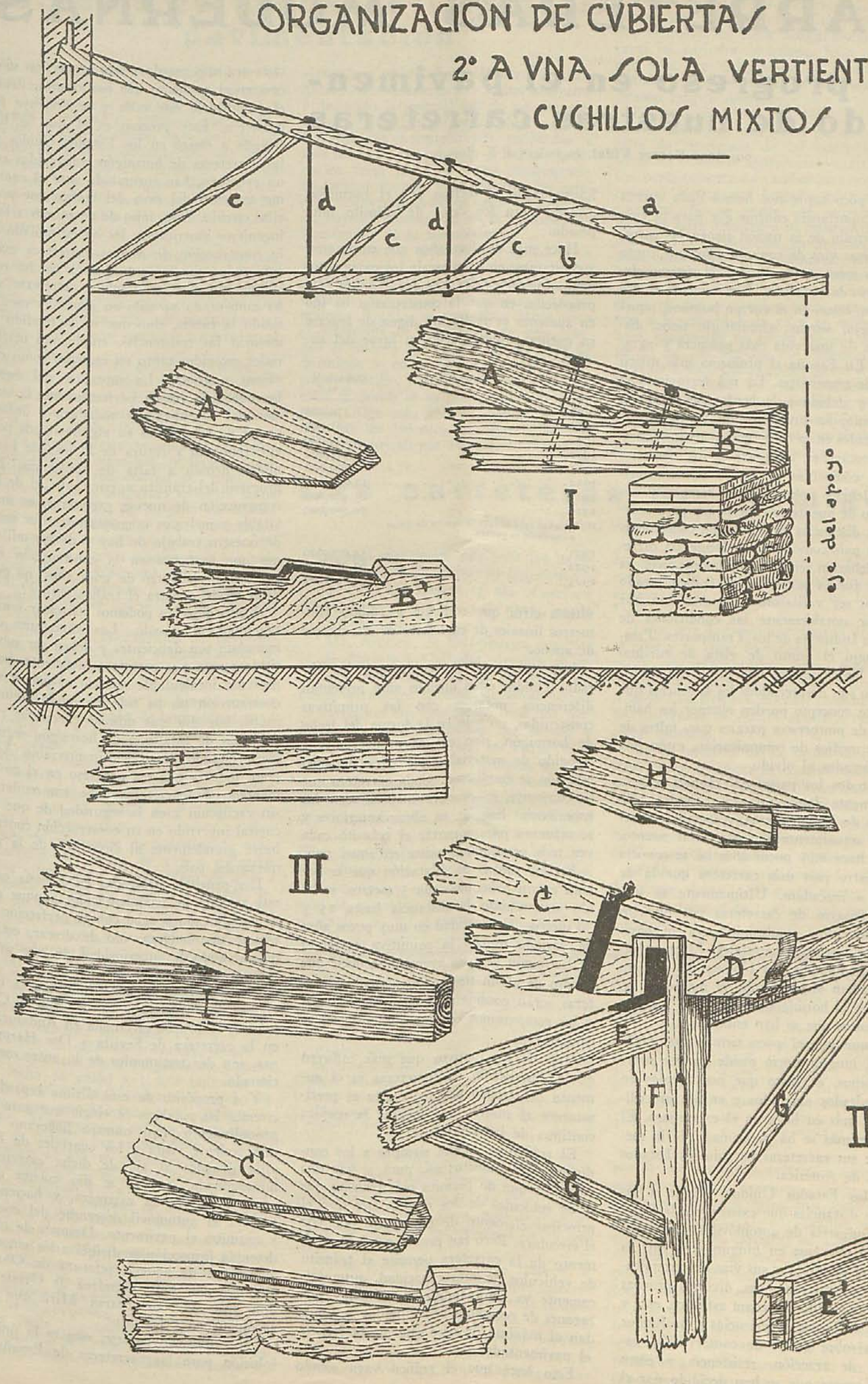
(Continúa en la pág. 47)

© Biblioteca Nacional de España

ORGANIZACION DE CUBIERTAS

2° A UNA SOLA VERTIENTE

CUCHILLOS MIXTOS



© Biblioteca Nacional de España

CARRETERAS MODERNAS

El progreso en el pavimentado de nuestras carreteras

por **José Ferrer Vidal**, Ingeniero I. E. B.

Un poco tarde nos hemos dado cuenta de la importancia enorme que para la vida y desarrollo de la nación tienen las carreteras, esas vías de comunicación que junto con los ferrocarriles forman el sistema circulatorio de cada país. Precisamente en los Estados, como en el cuerpo humano, aquel que mejor sistema circulatorio tiene, disfrutará de una vida más próspera y agradable. En España el problema más difícil es el de transportes. La red ferroviaria es escasa y debido a la conformación de la Península, se tuvieron que vencer serias dificultades en la construcción de los actuales ferrocarriles, y a pesar de los sacrificios de las compañías el tráfico es deficientísimo debido a las fuertes rampas y sin número de puentes y túneles que para acortar las distancias tuvieron que construirse. En un país como éste, es donde las carreteras deberían tener mayor importancia, ya que si fuesen accesibles al tráfico pesado podrían ser valiosísimo concurso con que mejorar notablemente las condiciones de nuestra Industria de los Transportes. También bajo el punto de vista de turismo tienen las carreteras una influencia decisiva y no son despreciables los beneficios que por este concepto pueden obtener los habitantes de pintorescos parajes que, faltos de buenos medios de comunicación, están hoy día relegados al olvido.

En todos los países del mundo se está actualmente dando un gran impulso a la mejora de las carreteras, y España se preocupa actualmente de este vital asunto. Hasta hace muy pocos años no se conocía en nuestro país más carretera que la de grava o macadam. Ultimamente se han hecho ensayos de carreteras por diversos procedimientos, empleando para su pavimentado distintos materiales. El empedrado o adoquinado con bloques de granito, el macadam alquitranado, el macadam asfáltico, y el hormigonado han sido los procedimientos que se han ensayado.

Aunque por el poco tiempo que están en uso, ningún juicio puede hacerse sobre los mismos, es justo que nos fijemos en los resultados obtenidos y en los procedimientos más en boga en el extranjero. El país que más se ha preocupado de la mejora de sus carreteras ha sido los Estados Unidos de América.

En los Estados Unidos, debido a las grandes distancias que existen y a la floreciente industria de automóviles que posee, se sintió más que en ningún otro país la necesidad de mejorar sus vías de comunicación. Se efectuaron, pues, diversas pruebas con hormigonado macadam asfáltico, etc., y después de largas experiencias y profundos estudios sobre gastos de conservación, esfuerzos de tracción, resistencia y costo inicial, parece que se han decidido por el hormigonado, e incluso por el hormigón armado para los casos de tránsito muy pesado.

Hace más de doce años que empezaron a construirse en gran escala los pavimentos de hormigón en los Estados Unidos y la proporción en que la construcción ha ido en aumento es realmente digna de tenerse en cuenta y dice mucho en favor del sistema.

Año	Superficie en m.²
1909	370,000
1910	781,000
1911	1.195,000
1912	4.845,000
1913	6.300,000
1914	13.090,000
1915	15.420,000
1916	20.400,000
De los años 1916 al 1921 se carece de datos a causa de la guerra.	
1921	54.000,000
1922	63.000,000
1923	74.000,000

última cifra que equivale a 12,800 kilómetros lineales de carreteras de seis metros de ancho.

Las carreteras construídas por los Estados Unidos estos últimos años presentan diferencias notables con las primitivas construídas, no sólo en la forma del lecho de hormigón, sino en las proporciones y escogido de materiales que para su construcción se emplearon. Cada carretera que se construye se procura mejorar con las experiencias habidas en obras anteriores y se refuerza para soportar el tránsito cada vez más pesado que existe en aquel país.

En las juntas de dilatación que se hacían en un principio cada 5 metros, se ha ido aumentando la distancia hasta 25 y 30 metros. En realidad en muy pocos años ha variado mucho la primitiva carretera de hormigón y no es aventurado decir que dentro de algún tiempo las actuales carreteras serán consideradas como defectuosas si las comparamos con las que entonces se construirán.

Uno de los motivos que más influyen en la destrucción de carreteras es el aumento del tráfico pesado, y este es precisamente el motivo que origina la mejora continua de las carreteras.

El tráfico se adapta siempre a las condiciones del tránsito; así, pues, si hay una carretera que no permita más tránsito que el de vehículos de dos ruedas, éste será el principal elemento de transporte que por él circulará. Pero tan pronto como el pavimento de la carretera permite el tránsito de vehículos de más capacidad, automáticamente va cambiándose el tráfico y por razones de economía los vehículos se amoldan al máximo de peso que pueda resistir el pavimentado.

Esto hace que el tráfico vaya siendo cada vez más pesado y esta progresión sólo cesa en el momento que por resultar débil el pavimento, éste cede y se destruye la carretera. Este proceso es el que se ha llevado a efecto en los Estados Unidos y las carreteras de hormigón construídas en un principio, han sucumbido ante el enorme aumento del peso del tráfico que por ellas circula. Esto, lejos de desanimar a los ingenieros americanos, les ha estimulado a la construcción de nuevas carreteras más reforzadas que las anteriores y así ha resultado que en las actuales carreteras se ha aumentado no sólo en grueso y modificado la forma, sino que se ha tendido a mejorar las resistencias, empleando materiales escogidos tanto en cemento como en arenas y gravas. La superficie del *buen* hormigonado resiste perfectamente la acción del rozamiento y rodadura y únicamente ha sucumbido en algunos casos por agrietamiento y rotura de la losa de hormigón debido a falta de resistencia. El progreso del tránsito y, por tanto, el de la construcción de nuevas carreteras, es inevitable y podemos preguntarnos ¿qué será de nuestro trabajo de hoy y de los millones que gastamos en la construcción de carreteras, si dentro de unos años, no podrán servirnos para el tráfico futuro?

A esta objeción podemos contestar remitiéndonos al pasado. Las carreteras de macadam son deficientes y deben ser substitídas; pero esas carreteras deficientes han prestado incalculable servicio al país y su construcción no ha sido en modo alguno inútil, hoy día esas mismas carreteras recubiertas de asfalto o de hormigón seguirán prestando un servicio inapreciable. Así, pues, todo la que sea progreso en el pavimentado de carreteras debe emprenderse sin vacilación y en la seguridad de que el capital invertido en su construcción contribuirá grandemente al desarrollo de la riqueza del país.

Las pruebas verificadas en España con este sistema de pavimentación, aunque no se han llevado a cabo con la perfección y esmero que hubiera sido de desear, están demostrando la superioridad de este procedimiento.

Los 9 kilómetros construídos en la carretera de Barcelona a Santa Cruz de Calafell y la prueba efectuada en Andalucía, en la carretera de Sevilla a Dos Hermanas, son dos testimonios de lo antes mencionado.

Y a propósito de esta última reproduciremos las palabras de elogio que para el procedimiento tuvo nuestro Soberano en una reciente visita a los cuarteles de Sevilla situados al pie de dicha carretera hormigonada. S. M. se dió cuenta del pavimentado de la carretera, y haciendo detener el automóvil descendió del coche y examinó el pavimento. Después de una detenida inspección se dirigió a los señores Ingenieros de aquella jefatura de Obras Públicas don Félix Ramírez de Oreste y don José M.ª de Ibarra Miró que le acompañaban y les dijo:

"Hay que convencerse, esta es la única solución para las carreteras de España."

© Biblioteca Nacional de España

Estudios en busca de la mejor pavimentación

Se ha construído en Springfield en el Estado de Illinois (E. U.), una carretera de 10,800 pies de longitud (3,240 m.) y 18 pies (5'40 m.) de anchura, que se subdivide en siete secciones cada una de las cuales ha sido recubierta con una pavimentación especial con objeto de ver cual es la que mejor se comporta desde el punto de vista de la resistencia. Veamos las diferentes secciones de que dispone esta carretera:

1.° 3,850 pies (1,165 m.) de longitud. Cemento Portland artificial formando un hormigón de 1:2:3/2 de 4 a 9 pulgadas (0'10 a 0'22 m.) de espesor; calcárea triturada y gravilla, algunos materiales armados y productos químicos mezclados al hormigón.

2.° Mampostería monolítica sobre cimentación de hormigón de cemento Portland organizada con ladrillos de pavimentación con las juntas tomadas con arcilla, de 3 a 4 pulgadas (0'07 a 0'10).

3.° Mampostería semimonolítica sobre cimentación de hormigón de Portland con ladrillos de pavimentación con junta de arcilla de 3 a 4 pulgadas; lecho de arena y cemento de 3/4 de pulgada de espesor (0'08 1 m.) dosificada 1:4; cimentación de hormigón 1:2:3:1/2 y 2:3:5 calcárea triturada con un espesor de 2 a 4 pulgadas (0'05 a 0'10 m.) con un espesor total de 5 a 8 pulgadas (0'125 a 0'20 m.); longitud total de las secciones 2 y 3,440 pies (430 m.).

Mampostería de ladrillos de pavimentación de arcilla 3 a 4 pulgadas sobre cimentación de cemento Portland con las juntas rellenas de betún; cimentación de cemento Portland con las juntas rellenas de betún; cimentación de hormigón 1:2:3 y 1/2 y 1: 3:5 a base de calcárea triturada. Lecho de una pulgada de arena, una pulgada de mástic y una pulgada de arena de cemento con un espesor de 3 y 1/2 a 6 1/2 pulgadas, longitud de la sección 430 m. con un espesor total de 7 y 1/2 a 10 y 1/2 pulgadas.

5.° Mampostería de ladrillos de pavimentación de arcilla de 3 a 4 pulgadas sobre cimentación de macadam de 4 a 8 pulgadas a base de calcárea triturada, lecho de 2 pulgadas de arena y 1 y 2 pulgadas de mástic con un espesor total de 9, 10 y 13 pulgadas, siendo de 180 m. la longitud total de la sección rellenando las juntas de los ladrillos, con betún.

6.° Hormigón de alfalto con o sin lecho de unión sobre cimentación de hormigón de cemento Portland de 4 a 8 pulgadas de espesor, hormigón 1:2:3 y 1/2 y 1:3:5 de calcárea triturada, siendo la capa superficial de 2 pulgadas de Topeka sin lecho de unión y 1 2/2 pulgadas de Topeka y 1 y 1/4 pulgada de lecho de unión con una longitud total de 670 m.

7.° Hormigón de asfalto con o sin lecho de unión sobre cimentación de macadamdam de 4 a 10 pulgadas, la superficie de trabajo de 2 pulgadas de Topeka sin lecho de unión y 1 y 1/2 pulgada de Topeka y 1 1/2 pulgada de lecho de unión, longitud de la sección 360 m.

La construcción de esta carretera experimental ha sido llevada a cabo durante un largo espacio de tiempo y ha exigido un gasto de 300,000 dólares (más de 2.000,000 de pesetas).

Las observaciones que se han hecho después de la terminación (1921) son las siguientes: a pesar de que la humedad del subsuelo varia durante las estaciones, no ejerce una gran influencia sobre el firme habiéndose reconocido su calidad uniforme y deducido la inotabilidad de un drenaje.

Las grietas longitudinales observadas en las losas de hormigón son atribuídas a haberse unido el subsuelo y haber quedado en falso las losas como consecuencia de haberse flexado, y en cuanto a las grietas transversales visibles sobre el firme se atribuyen a variaciones en la cantidad de humedad y de la temperatura.

El flexible o alebeamiento es debido a las variaciones en la intensidad del caldeo y enfriamiento a que están sometidas las porciones superiores de las losas. Este fenómeno flexado, es muy importante para el fabricante de pavimentos de gres, porque se observa que es igual en las losas de hormigón y en los pavimentos monolíticos de ladrillo, y precisamente en estos dos casos es donde se ha presentado más acentuado. Algo más atenuado se ha presentado en los ladrillos con juntas bituminosas con un 50 por 100 por lo menos de diferencia. Estas grietas favorecen la infiltración del agua que se recoge bajo los pavimentos y los eleva desigualmente durante los períodos de helada. Esto explica que sean tan defectuosos los pavimentos cuando se ven sometidos en invierno a un intenso trágico nocturno.

La ruptura de un pavimento de ladrillos es debido en casi todos los casos a la falta de resistencia de las cimentaciones sobre las cuales se apoyan estos materiales, son prácticamente adecuadas para soportar todo el tráfico sin desgaste ni rupturas excesivas. No se puede hoy todavía dar ninguna cifra relativa a la resistencia propia de estos diferentes pavimentos, mas estas notas notas que presentarán un gran interés dada la amplitud de estas experiencias, serán publicadas a su terminación: 16 carros circulan sobre esta carretera a la velocidad de 12 a 15 millas por hora, efectuando un cierto número de viajes en los dos sentidos con cargas progresivas de 2,500, 3,500, 4,500, 5,000 y 6,500 libras, observando que esta última carga es perjudicial para los pavimentos rígidos (hormigón y monolítico), también se deducen observaciones de ensayos efectuados bajo la carga de 8,000 libras.

Las carreteras de hormigón

por **Enrique Soler,** Ingeniero industrial

Creemos será interesante para los lectores del *Auto-Moto* conocer el siguiente artículo de *The Review of the American Chamber of Commerce in France,* enero 15 de 1923, que dice:

"Mr. Antoine, de Estrasburgo, ingeniero de Puentes y Calzadas, después de su visita a los Estados Unidos, en donde estudió los nuevos sistemas de construcción de carreteras allí empleados, hizo una memoria de sus observaciones que se dió a conocer ante un *meeting* en París, bajo los auspicios del comité Michelin de Organización Racional y del Sindicato de Contratistas de Obras Públicas, presidido por Mr. Michelin, presidente de la tan conocida casa constructora de neumáticos. El resumen de las conclusiones de Mr. Antoine fueron que de todo lo que vió como más práctico y adecuado en la construcción de carreteras en los Estados Unidos, el empleo de hormigón es el que ha dado los mejores resultados. Después de varios experimentos y pruebas este sistema ha sido votado como el mejor en los Estados Unidos.

Tiene una duración aproximada de veinte años y su coste de conservación y reparación es relativamente bajo. Este tipo de carretera debe recomendarse para que se adopte en Francia, máxime cuando todos los matreiales necesarios abundan en suficiente cantidad."

En el resumen de la memoria citada, entre otras, se sienta la conclusión de que la conservación y reparación de las carreteras de hormigón es insignificante.

Esto lo vemos corroborado por el coste de conservación de las carreteras en Wayne-County (Michigan) en 1922.

Según el informe de Leroy C. Smith, Ingeniero Jefe de Wayne-County, dado en 14 de febrero de 1923, se ven los datos siguientes:

NOMBRE CARRETERA	Longitud en millas	Años en uso	Coste conservación por milla	Tráfico por día	Coste por vehículo y milla	Coste por vehículo y por kilóm.
			Pesos		*Pesos*	*Pesetas*
Huron River Drive	25,5	8	69	414	0,00084	0,0027
Warren Avenue	22,0	3	167	1,398	0,00060	0,0019
Seven-mile Road	31,1	7	422	1,482	0,00140	0,0045
Mack Avenue	7,5	6	127	2,040	0,00031	0,0010
River Road	12,5	11	525	3,930	0,00067	0,0022
Michigan Avenue	20,7	11	509	4,812	0,00052	0,0017
Gratiot Avenue	4,3	7	462	5,200	0,00044	0,0014

Tomando el término medio de las mismas tenemos 0'0022 pesetas por vehículo y kilómetro, o sea que por un recorrido de vehículo de 10,000 (diez mil) kilómetros existe un gasto de conservación de 22 pesetas.

No se puede fiar en datos respecto a conservación de carreteras siempre que no estén acompañados especialmente de la densidad de tráfico que soportan y como en el *Auto-Moto* ya se publicaron algunos datos de conservación referentes a las carreteras de Wayne-County (Michigan), es por lo que damos los anteriores datos más completos y más modernos.

Desde luego los datos anteriores son a base de información, por cuanto la conservación de una carretera no sólo depende del sistema de su construcción y tráfico sino que también entran otros muchos factores, como son, entre otros, ancho de la misma, clase de tráfico, condiciones locales, etc.; por tanto, lo anterior sirve para orientación, pero nunca como base de comparación si no se hacen entrar en juego condiciones semejantes. *(Auto-Moto)*

© Biblioteca Nacional de España

Los Maestros de "El Constructor"

ATRIO

Los ejemplos que nos dan los hombres con su propia vida, penetran más en nosotros que las palabras que pretendan sernos una lección.

En nuestra formación espiritual el ejemplo vivo es la fuente de toda enseñanza, y en lo íntimo de nosotros mismos guardamos siempre un modelo ejemplar al que desearíamos ajustar nuestros propios actos y nuestros mismos pensamientos.

La influencia personal del genio tiene en la formación de las escuelas determinadas una parte quizá tan grande, aunque más ignorada, como sus propias obras, y presentimos la irradiación de su vida espiritual en el reflejo de sus tiempos y en la obra de sus discípulos.

La historia de Grecia podría escribirse con las biografías de Plutarco de Querona, y la curva del nivel de la cultura humana viene jalonada con la propia vida de los grandes hombres; junto al frío resultado de la obra humana hay el ardiente documento de la misma vida del creador.

El pueblo es la tierra y el genio el labrador que escoge y esparce la semilla. Una palabra, un acto de un gran hombre tiene mucha más trascendencia que la misma teoría producida, y el comentario del propio discípulo desconocido puede producir otra obra de mayor importancia que el acto impulsor inconsciente del maestro.

La Iglesia recomienda la lectura de la vida de los Santos como la mayor fuente de purificación, y el Libro de los Libros, sobre el cual se asienta la Humanidad, no es más que una biografía en la que el comentario es la misma Religión.

Todos los movimientos espirituales de los pueblos han sido arrastrados por una vida célebre, y el hombre que los ha promovido ha enarbolado, más que su teoría, y por encima de las propias palabras, su misma vida.

Dios se ha encarnado para hablar al pueblo y para penetrar en la entraña del pueblo y confundirse con él, y cada vez que un hombre ha llegado a producir una obra transcendental ha sido una chispa del mismo Dios, que por su misteriosa bondad ha llegado hasta la humanidad en un acto de encarnación.

La transcendencia del hombre en la obra y la influencia personal del genio en la cultura es la que sentimos cada uno en el acomodamiento de nuestros actos.

Nosotros, en nuestra esfera, queremos mostrar al hombre junto a la obra como ejemplo vivo, como promotor genial de genialidades.

Y circunscribiéndonos a los obreros de la construcción, hemos de presentarles como ejemplos vivos a hombres que puedan orientar y conducir.

Cuantos ejemplos podamos recoger de vidas ejemplares, pasarán por esta Revista; y cuantas sugestiones sembremos tendrán acogida en esta agencia, y si nuestra inteligencia no nos permite el comentario justo, la glosa educadora, la síntesis de enseñanza adecuada, quizá los mismos lectores encontrarán en las palabras que transcribimos la llave de energía y la brújula de conducta que desearíamos presentar.

Hemos de buscar nuestros ejemplos, y en esto pedimos la ayuda de nuestros lectores en todas las esferas de la actividad constructora, desde el obrero humilde, cuya vida de trabajo pueda servir de ejemplo y espejo, hasta el hombre de genio que en las más altas esferas ha influenciado el mundo.

No queremos presentar biografías, sino esbozos rápidos que llamen la atención del lector sobre el ejemplo que presentamos, y sacar de ello algunas consecuencias sobre el carácter y la influencia personal.

LOS EDITORES

Don Angel Arbex, Ingeniero militar

En nuestro deseo de presentar a los lectores más que a los hombres eminentes. las lecciones que de su misma vida se desprenden, nos encontramos con el general Arbex que es un curso completo de construcción y tenacidad.

Seguramente que si alguno de sus muchos discípulos lee este artículo sonreirá ante la magnitud de nuestro propósito y la pobreza de nuestras palabras, tan varia y extensa es la carrera del maestro, que cada pequeño acto suyo, podría ser glosa de provechosa enseñanza.

Recorrer paso a paso una vida de trabajos simultaneada con los deberes que lleva aparejado el ostentar en el cuello de la guerrera los castillos de plata, alcanzar conjuntamente una elevada graduación militar con notas intachables y la dirección de una empresa poderosa y, sin embargo, poder resumirse la lección que nos da el general Arbex en dos palabras: "altruísmo y constancia" es gloria altísima reservada a pocos y que puede ser espejo y norte para muchos.

Al escribir la historia del hormigón armado en España, la figura de Arbex se destaca potentísima como si todo lo construído en nuestra Patria no fuese más que el pedestal labrado de la propia figura del maestro. Tan profundas han sido las huellas que ha dejado impresas Arbex, que su nombre va ligado con la propia construcción del cemento armado como si fuese una trabazón férrea embebida en el aglutinante hidráulico.

Los comienzos de la aplicación de los



sistemas del hormigón armado hallaron en Arbex el espíritu adecuado para el nuevo elemento de construcción y pocos casos existen en los que, como el presente, se adapte tan bien el hombre al sistema, pues todas las condiciones del maestro tienden tanto a asimilarse modernísimas fórmulas que parece el hombre un producto del mismo sistema.

Cuando se introdujo en España como una novedad el sistema de hormigón armado, y cuando empezó a aplicarse con la patente Hennebique en tubos y en depósitos, Arbex aplicó el sistema a la construcción de las alcantarillas y sifones del ferrocarril de Utrillas con variaciones científicas en el método, de tan grandes resultados que contribuyó eficazmente al desarrollo del sistema. En aquel período inicial destaca entre las construcciones la de un depósito de 500 metros cúbicos de capacidad elevado a 22 sobre el terreno para el abastecimiento de aguas de la ciudad de Calahorra. Primero por su importancia y condiciones entre los construídos en España, y poco tiempo después construyó el sifón por debajo del río Cidacos para la acequia de riego del pantano de Calahorra, siendo esta segunda obra importante por ser el primer sifón que aquí se construyó por debajo del cauce de un río y en el que las tuberías de entrada y salida (casi verticales) tienen más de 5 m. de altura, y por lo tanto en la rama inferior del sifón es la misma altura de carga, siendo su diámetro interior de 50 cm.

La zona navarro-aragonesa fué la que más se aprovechó de la actividad de Ar-

© Biblioteca Nacional de España

bex. Proyecto y construcción suya son los depósitos y alcantarillas de la ciudad de Estella (Navarra), las edificaciones de la Industria Química de Zaragoza, la Delegación de Hacienda de la propia ciudad y acueducto para la Papelera Española en Pamplona, así como la edificación de todos los talleres, fábricas, oficinas y viviendas de la "Maquinaria y Metalurgia Aragonesa" y la barriada obrera de Monzalbarba (Zaragoza).

En aquellas fechas se presentó el problema de ensanche del puente de Zaragoza y se abrió a este fin un concurso que fué adjudicado al "Proyecto Arbex", pues llevó a cabo las obras con gran rapidez y seguridad sin entorpecer para nada el tránsito por el citado puente. Esta obra le llevó a realizar la del ensanche del puente de la azucarera en Estella, donde construyó también una enorme cantidad de obras de tan variada clase que entre ellas hay el convento-colegio e iglesia de las monjas de la Enseñanza, que demuestra la diversidad de sus actividades constructivas. También construyó en Pamplona el alcantarillado y obras para la nueva Inclusa y el canal acueducto de la Papelera Española, presentando esta última la particularidad de que las paredes del canal sirven de vigas para su sostenimiento.

Entre los años 1904 y 1909 proyectó y construyó, aparte de otras muchas obras hidráulicas e industriales, los puentes de Flumen sobre el Arga, de 146 m.; el de Morentin, con un solo arco de 44 m., sobre el río Ega, y el de Izcue sobre el Araquil en dos tramos, con un largo total de 52 m. Todo ello a base de hormigón armado y siendo los primeros en España en esa importancia.

En el período de 1910 a 1917 desarrollóse su actividad aún más intensamente, llegando a ser tan numerosas y tan varias sus construcciones que van desde la casa palacio de los señores Moreno Enribadeo hasta la importantísima Institución Escolar de San Tirso de Abrés (Asturias).

En el Congreso de Ingeniería de 1919 presentó tres trabajos que fueron premiados, referentes: el primero a un nuevo sistema de pavimentos con engrapados para calles y carreteras; el segundo, de un sistema de depósitos automáticos de descarga de agua para limpieza de alcantarillas, y el tercero y más notable, describiendo la presa construída en el río Flumen (Huesca) para la acequia de riegos de Poleñino. Esta presa presenta la originalidad de ser hueca, construída totalmente de hormigón armado y haciendo uso por primera vez del sistema de paredes curvas formadas por una serie de superficies cilíndricas de generatrices ligeramente inclinadas y directrices en arcos de círculo cuyos empujes se contrarrestan. Tiene 124 m. de longitud y una altura de 12 m. en el cauce del río. Todos estos trabajos se hallan descritos en la obra editada por el Congreso de Ingeniería.

Actualmente el general Arbex desempeña el cargo de director gerente de la S. A. "Constructora Madrileña", que tiene contratadas varias obras en Madrid y provincias, siendo la más notable de ellas el viaducto de hormigón armado de 96 m. de longitud sobre el barranco del río Alberca, en Ortigosa de Cameros (Logroño). Esta obra está formada por tres tramos rectos de 10 a 13 m. de longitud y un arco de 60 m. de luz, a una altura de 38 m. sobre el fondo del barranco, y de la cual nos proponemos (cuando esté terminada) darla a conocer con todo detalle en esta publicación por considerarla de las más notables que actualmente se están construyendo en España.

Acaso han influído en Arbex las enseñanzas recibidas en el Cuerpo del Ejército, del cual es uno de los más valiosos representantes, ya que las lecciones técnicas y morales de las aulas de la Academia de Guadalajara, que acaba de ser pasto de las llamas, moldearon definitivamente su modo de ser exaltando la rapidez de concepción, la fácil solución del más difícil problema, la clara percepción de conjunto, cualidades inherentes al Ingeniero militar que en momentos difíciles y en situaciones angustiosas, sin disponer de la calma del estudio ha de proponer soluciones de las cuales depende la vida de una guarnición, el avance decisivo de un ejército o la salvación de una retaguardia amenazada.

Todas las obras del maestro son valientes y su sola vista nos dan una sensación del profundo dominio de la mecánica de las construcciones. Construir con los elementos indispensables, sin líneas superfluas sin recargar presupuestos, adaptándose a las condiciones de lugar y a los materiales disponibles, son extremos que acreditan a un buen proyectista. Por el contrario, elevar una obra con espesores desusados, construir una cercha que igualmente podría servir de elemento para un puente de artillería, edificar una bóveda plana consiguiendo el milagro de que a la cuarta tentativa se sostenga, no son motivos para acreditar a un constructor. Es, pues, mérito primordial del maestro el hallar con rapidez ideas para acoplar el proyecto a las circunstancias que momentáneamente puedan presentarse en la realización de la obra; la formulación de un proyecto en el gabinete de estudio con tiempo sobrado para su desarrollo tiene ciertamente importancia, pero sobrepasa a ésta la que tiene la realización de la misma obra, solventando instantáneamente con soluciones adecuadas las mil incidencias que se presentan sobre el terreno. Lanzar una idea es ciertamente algo, proyectarla es mucho, pero realizarla, y, sobre todo, realizarla bien, es el todo.

Y para el desarrollo de su obra ha precisado el transcurso de los años, y hoy día, con la enorme práctica adquirida y el estudio continuo, tiene en sus manos la dirección de una empresa de construcción que realiza obras atrevidas, algunas de las cuales nos honraremos publicándolas con todo detalle para complementar la lección que con su vida nos da, lección de trabajo continuo y sin desmayos, sin jactancias y sin alharacas, sin más soluciones de continuidad que las impuestas por el cumplimiento de sus deberes militares, labor en la que su desinterés no supo o no quiso hallar otro premio que el del propio contentamiento.

El nombre de Arbex evoca en cuantos le conocen la adusta figura del maestro, el equilibrio justo de sus facultades eminentes, la ecuanimidad de sus conceptos, el criterio valiente y honrado y la acrisolada honradez de quien ha impuesto a su vida el sublime lema "la obra por la misma obra" y no el trabajo mezquino beneficio de gloria o de riqueza.

No podía faltar en el general Arbex la modestia, que es función característica, índice seguro de un valor cierto, quizás ello le haya impedido ocupar lugares de relumbrón que pugnan con la natural idiosincrasia de las inteligencias que así intensifican su propio valer al elevarse sobre las vulgaridades humanas. Buscar unos amigos que ensalcen la anodino para luego ser avalado por este ente que ellos crearon, adornarse con plumas ajenas y disputar a los hombres de trabajo el paso por la escalera de la gloria cuyos peldaños son adulaciones y en cuyas barandas se dejan prendido en jirones el amor propio, no es ciertamente tarea de que un hombre pueda ufanarse. Todo lo contrario es el mérito verdad. No falta a nuestro maestro el espíritu emprendedor, mas no a la manera del que se lanza a una empresa sin más armas ni bagajes que una mediana cultura y un enorme caudal de audacia ciega, no, Arbex se lanza a sus empresas con una inteligencia cultivada y teniendo la firme seguridad de que sus obras serán aciertos que redundarán en prestigio de su nombre. Y no mira cuál ha de ser la remuneración de sus empresas, pues no le acucia ningún fin material, antes es su conciencia que su propio bienestar y en este sentido más de una vez sacrifica éste en aras de aquél.

Allí en el hogar tranquilo, que es reposo del pensador y apacible rincón donde no llega otro halago que la satisfacción de la obra realizada, el amor de la familia y la amistad de los deudos, queremos hacer llegar con estas páginas el respeto y la admiración de los que han tenido por norma seguir sus huellas en la carrera.

J. Garcés

© Biblioteca Nacional de España

MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

Cualidades y defectos de los principales materiales de construcción

por **R. Malfait,** ingeniero químico

Las notas que publicamos a continuación que tienen un carácter esencialmente práctico, han sido escritas de nuevo con el objeto de facilitar a los contratistas los detalles necesarios para que puedan apreciar si los materiales recibidos son de buena calidad, y en caso de que no lo sean, las partes en que puedan apoyarse para discutirlos. Con toda intención se han eliminado de estas notas los ensayos científicos de laboratorio que no están al alcance de todos, especialmente en lo que se relaciona con las cales y los cementos, y nos hemos reducido a señalar los medios prácticos para conocer rápidamente si un material es de buena o mala calidad.

CALES Y CEMENTOS

Se puede, de manera sencilla y rápida, distinguir la cal y el cemento, cuyas características exteriores son idénticas:

a) Al tacto, la cal es untuosa, recordándonos el talko, en cambio, el cemento tiene un tacto granuloso.

b) Los granos de cal se aplastan con la uña; los granos de cemento silíceo, se pulverizan difícilmente.

c) El peso específico está en el peso del litro, y varia entre 0'500 y 0'850 según la clase de cal (ligeras o pesadas), en cambio el cemento tiene siempre un peso superior a 1 kg.

d) La cal es soluble en agua acidulada y el cemento deja, en cambio, una fuerte proporción de residuos insolubles.

e) En contacto con el agua, la cal desarrolla una elevación sensible de temperatura que en cambio es muy poco apreciada con el cemento.

CAL HIDRÁULICA. 1.º Apreciación del peso medio del saco que debe ser de unos 51 kg., comprendido el envase.

En general un saco lleno los 2/3, pero cuyo peso sea de unos 50 kg., indica que la cal no es tan fina como se necesita, es decir, que el 10 al 12 por 100 atraviesa el ramiz de 4,900 mallas por centímetro cuadrado y que, por otra parte, encierra o contine una gran proporción de *grappiers* (elementos sin cocer, recocidos, y residuos de la cocción, etc.). Estos *grappiers,* que podrían permitir que nos hallemos en presencia de materias inertes, dan lugar a consecuencias muy desagradables en mamposterías, como consecuencia de la presentación de fenómenos de expansión. Granos que apenas tienen el tamaño de una cabeza de alfiler, originan grietas en los enlucidos de aquellos paramentos en que ha sido empleada esta cal. Debe, por lo tanto, tenerse siempre ocasión de asegurarse que la cal ha sido suficientemente triturada, tamizada y pulverizada.

2.º Verificación del apagado. Para ello basta amasar una muestra y observar que no haya hervor, lo que indicaría que la cal está mal apagada y puede provocar accidentes materiales.

3.º Ausencia completa de grumos, ya que esto indicaría que la cal ha sido conservada en sitios húmedos.

Clasificación de la cal.—Primera calidad. Aspecto arenoso, ausencia total de *grappiers,* grumos y ningún ruido al ser amasada.

Segunda clase. Aspecto arenoso, ligera proporción de *grappiers,* ausencia de grumos y ningún ruido al ser amasada.

RECEPCIÓN DE CEMENTOS.—Verificación del peso del saco, 51 kg., comprendido esto:

a) Volumen del saco. El cemento en una mezcla de 80 por 100 de materia seca y 20 por 100 de cal apagada. El peso del litro variará en proporción enorme si en la fabricación "dosificación en volumen", los tantos por 100 indicados, sufren variaciones en el sentido de (90 a 100), (95 a 105) y también según la materia pura.

Un saco ordinario para este cemento, debe estar en principio lleno totalmente, pudiéndose presentar en un principio dos casos.

b) Saco lleno, peso inferior a 50 por 100 (exceso de cal, dosificación 70 y 30, 60 y 40) inconveniente insuficiente, puesto que un ligero exceso de cal no influye.

2.º Saco sin llenar, 50 kg. de peso; exceso de materia, 90 a 10 de cal; cemento poco hidráulico por la débil proporción de cal.

Debe tenerse presente que exigirá una proporción más grande de cemento en los morteros.

c) Débil proporción de silex resultado del desgaste de las bolas del tubo triturador, esta materia no tiene ninguna propiedad hidráulica, sin materias inertes, influyendo sólo sobre el peso del saco.

d) Ausencia de grumos. La presencia de éstos indica un cemento que ha estado en contacto con la humedad.

e) Comienzo del fraguado después del amasado, tres horas.

Para medir la rapidez del fraguado de un cemento o más exactamente su endurecimiento inicial, se recorre únicamente a la prueba con el dedo pulgar, se aprecia al cabo de qué tiempo, después del amasado, no es posible bajo la fuerte presión del dedo (10 a 15 kg.) realizar un hundimiento apreciable en la superficie de la galleta de cemento.

Además, una galleta de cemento situada después de su confección en un lugar fresco, debe presentar, al ser rota, un color azul verdoso muy característico, debido a la presencia del sulfuro de hierro.

Clasificación del cemento.—Primera calidad: Peso de un saco lleno, 50 kg., débil proporción de silex, ausencia de grumos.

Segunda calidad: Proporción importante de granos no triturados de silex.

Recepción del cemento portland artificial, peso del saco, 51 kg., envase comprendido.

Color: El cemento portland artificial compuesto de elementos rigurosamente dosificados (20 por 100 de arcilla y 80 por 100 de cal), presenta un color gris uniforme. Desde este punto es preciso desconfiar de los cementos portland artificial cuya coloración es más bien blanca que gris, coloración que es debida a un exceso de cal, y su presencia, en el caso que nos ocupa, es perjudicial, por influir la cal en el retraso del fraguado. De todas maneras es preciso desconfiar de los cementos portland que encierren o que contengan granos de cal muy a la vista:

b) Ausencia de grumos, ya que, como hemos dicho, éstos indican en los productos hidráulicos un principio de fraguado.

c) Peso mínimo del litro, 1.200 kg.

d) Comienzo del fraguado, una hora.

Clasificación del cemento Portland artificial.—1.ª clase: Aspecto arenoso, ausencia total de grumos aumentando el fraguado al cabo de una hora, coloración generalmente gris claro y pesando un litro 1,200 kg.

2.ª clase: Aspecto granuloso al tacto, ausencia total de grumos.

3.º Presencia de grumos.

YESO

a) Peso del saco 51 kg., envase comprendido.

b) Comienzo del fraguado a los 10 minutos.

c) El yeso blanco es un producto simple de descomposición (sulfato de cal deshidratada); como consecuencia debe ser considerado como un producto relativamente puro. La coloración no puede variar más que por la presencia más o menos acentuada de partículas de carbón o de cock cuando se somete a la trituración, inconveniente para su empleo en los enlucidos de techos y muros.

Yeso gris, ligeramente coloreado, debido a una proporción aunque débil de arcilla.

d) Tamaño de grano. El yeso tiene un aspecto arenoso, indicando la presencia de granos gruesos, que ha sido mal preparado, y de ello se pueden derivar inconvenientes en el momento del empleo.

e) Debe comprobarse el estado general de la materia contenida en el saco. Siendo un material muy hidrométrico forma grumos rápidamente, exigiendo, por tanto, que se le conserve en un lugar al abrigo de la humedad. Así, pues, no se debe almacenar mucho tiempo, a no ser que se extremen las buenas condiciones de almacenamiento.

Clasificación del yeso.—1.ª calidad: Aspecto arenoso, ausencia de granos y de grumos, y debiendo comenzar el fraguado a los 10 minutos.

2.ª calidad: Aspecto arenoso, color gris, sucio, ausencia de grumos, arena, gravillas y cantos rodados. La arena y la gravilla serán puras y exentas de toda materia térrea u otra cualquiera, deberán ser duras y tomándolas con la mano hacer ruido y no dejar trazos de tierra. En el caso en que las arenas y las gravillas terrosas deban ser aceptadas después de un lavado, éste no será considerado como suficientemente completo hasta que aquellas arenas y gravillas, colocadas en un recipiente de agua clara, no produzcan nin-

© Biblioteca Nacional de España

gún enturbiamiento. En cuanto al tamaño de la arena, será el que se exija en los pliegos de condiciones facultativas.

LADRILLOS AGLOMERADOS

LADRILLOS DE ESCORIA.—Mezcla comprimida de escorias y de cal (5 por 100 de cal) o de cemento de escoria (25 por 100).

LADRILLOS SILÍCEO-CALCÁREOS. — Mezcla comprimida de arena y de cal (5 por 100 de cal).

LADRILLOS DE ESCORIA Y CAL.—Color blanco agradable a la vista.

Caras de ladrillos planas y con una regularidad absoluta en cuanto a sus dimensiones, siendo las formas más corrientes las siguientes:

Francia, 220, 105×55, 220, 205×65, 240, 160 × 125.

Alemania, 250 × 120 × 65.

Inglaterra, 229 × 114 × 77.

Austria, 290, 140 × 75.

Deben contrastarse las dimensiones del material con el de la muestra y comprobar que no haya variaciones sensibles entre las dimensiones.

Aristas vivas, asegurándose que los ángulos resistan a las manipulaciones a que han de ser sometidos. Peso 2,500 kg para un ladrillo, 220 × 205 × 65.

3 kg. para un ladrillo, 220, 205 × 65.

Un ladrillo de escoria de fabricación reciente, presenta una débil resistencia que no aumenta más que con el tiempo, siendo largo este período de endurecimiento. Se puede apreciar el estado de dureza del ladrillo, por el color azulado más o menos acentuado que presenta la sección de ruptura.

LADRILLOS DE ESCORIA: CAL.—El ladrillo de escoria presenta una gran resistencia al aplastamiento, y puede emplearse indistintamente para trabajos en seco o en obras hidráulicas.

LADRILLOS DE ESCORIA: CEMENTO.—El ladrillo de escoria posee un aspecto seco y un color gris más o menos pronunciado, según la dosificación del cemento. La superficie es rugosa y es menos sonoro que el ladrillo de cal.

El contratista comprobará que la mezcla es homogénea, esto es, que el mortero empleado en la confección del aglomerado ha sido suficientemente amasado, y esto es bantante sencillo para un contratista experimentado.

Cuanto más íntima sea la mezcla, más consistente será el ladrillo y adquirirá como consecuencia mejores condiciones de resistencia.

No debe dejarse de apuntar aquellos lotes de ladrillos en que la dosificación del cemento parezca reducida, ya que compuestos estos ladrillos a base de arena, serán deleznables y cederán bajo la acción del peso de la construcción dando lugar a accidentes.

CLASIFICACIÓN DE LOS LADRILLOS DE ESCORIA.—1.ª clase: Color uniforme, aristas vivas, ángulos resistentes, dimensiones regulares y superficie de ruptura azulada.

2.ª clase: Color más o menos uniforme, ángulos y aristas cediendo bajo la acción del dedo, aún cuando la mezcla sea homogénea.

3.ª clase: Dimensiones irregulares, resistencia insignificante, por defecto de almacenamiento, ruptura de ángulos y aristas al menor choque.

LADRILLOS DE ESCORIA.—El color de estos ladrillos es de un negro más o menos acentuado. Deben contrastarse las dimensiones de ladrillos tomados de los entregados, debiendo despreciarse si existe alguna diferencia insignificante. Por medio de la ruptura de ladrillos comprobar que el hormigón ha sido bien mezclado y que no existen trozos grandes sobre los cuales no ha efectuado acción alguna el aglutinante. Efectivamente, el cemento o la cal deben envolver completamente cada uno de los granos del inerte, y si éste ha sido mal triturado el aglutinante no puede realizar su misión. Debe comprobarse que los ladrillos posean la resistencia necesaria para que puedan ser empleados. Un ladrillo recién fabricado es impropio para un empleo inmediato; los ladrillos se benefician con el paso del tiempo y siguen una progresión ascendente en su resistencia que se prolonga a través de los años.

Es preciso también desechar los ladrillos agrietados, lo que hace presumir que o bien el producto ha sido fabricado en invierno, o bien que ha estado mal acondicionado en los talleres de desecamiento. Todo ladrillo fisurado debe ser desechado.

Clasificación de los ladrillos de escoria. —1.ª calidad: Color negro, dimensiones regulares, ninguna grieta y producto homogéneo.

2.ª calidad: Color negro, dimensiones regulares, presencia de partes gruesas sin mezcla de cal, o bien nada de cemento en la masa.

3.ª: Dimensiones irregulares, grietas y ángulos rotos.

LADRILLOS SILÍCEO-CALCÁREOS.—El ladrillo silíceo-calcáreo posee un color blanco característico. De un aspecto lechoso como el ladrillo, presenta una superficie menos rugosa y más lisa.

El contratista exigirá superficies planas y una regularidad absoluta en las dimensiones, que por otra parte, es muy fácil de obtener como consecuencia del empleo en la fabricación de una masa plástica que se presta admirablemente a la compresión.

Se ha de exigir que las aristas sean vivas y que no se descompongan fácilmente, y desde ese punto de vista el ladrillo silíceo-calcáreo puede ser considerado como una magnífica pieza para paramentos. No debe fisurarse, puesto que las grietas perjudican profundamente a los ladrillos. Debe asegurarse el contratista que los ladrillos no presenten burbujas, debidas a granos de cal no apagada, y que son de un efecto desastroso para los productos que los contienen.

Por otra parte, una mezcla de cal y de arena bien homogéneas y convenientemente amasada, nos dará un mortero cuyo grano es uniforme y en el cual los granos de cal pulverizada no ejercerán acción perjudicial. Así como el ladrillo de escoria debe permanecer en almacén algún tiempo antes de su empleo, los ladrillos silíceo-calcáreos pueden ser utilizados a su salida de los autoclaves.

Clasificación de los ladrillos silíceo-calcáreos.—Primera clase: Aspecto lechoso, dimensiones regulares, ausencia de gra-

Compañía Trasmediterránea

Gran Vía Layetana, 2 - Barcelona

BARCELONA - MARSELLA
BARCELONA - CÁDIZ - CANARIAS

Servicio rápido prestado por los vapores

"ROMEU" y "ESCOLANO"

Buques de reciente construcción, provistos de todos los adelantos modernos · Excelente acomodación para pasajeros en 1.ª, 2.ª y 3.ª clase Camarotes individuales de lujo Camarotes con dos literas y sofá en 1.ª y 2.ª clase

ITINERARIOS PARA MARZO Y ABRIL 1924

	Llegada los días	Salida los días
Barcelona	2	2 a las —
Cádiz	5	6 » 12
Las Palmas	9	10 » 2
Sta. Cruz de Tenerife	10	11 » 18
Cádiz	14	15 » 5
Barcelona	18	19 » —
Marsella	20	28 » —
Barcelona	29	2 » —

	Llegada los días	Salida los días		Lleg. los días	Salida los días
Barcelona	—	5 a las	—	—	—
Cádiz	8	9 »	12	17	21
Las Palmas	12	13 »	2	24	25
Sta. Cruz de Tenerife	13	14 »	18	25	26
Cádiz	17	21 »	4	29	30
Barcelona	—	—		2	2

PRECIO DE LOS PASAJES

	1.ª Individual	1.ª	2.ª	3.ª
	Ptas.	Ptas.	Ptas.	Ptas.
Barcelona - Cádiz	175	130	100	60
Id. Las Palmas	400	325	250	145
Id. Tenerife	400	325	250	145
Id. Marsella	100	75	50	25
Marsella - Cádiz	250	200	140	80
Id. Canarias	500	400	300	175
Cádiz Id.	250	210	170	95

En estos precios está comprendida la manutención. — Los impuestos son a cargo del pasajero.

REPRESENTANTES de la Compañía en los siguientes puertos

DIRECCIONES: POSTAL Y TELEGRÁFICA

Barcelona: Compañía Trasmediterránea. Apartado, 581 — Mediterránea
Cadiz: P. Gimeno Marquez — íd.
Las Palmas: Compañía Trasmediterránea. (Agencia) — íd.
S. C. de Tener fe: Compañía Trasmediterránea. (Delegación) — íd.
Marsella: J. B. Artaud & Fils, Sucs. — Janarto

© Biblioteca Nacional de España

nos de cal, aristas y ángulos vivos que no se deshacen al tocarlos.

Segunda clase: Aspecto lechoso, dimensiones regulares, presencia de granos de cal, ángulos y aristas que se deshacen al tacto; ladrillos de resistencia mínima debida a una dosificación insuficiente de cal y haber permanecido poco tiempo en el autoclave.

LADRILLOS DE ARCILLA.—¿Cuáles son las características fijadas bajo las cuales se puede determinar que un ladrillo de arcilla es bueno? Estas características son sumamente variables, pues depende de las materias que se han empleado, así como de la colocación en obra, que es imposible presentar características generales que sirvan para guiar a los contratistas en la recepción y clasificación de los ladrillos.

El color varia necesariamente según la naturaleza y la proporción de determinados elementos que integran la pasta. Si ésta encierra una cantidad bastante grande de hierro, el color del ladrillo variará desde el rosa pálido al rojo vivo y si contiene escorias, este color puede pasar al rojo púrpura y aun al negro. Por otra parte, si la pasta encierra poco óxido de hierro, el ladrillo queda blanco sucio, pero en este caso hay que temer que la cal no predomine y que por esta razón no sea atizada por el agua y por la helada.

Peso.—El peso es un índice que nos da una idea cierta de la buena cualidad de un ladrillo; hace falta presuponer que los materiales han sido trabajados con sumo cuidado, que el moldeado y el desmoldeado han sido efectuados conforme a las buenas leyes, y, por fin, que la cocción ha sido llevada lo suficientemente lejos para unir entre sí todas las partículas y darla densidad máxima.

Peso aproximado: Debe contrastarse alrededor de 2,500 kg.

Dimensiones: Contrastar las dimensiones que no deben separarse mucho de los tipos normales 220 × 105 × 55, 220 × × 105 × 160, 250 × 105 × 55.

Sonoridad: Lo mismo que el peso, podemos decir de la sonoridad de los ladrillos. Un buen ladrillo fabricado con buenos materiales y bien cocido, si se le suspende y se le da un golpe seco con un cuerpo duro, emite una nota clara, en cambio los ladrillos de cualidad inferior dan un sonido seco, sordo.

Sección de ruptura.—Los ladrillos buenos presentan una sección de ruptura de grano fino y apretado y además no es poroso ni cede fácilmente ni es terroso. Solamente los ladrillos refractarios pueden ser porosos en el interior, sin perder por ello su buena cualidad aislante.

Homogeneidad: La homogeneidad de la materia es una condición necesaria en un buen ladrillo. Las piezas que no presenten este carácter, es que han sido fabricadas con elementos que no han sido suficientemente amasados o que se han cocido desigualmente como consecuencia de la heterogeneidad o bien por el poco cuidado con que se ha llevado la cocción.

Granos calcáreos: Un buen ladrillo no debe contener granos de calcárea ni de piritas, pues estos elementos se hinchan y se rompen si se emplea el ladrillo en lugares húmedos.

Limpieza de aristas: Un ladrillo bien moldeado y cocido convenientemente debe conservar las aristas vivas e intactas; si la mezcla de materias ha sido mal dirigida, las aristas se deshacen fácilmente durante las manipulaciones.

Vitrificación: No se puede llegar a establecer ninguna conclusión sobre la cualidad de los ladrillos cuya superficie está vitrificada. Existen algunas piezas buenas que tienen una gran resistencia y que han sido fabricadas especialmente, y otras por el contrario, poseen una vitrificación accidental, no debiéndose esto, sin embargo, más que a un exceso de cal en la pasta, o también a que durante la cocción se ha formado una mezcla fusible de arena fina y de escoria que bajo la acción del fuego nos da una especie de vitrificado superficial que no es más que una bella apariencia, cubriendo una mala calidad.

Porosidad: El ladrillo de grano fino sumergido en el agua, absorbe a las doce horas un 10 por 100 de su peso como máximo, mientras que si es poroso, mal cocido o encerrando grumos de cal, no solamente absorbe una cantidad más importante de agua, sino que experimenta un aumento de volumen e incluso se descalcarilla por la humectación de los grumos de cal viva.

Para hacer la prueba de absorción, se pesa un ladrillo seco, se le sumerge en agua durante doce horas y dejándolo escurrir durante cinco minutos se le pesa de nuevo; se aprecia su grado de absorción por el aumento de peso.

Resistencia a la helada: Los ladrillos deleznables y porosos absorben mucha agua y son heladizos, y para saber si uno de éstos resiste a la helada, se le sumerge en una solución hecha en frio de sulfato de sosa durante una hora y después se le deja secar al aire libre. Si el ladrillo es heladizo, la sal se manifestará en eflorescencia y deshojará el ladrillo.

Resistencia al aplastamiento: Un buen ladrillo macizo soportará 90 kg. por centímetro cuadrado sin romperse; hay algunos productos que soportan hasta 150 kg. por centímetro cuadrado.

Condiciones genrales: Los contratistas exigiran, sobre todo, la ausencia de grietas, deshojamientos, huecos, un grano fino, aplastado, homogéneo, ausencia de granos de cal dura, sonido claro, regularidad perfecta en la forma y en las dimensiones, y uniformidad en el color.

Clasificación de los ladrillos de arcilla. Color rojo, aristas vivas, ángulos perfectos, ausencia de álcalis, dimensiones regulares, ninguna grieta ni deshojamiento.

Segunda calidad: Color rojizo, aristas vivas y ángulos completos. Algunos granos de cal repartidos al azar en las muestras, dimensiones regulares, ninguna fisura ni deshojamiento.

Tercera calidad: Color más o menos rojizo, aristas redondeadas, dimensiones algo irregulares, granos de cal.

Cuarta calidad: Rechazado. Color no uniforme, dimensiones irregulares, granos de cal hendidores y descolchados.

TEJAS

Las cualidades y los defectos son, en general, los de los ladrillos de tierra cocida. Las tejas deben estar bien cocidas y ninguna con tierra arcillosa, exenta de calcárea, las piezas no deben estar alabeadas y deberán ser vivas y de superficies lisas.

Coloración: Rojo más o menos fuerte, pero uniforme.

La teja de primera calidad estará exenta de manchas blancas de sulfato de cal, observadas sobre algunas muestras de materias y dando a la teja su aspecto normal.

CALCÁREA.—Las tierras grises utilizadas, encierran a menudo trozos de calcárea que se encuentran entre los productos finos, y que ha provocado durante la cocción efectos nefastos. Los granos repartidos un poco al azar en la masa, estallan bajo el efecto de cocción y provocan descolchados.

Aspecto: La teja debe presentar aristas vivas exentas de rebabas y con superficies lisas que no presentan las partes rugosas ni estriadas. Estos defectos son debidos a la fabricación y deben, como consecuencia, establecer en la clasificación de la calidad de los productos, el comprender si asegurará de que la teja no está alabeada y que no ha experimentado durante la cocción deformaciones provocadas por un desecamiento incompleto o irregular.

Fractura: La fractura de la teja debe producir el aspecto de una tierra finamente pulverizada con ausencia completa de granos y sin originar polvo. Cuanto más fina sea la tierra, más claro será el sonido que dé la teja. Hemos de llamar la atención hacia dos partes esenciales relativas a la porosidad y a la no heladicidad de la teja, pero esta contrastación corresponde a un conocimiento más profundo de los materiales de construcción. Se pueden utilizar los mismos procedimientos propuestos por el ladrillo.

Clasificación de las tejas.—Primera calidad. Coloración rojiza uniforme, aristas vivas y superficie lisa, ausencia de granos de cal, finura pronunciada de la materia prima utilizada.

Segunda calidad. Coloración roja uniforme, aristas vivas y superficie más o menos rugosa, aspereza sobre el producto, rebabas, manchas blancas sobre la teja.

Tercera calidad. Coloración rojiza irregular, aristas redondeadas, superficie estriada, rebabas, materia prima de tamaño de granos gruesos.

(Revue des Matériaux de Construction)

REFRACTARIOS Y GRES
OLIVO, 25 - BARCELONA. TEL. 1418, A
REGUANT

© Biblioteca Nacional de España



VIDRIERAS ARTÍSTICAS

MOSAICOS VENECIANOS

PARA IGLESIAS, ORATORIOS, EDIFICIOS PUBLICOS Y CASAS PARTICULARES

Maumejean Hnos

Paseo de la Castellana, 64 — Madrid

© Biblioteca Nacional de España



SUCURSALES
Y AGENCIAS

Valencia : Sevilla : Gijón
Bilbao : Lérida : Toledo
Valladolid

DEPOSITOS

Vigo : La Coruña : Reus
Salamanca : Puerto-Real
Huesca : Falset : Mora
Tarragona : Logroño
S. Juan Abadesas : Alcoy
S. Sebastián : Castellón
Tortosa : Vitoria : Palma
Alicante : Granada, etc.

Canaleta Uralita para techar

LA CANALETA URALITA ES UN MATERIAL PARA CUBIERTAS FABRICADO A BASE ÚNICAMENTE DE AMIANTO Y CEMENTOS PORTLAND ARTIFICIALES DE PRIMERA CALIDAD. Pero no basta fabricar un producto: es menester poderlo almacenar para que su fraguado sea perfecto, y ello requiere grandes manufacturas, y anote usted que cuando desee puede ir a visitarlas, pues después será nuestro mejor propagador. Lanzado un producto al mercado, es necesario evitar que otros inferiores, malas imitaciones de aspecto externo, puedan cubrir sus fracasos con nombres de calidad. Sólo puede dejarse una marca indeleble cuando ésta es *de primera calidad*.

El nombre de URALITA moldeado sobre nuestros productos es la única garantía de que se dispone para saber que se ha realizado una buena compra de materiales.

Nada cuesta cerciorarse de si existe nuestra marca de calidad URALITA y en cambio ese descuido os puede ocasionar grandes disgustos y serios desembolsos.

Finalmente dejaremos anotado que nuestra capacidad de producción alcanza anualmente unos 850,000 metros cuadrados de Chapa CANALETA URALITA. Puede usted mismo comprobarlo visitando nuestras Manufacturas.

EL MEJOR MATERIAL PARA TECHAR

URALITA
La Marca de Calidad

URALITA S.A.

Plaza Antonio Lopez, 15. *Barcelona* — Plaza de las Salesas, 10. *Madrid*

Sucursal para Exposición y venta: Paseo de Gracia, 90 - *Barcelona*

Fábricas en Sardañola - Ripollet (Barcelona)

© Biblioteca Nacional de España



CUBIERTAS INDUSTRIALES
Carpintería de armar - Estructuras metálicas - Entramados para edificios - Puentes, Castilletes, Grúas, Transportadores, Tuberías, etc.

PROYECTOS Y PRESUPUESTOS

Depósito en Zaragoza de los productos
URALITA

BURBANO, GOMEZ y C.ª
Ingenieros

OFICINAS TÉCNICAS:
MADRID: Plaza de Canalejas, 6, 1.º
ZARAGOZA: Don Jaime I, núm. 1

Talleres y Almacenes:
ZARAGOZA (Estación ferrocarril del Norte)

J. DALMAU

© Biblioteca Nacional de España

Maquinaria y procedimientos nuevos
Las grandes trituradoras americanas

por **E. C. Blanch,** ingeniero A. y M.

El reciente Congreso anual de propietarios y explotadores de canteras americanas, habiendo tomado a su cargo el examen de numerosos problemas técnicos, se unen a la actividad de sus miembros. La cuestión de las grandes trituradoras de cantera también ha provocado algunas comunicaciones muy interesantes de las firmas especializadas en la construcción de diversas clases de aparatos. Los promotores describen el funcionamiento y los puntos de superioridad respectivos de la trituradora de un cilindro y placa cóncava, de mandíbulas y giratoria.

La comparación entre estas máquinas ha sido considerada solamente bajo el punto de vista de las trituradoras primarias, es decir, trituradoras destinadas a recibir los productos sin clasificar que vienen de la cantera. La característica casi debe, pues, ser una gran sección de entrada, permitiendo la absorción de los más grandes trozos.

La existencia de máquinas enormes, pues es esta la cuestión de que se trata, está justificada por el hecho de que el trabajo de división de una masa rocosa se realiza mejor por la acción mecánica de la trituradora que por el empleo de explosivos.

El empleo de la perforación mecánica y de los explosivos en cargas juiciosamente repartidas, permite el derribo relativamente económico de masas enormes de roca. Los fragmentos demasiado voluminosos para ser transportados, deben ser divididos de nuevo con la ayuda de explosivos secundarios. El precio de esta piedra en cantera es muy caro por la mano de obra y por la cantidad de explosivos empleados. Puesto que la carga se hace a mano, la piedra debe ser reducida a trozos que puedan ser transportados por un solo hombre, es decir, que no tenga más de 25 a 30 cm. de lado. Pero el empleo de palas mecánicas permite levantar bloques bastante más grandes, pudiendo ser el peso de cada uno de varias toneladas. Justificado el empleo de estos medios mecánicos por la importancia del tonelaje tratado se ha podido limitar al mínimum el precio del desmonte en cantera con ayuda de explosivos.

Por el contrario, es necesario disponer para el transporte, de vagonetas reforzadas y de gran capacidad (4 a 10 metros cúbicos); y sobre todo, una trituradora cuya abertura fuera capaz para recibir los grandes bloques transportados hasta ella.

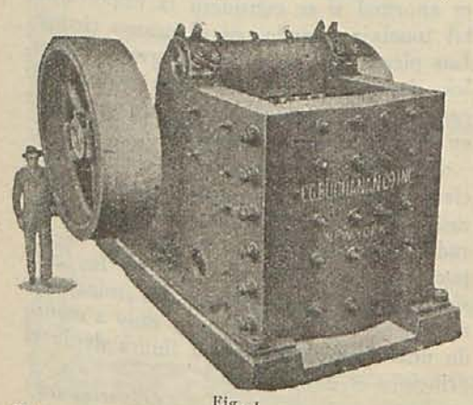


Fig. 1
Trituradora Buchanan, de mandíbulas: 56 toneladas de peso

Paralelamente al desenvolvimiento de entrada debe ser por lo menos de 450 mm. la potencia de las palas y excavadoras mecánicas, se han visto surgir trituradoras cada vez más formidables y de cuando en cuando nos llega de América la noticia de que se ha establecido un nuevo record.

De aquí en adelante, llamaremos trituradora primaria, toda trituradora destinada a recibir los productos sin clasificar de la cantera. Mas especialmente, se aplica este término a las trituradoras dirigidas mecánicamente, en la cual la abertura de entrada debe ser por lo menos de 450 mm. Estas trituradoras no dan un producto acabado, salvo el caso de piedra para hornos de cal; en general, otros aparatos (trituradoras secundarias situados a continuación del primero aseguran una buena trituración.

Existen cinco tipos principales de trituradoras primarias, a las que pasaremos revista rápidamente: la trituradora de mandíbulas tipo Blake; la trituradora giratoria tipo Gates; trituradora de cilindros tipo Edison; la trituradora de un cilindro y mandíbula cóncava. Por último, algunos modelos especiales de trituradoras de martillos.

Trituradoras de mandíbulas.—Las trituradoras de mandíbulas se han construído en todos tamaños hasta 1'70 × 2'10 m. de abertura. Las dimensiones más corrientes, en esta clase de aparatos, son 600×900 mm., 900×1200 mm., 1200×1500 mm., 1700 × 2100 mm. Los aparatos de este tamaño se construyen generalmente de acero, los bastidores laterales están contruídos separadamente y sólidamente unidos con pernos. Las figuras 1, 2 y 3 muestran los detalles de construcción de estas enormes máquinas.

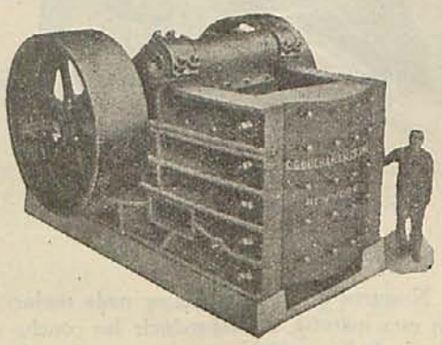


Fig. 2
Trituradora Buchanan, de mandíbulas: 86 toneladas de peso

He aquí (fig. 1) una trituradora Buchanan, de acero moldeado con bastidores nervados, de 0'900 × 1'35 m. de abertura. Peso: 56 toneladas. Rendimiento por hora: 225 toneladas con una abertura de mandíbulas de 150 mm., 300 toneladas con una abertura de mandíbulas de 200 mm., potencia 125 a 150 HP.

La figura 2 representa una trituradora Buchanan de acero moldeado con bastidores separados por medio de tabiques de 1'06 × 1'350 de abertura. Peso: 86 toneladas. Rendimiento por hora: 290 toneladas a 200 mm., 360 toneladas a 300 mm., potencia 125 a 150 HP.

Por último la figura 3, una trituradora Allis Chalmers de 1'700 m. × 2'100. Vista posterior mostrando el engrase y la circulación de agua, las paralelas de inspección y la escalera de acceso. Un ejemplar de esta última máquina funciona en Kenneth (Indiana) por cuenta de la casa Casparis Stone Cº.

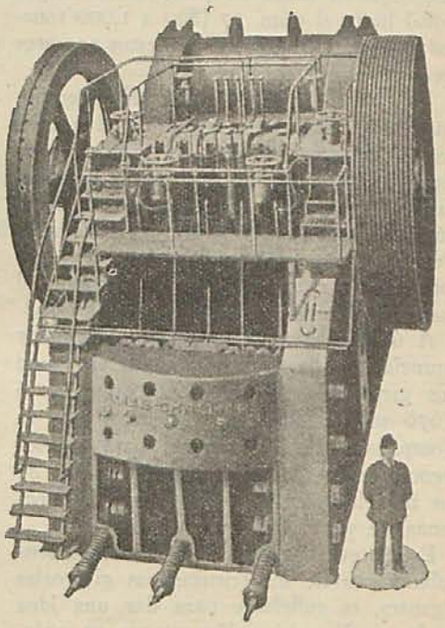


Fig. 3
Trituradora Allis Chalmers

Trituradoras giratorias.—Aunque la giratoria haya sido cnocida mucho después que la trituradora de mandíbulas, su desarrollo ha sido mucho más rápido. Hace una veintena de años ya se construían giratorias Gates núm. 9 (abertura 533 mm.) capaces de dar una rendición de 200 a 300 toneladas por hora. En 1907, Allis Chalmers pone a la venta sus giratorias núm. 18 (900 mm. de abertura) y poco después, la núm. 21 (1'067 de abertura).

La figura 4 muestra un aparato de este último tipo el cual fué puesto en funcionamiento después de 1913 por la Hardaway Contractin Company. El peso de esta máquina, alrededor de 200 toneladas. Para la continuación, la Compagnie Allis Chal-

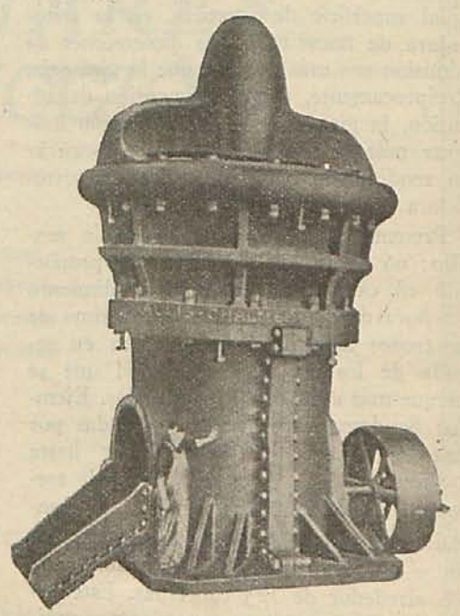


Fig. 4
Trituradora vertical giratoria Allis Chalmers

© Biblioteca Nacional de España

mers tiene construídas las giratorias números 24 y 27 (1'200 y 1'370 m. de abertura). Dos aparatos de este último tamaño, funcionan en la Utah Copper C°, rindiendo cada una alrededor de 800 toneladas por hora de mineral de cobre duro.

Hasta hoy la firma Allis-Chalmers habrá construído unas 250 giratorias gigantes, desde el núm. 16 (200 toneladas por hora) hasta el núm. 27 (800 a 1,000 toneladas por hora). Muchos de estos aparatos están vendidos en Europa.

En 1918, a la Traylor Engineering and Mfg. C°., se le adjudicó el record por la construcción de una giratoria número 30 (60 pulgadas, ó 1'524 m. de abertura). Este aparto representado en la figura 5, pesa alrededor de 340 toneladas. Puede dar un rendimiento de 2 a 3,000 toneladas por hora, según el tamaño del material triturado.

A última hora, la Compagnie Kennedy anuncia que ha construído para el Japón dos giratorias núm. 33 (66 pulgadas ó 1'676 m. de abertura), mientras que la Compagnie Allis Chalmers, para no ser menos, acaba de terminar el estudio de sus modelos núms. 30 y 36 con la esperanza de venderlos muy pronto.

Esta breve historia del prodigioso desenvolvimiento de los trituradoras giratorias gigantes, es suficiente para dar una idea de los medios de acción puestos en práctica para las potentes sociedades adquiridoras de parecido material, así como también por las casas constructoras.

Comparación entre las trituradoras mandíbulas y giratorias.—La comparación que vamos a establecer nosotros aquí se entiende bajo el punto de vista de estas máquinas consideradas como trituradoras primarias. Tanto la una como la otra permiten considerar el tratamiento de las rocas más duras, esto es solamente una cuestión de cuidado traído en la construcción. La comparación entre los dos modelos es predominante en la forma y en la sección de las aberturas de entrada en la materia.

Mientras que la trituradora de mandíbulas presenta una boca de forma rectangular bastante regular, la giratoria presenta una entrada de dos segmentos de corona circular, separados por el puente superior o tirante que soporta el árbol. Pues a igual superficie de abertura, en la trituradora de mandíbulas las dimensiones de admisión son más grandes que la giratoria. Recíprocamente, a igual dimensión de admisión, la giratoria tiene una sección bastante más grande, pues permite asegurar un rendimiento más grande que la trituradora de mandíbulas.

Presentado así, el problema sería sencillo; no habría que establecer la proporción en cada caso, entre el rendimiento por hora deseado y el tamaño máximo de los trozos admitidos. Se escogerá en seguida de los dos aparatos aquel que se acerque más a las condiciones dadas. Ejemplo: Se desea triturar 200 toneladas por hora en trozos, pudiendo llegar hasta 900 mm. de lado. Este trabajo puede asegurarse, bien por una trituradora de mandíbulas de 900 × 1'350, peso 56 toneladas, o bien por una giratoria núm. 18, peso alrededor de 185 toneladas. Este último aparato puede asegurar un rendimiento de 1,000 a 1,100 toneladas por hora con una abertura de mandíbulas de 200 mm., pero si esta producción no fuese necesaria no habría ventaja en proveerse de un aparato tres veces más pesado, y casi tres veces más caro, y dos veces más alto de la trituradora de mandíbulas. Por el contrario, si la producción se acerca al valor indicado, se impone la trituradora giratoria.

Pero ahora entra en juego una segunda consideración: el consumo de fuerza motiz. Descrito el funcionamiento giratorio continuo, opuesto al movimiento alternativo de la trituradora de mandíbulas, el rendimiento mecánico de la primera es notablemente superior. Esta superioridad es tanto más notable cuanto que se desea la aparición en el mercado de aparatos de mayor tamaño. La cuestión de los gastos de entretenimiento y de reparaciones se ha de considerar igualmente, de suerte que una simple regla no puede desempeñar semejante competencia.

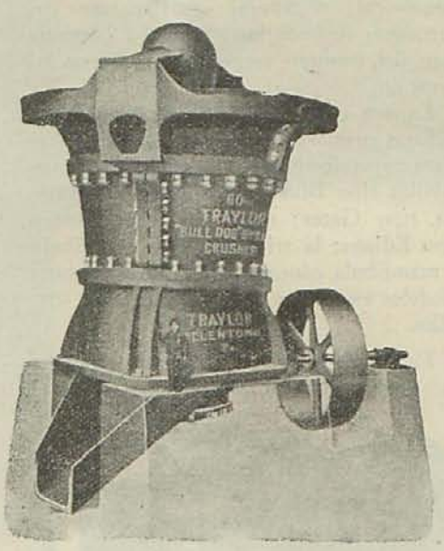


Fig. 5

Trituradora vertical giratoria Traylor Eng. 340 toneladas de peso

Nosotros no podemos hacer nada mejor en esta materia que reproducir las conclusiones de los respectivos campeones de cada uno de los dos sistemas, ante el reciente congreso de explotadores de canteras americanas.

Sir C. G. Buchanan, Presidente de la C.-G. Buchanan C°, ha establecido, para la trituradora de mandíbulas, los siguientes puntos de superioridad:

a) Mejor aprovechamiento de las secciones de entrada: la forma natural de los bloques arrancados por explosivos se acerca a la de un prisma rectangular. Por el hecho de ser la forma curva, las paredes de la giratoria, a igual dimensión *nominal* de abertura, una trituradora de mandíbulas admitirá sensiblemente mayor cantidad de bloques que la giratoria.

A igual sección total, es decir, para un peso sensiblemente equivalente del aparato, la trituradora de mandíbulas absorbe trozos alrededor de tres veces más grandes que la giratoria.

b) Mejor aprovechamiento de las piezas de desgaste, por el empleo de mandíbulas reversibles y de muchos segmentos.

c) Disposición de un gran brazo de palanca, que reduce las presiones en las plataformas. Como por otra parte las dimensiones han sido ampliamente diseñadas, las presiones unitarias son débiles y el desgaste muy reducido (tres o cuatro años sin cargar los cojinetes, triturando basalto muy duro).

b) Fácil acceso a todas las piezas, reparaciones y cambios de piezas fáciles y sin importantes desmoldajes. Regulación posible entre largos límites. Ausencia de engranajes, cambio de movimiento a gran velocidad, etc., que se emplean mucho.

De su parte, Sir W. J. Roberts, Presidente de la Traylor Engineering and Mfg. C°., ha reclamado, para la trituradora giratoria, las ventajas siguientes:

a) Agrandar la abertura ,dimensión más pequeña) igual, la boca de la giratoria tiene una extensión bastante más considerable. Así la giratoria núm. 18 tiene las aberturas de 900 × 3'300 m. o sea, una extensión total de 900 × 6'600 mm., mientras que la trituradora de mandíbulas de 900 de abertura no tiene en general más que 1'200 m. a 1'500 m. de largo. Esto explica:

1.° Que a longitud de abertura igual, la giratoria puede dar un rendimiento tres veces más importante que la trituradora de mandíbulas.

2.° Que los vagones enteros pueden ser descargados directamente en la larga abertura de la giratoria, mientras que en la trituradora de mandíbulas es necesario interponer un plano inclinado de bordes convergentes, superficie de atascamiento.

b) La velocidad de la giratoria puede variar dentro de límites muy extensos, estando evidentemente el rendimiento en función de la velocidad. Se puede también en cada caso proporcionar el rendimiento instantáneo al rendimiento total asegurado, de obtener una producción regular, sin golpes nocivos al motor o a los transportadores.

c) La accion continua de la giratoria, la forma cóncava de las paredes de molido, la libertad de rotación del cono triturador, aseguran un rendimiento notablemente superior al de la trituradora de mandíbulas. En el orden de tamaño que nos ocupa, a reducción igual (trozos de las msimas dimensiones iniciales reducidas a la misma dimensión final), la giratoria *absorbe de dos a dos veces y media menos de fuerza motriz por tonelada.*

d) Las giratorias modernas permiten una gran reducción de dimensiones, hasta 1/7 y también 1/10, es decir, que la dimensión de salida puede reducirse hasta 1/7 ó 1/10 de la de entrada.

e) Ciertas piezas de la giratoria se desgastan rápidamente, pero este desgaste no es anormal si se considera la importancia tel tonelaje tratado, en el mismo tiempo. Las piezas de recambio hay gran reserva, los desmontajes y las reparaciones no necesitan más tiempo que el que se emplea en la otra clase de aparato.

De todo esto, apenas si es posible deducir las conclusiones de orden general. Cada caso de esta especie se ha de estudiar separadamente, después de los principios expuestos antes. Desgraciadamente las consideraciones técnicas no son las únicas que se han de tener en cuenta, y muy a menudo una cuestión financiera limita desde el principio el caso.

(Continuará)

© Biblioteca Nacional de España

CASAS DE POCO COSTE

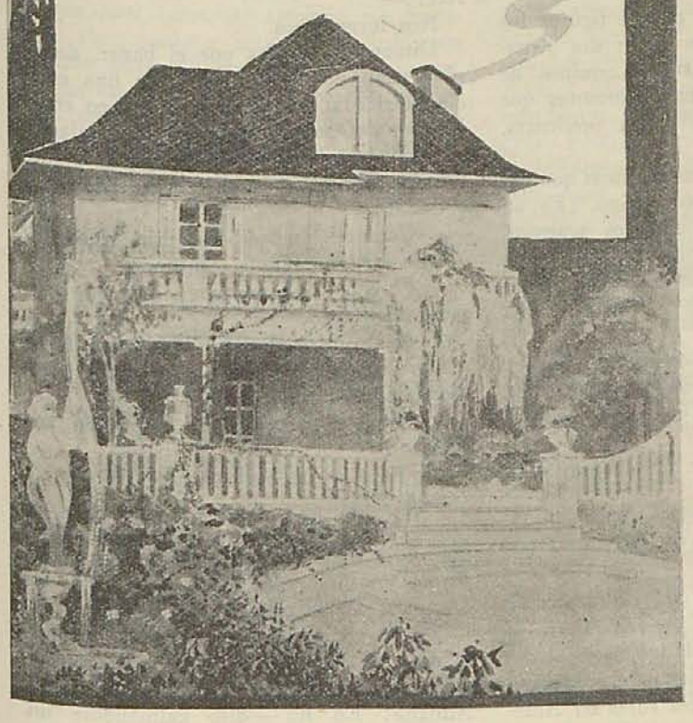
CONSTRUCCION, REPARACION
Y DECORACION DE OBRAS

FRANCISCO PARADEDA SOLÉ

CONTRATISTA

Colaborador artístico: F. MOLINAS
Colaborador técnico: J. ALOMÁ

Zurbano, 3 - BARCELONA



José Comajuan

METALES
ARTÍSTICOS

Salmerón, núm. 92 - Teléfono 299 G.
BARCELONA

TIPOGRAFÍA CATALANA - Calle de Vich. 16 - Teléfono G. 1471 - BARCELONA

EN PRENSA

MEDIOS AUXILIARES DE LA CONSTRUCCIÓN

por JAIME ZARDOYA MORERA, ingeniero

Obra interesantísima, en la que se estudia detenidamente la maquinaria moderna para obras, especialmente para la construcción de carreteras hormigonadas (hormigones hidráulicos, bituminosos y asfálticos)

UN VOLUMEN DE UNAS 400 PÁGINAS, PROFUSAMENTE ILUSTRADAS: DOCE PESETAS

© Biblioteca Nacional de España

LA LÍNEA FÉRREA DE BAGDAD

MEMORIAS DEL "CLUB DE TRABAJADORES"

Diario del ingeniero José María Masferrer. - Recopilado por Laurent Orbok. - Traducido por F. Javier Olóndriz

(Continuación)

Pedí la mano de María con acento firme y resuelto. Pero el futuro suegro me respondía: «Afioum Kara Hissar»...

¡Dios santo! ¿Se habrá vuelto loco?

—Yo amo a su hija de usted y pido su mano para casarme con ella.

Y mi suegro respondía con una voz de trueno: «Afioum Kara Hissar».

—¡Sí; se ha vuelto loco!—Y se acercaba a mí con aspecto terrible.

Lancé un grito y le golpeé la cara con todas mis fuerzas...

Entonces él me decía en francés, con acento alemán:

—Ea, amigo... ¡Que me ha roto usted los quevedos!

Y veía ante mí el rostro encendido de un hombre que buscaba en el suelo los restos de sus lentes... Me incorporé sobresaltado... Ah, sí; era mi amigo Conrado Mayer...

—Debía estar usted soñando cosas terribles...—me dijo;—y lo han pagado mis lentes...

Como yo le diera mis excusas, replicó él sonriendo benévolamente:

—No importa; eso no es nada; llevo en mi maleta una docena de pares de quevedos... Pero bajemos, si usted quiere, para estirar las piernas. Estamos en Afioum Kara Hissar.

Es ésta una pequeña ciudad tendida en medio de una llanura cubierta de campos de amapolas. Junto a la ciudad se alza una roca altísima, con un castillo en ruinas. De este castillo, que se llama *Kara Hissar,* o sea *Castillo Negro,* toma su nombre la ciudad. El primer nombre, *Afioum,* lo recibe de los campos de adormideras que producen el *afioum,* o sea el opio.

...Al amanecer del día siguiente llegamos a Konieh, o Konia.

Allí paramos algún tiempo, y pudimos dar una vuelta por la ciudad. Entre aquellas calles estrechas y tortuosas, en medio de casuchas miserables, se alzan monumentos mucho más hermosos que los de Constantinopla.

Hay entre ellos un minarete que se llama «El Minarete que sube hasta las estrellas». Y ciertamente parece un punzón con cuya punta se hubiera perforado el cielo azul para poder percibir, a través de los agujeros, esas chispas de luz celeste que se llaman estrellas.

...Yo tiritaba de frío.

—Es curioso—dije a Mayer;—esta ciudad está en medio del desierto, como me parece haber observado desde el tren. Yo creía que en el desierto siempre hace calor.

—¡Que si hace calor!—respondió Conrado.—Ya lo creo; en Mesopotamia. Pero aquí estamos sobre la llanura de Anatolia, que abarca casi toda el Asia Menor, y cuyos contrafuertes son aquellas montañas que ve usted allá lejos, alrededor.

Esta ciudad está casi a 1,200 metros sobre el nivel del mar.

Llegamos frente a una mezquita medio en ruinas, adornada de arabescos y de esmaltes maravillosos.

Conrado se detuvo.

—¡Cómo se hubieran podido figurar los Sultanes Soléucidas que algún día llegaríamos hasta su ciudad por caminos de hierro! ¿Ve usted estos monumentos que significan tanta fuerza, tanta opulencia, tanta grandeza?

»Nuestros rieles son como líneas que borran todo esto de un solo rasgo. ¡Es un mundo nuevo el que nosotros traemos, mientras que los recuerdos de esta grandeza pasada van empequeñeciéndose y confundiéndose poco a poco con la arena del desierto!

»Estas ideas me entristecen casi, porque estos turcos son gente de una honradez, de una probidad y de un valor maravillosos...

»Son gente muy sobria y, más que todo, muy buena.

»Pero pronto desaparecerán del todo y sólo se les hallará en el fondo de los desiertos ardientes.

»Se les ha expulsado casi de Europa y se les ha hecho pasar al Asia... Ahora se los rechaza del litoral asiático hacia el desierto. Es una raza que desaparecerá, como han desaparecido los pieles rojas en América...

—Pero ¿por qué—le pregunté,—si son sobrios, fuertes y valerosos?

—¿Por qué? Por causa del *Kef.*

—¿*Kef*? ¿Qué es eso?

En esto llegamos a la terraza de un modesto café destartalado.

—Venga usted—me dijo Conrado.—Vamos a tomar café—y dió unas palmadas llamando al *caftchi.*—Le voy a enseñar a usted lo que es el *Kef.*

Nos sentamos.

—¿Ve usted ese turco, ahí delante de nosotros, con su *narguileh*?

»Está inmóvil; sus ojos apenas se mueven siguiendo las nubes del humo...

»Cuando hace poco pasamos por delante de este café, lo vimos en la misma inmovilidad; y si volviésemos dentro unas cuantas horas, lo encontraríamos probablemente en igual postura. Le gusta sobremanera la inmovilidad, los sueños silenciosos que él va dejando desfilar por su cerebro como las nubes de humo que está contemplando.

»Eso es lo que en turco se llama *Kef;* esta es la causa de que esta raza deba desaparecer.

»Todos los que vienen de Occidente trabajan, y la energía, la fuerza de los trabajadores embiste las costas turcas como las ondas del mar.

»Y para resistir a las olas, es preciso ser de roca.

»Pero la pereza de los turcos es como la arena blanda, deleznable y sin consistencia.

»La ola del trabajo hace desaparecer en cada embestida un fragmento del antiguo poder turco; y a pesar de todas sus buenas cualidades, esta raza será desterrada al fondo de los tristes desiertos. Sí, amigo mío—añadió.—Hoy una nación perezosa está condenada a muerte y debe desaparecer!—

Nos levantamos.

Dimos una vuelta por el bazar, donde se venden pequeños frascos de una esencia fabricada con hierbas que hacen en el interior del país, junto a los lagos salados.

Tuve la intención de comprar uno para María. Tenía mi monedero en la mano, y dudaba.

—Cómprelo usted—me dijo Conrado; —sólo cuesta algunos céntimos.

—Pero, es que no tengo más que esto para mi viaje...

Conrado miró el contenido de mi bolsa.

—¿Cómo? ¿Pensaba usted hacer con eso la travesía del Tauro?

Y como le mirara muy extrañado, me preguntó:

—¿Pero a dónde va usted?

—A Eregli.

—¡Pero, amigo mío; si hace ya meses que no se trabaja en Eregli! ¡Si los trabajos se continúan ahora al otro lado del Tauro...—Y se puso encendido de cólera. —¿Pero están locos en Constantinopla? ¿Cómo le han dejado marchar a usted así? ¡Debían haberle dirigido a usted a Aduana! En fin—dijo calmándose un poco;—yo lo arreglaré todo. Hará usted el viaje en mi compañía a través de las montañas... ¡Cuándo pienso que se pudo usted haber encontrado en Eregli sólo y con unos cuantos francos en el bolsillo!...

Después de seis horas de viaje llegamos a Eregli.

26 de julio. En Eregli.—Estoy mirando con cierto pavor esa enorme cadena de montañas que se alza ante mí. Se parecen mucho a los Pirineos, pero son más altas y parecen más infranqueables.

¿Qué hubiera hecho yo aquí si hubiese llegado sólo, sin dinero para volverme ni para alquilar un camello y un guía? Y esto debe ser caro, porque he visto a Conrado que, después de hablar con el guía, se quedaba preocupado y consultaba discretamente el contenido de su bolsillo.

Empecé a balbucir algunas palabras para reconocer aquella deuda... que yo pagaría...

—Bien, bien—me dijo golpeándome la espalda.

Y me miraba a través de sus lentes con mirada un tanto irónica, pero al mismo tiempo llena de una bondad sin límites. Un sentimiento dulcísimo se apoderó de mí. Me pareció que acababa de encontrar un segundo padre en estas tierras tan lejanas de todo lo que yo amo. Y ya no me sentí solo.

27 de julio. En un pueblo cuyo nombre no conozco.—Esta mañana, antes de nacer el sol, nos hemos puesto en marcha con cuatro camellos; el uno lleva los bagajes numerosos de Conrado; en los otros cabalgamos Conrado, el guía y yo.

© Biblioteca Nacional de España

Empiezo a marearme con el balanceo del camello. Porque este animal no anda lo mismo que el caballo. Levanta las patas de un lado al mismo tiempo; después las del otro lado, y esto produce un balanceo como el de una barca entre olas agitadas.

Por la tarde ya me había acostumbrado un poco, y no fué preciso detener la marcha a cada instante por mi causa.

Hemos pasado la noche en una pequeña aldea.

Había en ella una mezquita muy pequeña y muy pobre. El pueblo no tenía dinero para construir también un minarete. Pero junto a la mezquita había un enorme álamo. Sobre una de sus ramas, la que caía más hacia el Oriente, habían instalado una especie de pupitre. Y vimos al muecín que subía por una escalera hasta el pupitre de la rama y entonaba su plegaria de la tarde con un deje canturrón.

Al llegar al pueblo, Conrado miraba las casas.

—Vamos a escoger una casa turca. Porque a los griegos en vano les pediríamos hospitalidad.

—¿Cómo conoce usted las casas habitadas por los turcos?—le pregunté.

—Porque las cigüeñas anidan siempre sobre las casas de los turcos; pues saben muy bien que ellas serán respetadas y no se las hará ningún mal.

Nos detuvimos, en efecto, ante una casa sobre cuyo tejado anidaba una familia entera de cigüeñas que estaba saludando al sol poniente con el tableteo de sus picos.

El dueño de la casa nos saludó llevándose la mano a la frente. Extendió el tapiz de honor para que nos acomodáse-

mos encima, y a poco tiempo sentíamos el melodioso sonido del mortero que molía el café para nosotros.

29 de julio.—Hace dos días que subimos, subimos sin cesar. Y cuanto más subimos, hallamos ante nosotros montañas más altas...

30 de julio.—Hoy hemos llegado a una cumbre de la montaña desde donde se distingue toda la cordillera.

Está formada por enormes montes amarillos, rojos, negros y grises. Algunos tienen la forma de grandes terrazas; otros semejan pirámides o agujas puntiagudas... Aquí y allá brilla la nieve en las resquebrajaduras. Hacia el Norte se extiende la gran llanura de Anatolia. Distinguimos perfectamente los minaretes de Konich. Y allá, lejos, lejos, en el horizonte, se ve destellar, con la luz del sol, como un enorme brillante, el monte *Argeo,* la más alta cima del Asia Menor.

Conrado miraba detenidamente el entrelazamiento desordenado de los montes y los valles. Apoyaba su barba en la mano, y golpeaba el suelo con el pie.

—Sí, sí... ¡Aquí tendremos que luchar para vencer!—decía.—Mire usted, amigo;... ¿ve usted allá, a nuestros pies, la ciudad de Eregli...? ¿Ve usted estos montes? A la otra parte están trabajando ya para continuar la línea. Pero luego será preciso unir los dos trazos. Cuando toda la línea de Bagdad esté terminada, vendremos aquí a vencer al monte Tauro. ¡Y qué enemigo! Mírelo usted. ¡Cuántas noches de insomnio me ha costado!

Y después de un corto silencio, añadió:



Está inmóvil; sus ojos apenas se mueven siguiendo las nubes de humo...

—Estamos ahora a 800 metros de altura sobre Eregli. Y la subida no ha costado grandes esfuerzos a nuestros valientes camellos.

»Pero piense usted lo que costará conducir una línea férrea hasta esta altura. Porque es preciso remontar estos 800 metros de tal manera que la línea no tenga jamás una pendiente mayor del veinticinco por mil, esto es, de veinticinco milímetros por metro, y por regla general un término medio de cinco milímetros por metro.

¡Qué trabajos hasta que se llegue a trazar la línea!

Cuando se pone uno frente a frente de la montaña, como frente a un dragón de cuento de hadas, es preciso vencer... Y hay que vencer a todo trance...

»¿Ve usted ese valle?

»Nuestra línea entrará probablemente por allí, en dirección contraria a la de su fin, e irá siguiendo hasta el término del valle.

»Cuando llegue hasta el fin, volverá sobre sí misma hasta la entrada del valle. Estaremos entonces en el mismo punto de partida, pero a una altura de cien metros. Entonces volverá a avanzar otra vez hasta el fin del valle. Con esto se habrán ganado ciento cincuenta metros de altura... Ya estaremos en lo alto del monte que forma el parapeto norte del valle; entonces se traza una curva y se continúa por la pendiente del sur; vendrá la línea encima de nosotros y volverá hasta el fondo del valle, y haciendo este camino tres veces, se alcanzarán casi unos trescientos cincuenta metros de altura. Entonces tendrá que entrar en ese otro valle de enfrente y hacer nuevos *zig-zag* y nuevas curvas. Una vez vencidas sus vertientes, tendrá que entrar en el interior de la montaña para trepar hasta aquí.

—¿En el interior de la montaña?...

—Pues qué, ¿no ha visto usted los mapas del ferrocarril de San Gotardo? Y aspira usted a ser constructor de caminos de hierro? Si los examina usted atentamente, observará que la línea que representa la vía férrea describe círculos completos cerrados.

—¿Cómo? ¿El tren describe círculos completos?

—Sí; círculos completos... Pero si usted se fija bien en el mapa, verá que en el punto donde se cierra la circunferencia hay marcadas dos cifras; por ejemplo: 2,512 y 2,562; lo que significa que el tren entró en el interior del monte a 2,512 metros de altura, y después de haber descrito una circunferencia completa, vuelve a salir por el mismo punto del mapa, pero a cincuenta metros de altura. Y esto es lo que nosotros tenemos que hacer en este sitio; tendremos que entrar en el monte lo menos cuatro veces para poder trepar hasta aquí.

—Pero ¿por qué no es posible subir sencillamente en *zig-zag* por las laderas de la montaña?

—¿Y las curvas, amigo? ¿Y las curvas? Porque no basta que la pendiente no exceda nunca de veinticinco por mil. Hay que tener en cuenta las curvas... ¿Se ha creído usted que un tren es algo así como un danzante que puede girar y revolverse de cualquier manera a derecha o izquierda? Cuando la línea tiene que cambiar de dirección, es preciso que los railes des-

(Continúa en la pág. 46)

© Biblioteca Nacional de España

LENA
S. A
SARDAÑOLA - RIPOLLET

Reproducciones artísticas

Adornos de jardinería

Decoración

Exposición:
Paseo de Gracia, 90
BARCELONA

La pintura pneumática

por **F. Borrell**, Ingeniero, I. E. B.

Ya antes de la guerra, el aire comprimido se usaba mucho como agente de fuerza motriz, especialmente en las siguientes aplicaciones: aparatos de elevación y de presión, remachar, forjar, burilar, cortar

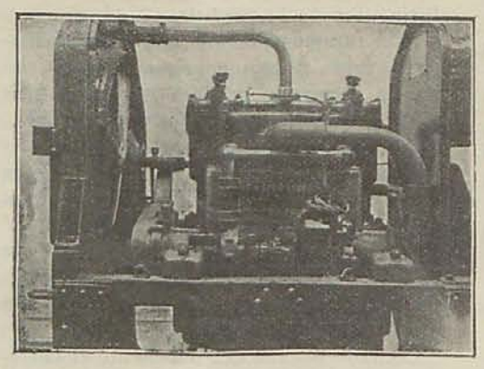


Fig. 1. — Vista del motor

con chorro de arena, moldear mecánico, metalización, apisonado de hormigón, recalzado de traviesas de ferrocarril, pintura metálica por proyección, revestimiento de cemento, enlucidos de atrios y muros,

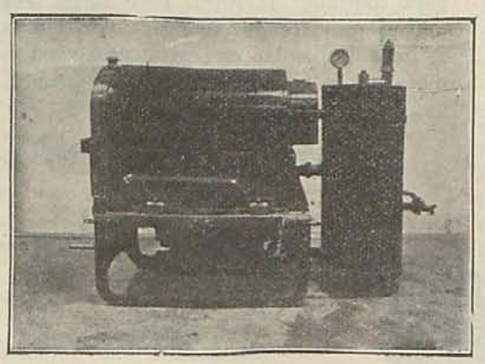


Fig. 2. — Grupo motor compresor

etcétera, para los cuales ofrecen innumerables ventajas: economía de tiempo y de mano de obra, un mayor rendimiento, y una perfecta regularidad en el trabajo.

Durante la guerra, la pintura pneumática fué empleada en gran escala, principalmente por el aumento imprevisto de la fabricación de municiones de todas clases y de material de guerra: cohetes, obuses, cañones, armones, aeroplanos, etc. Aunque se hubiese dispuesto de obreros pintores hábiles y en número suficiente, la pintura con brocha hubiese sido un procedimiento lento, y fiarse en ello, hubiese sido retardar indefinidamente el abastecimiento de las tropas.

Los excelentes resultados obtenidos han hecho que se emplee cada vez más este dispositivo mecánico para la pintura de máquina-herramientas, de piezas de armaduras y puentes metálicos, vagones, carrocerías y ruedas de automóviles, cascos de navíos, objetos de metal (extintores de incendios, cubos, contadores, etc.), bronces (pies de lámparas, arañas, marcos, etc.), linoleum y telones, flores artificiales, telas de aeroplanos y de globos, etc. Este método, permite doblar y aún triplicar la producción de una fábrica sin necesidad de hacer mayores gastos, economizar del 30 a 60 por 100 de pintura, y por fin emplear obreros que no estén especializados en el oficio.

Para proceder de un modo racional en las diversas operaciones de la pintura pneumática, es necesario disponer de un compresor de aire y de un aparato de pintar adquirido con este objeto. Actualmente existen varios grupos de aparatos de este género: entre los últimos modelos, citamos el "Romeo", del cual enumeramos a continuación las principales características.

Moto compresor "Romeo".—Este aparato, de una fuerza motriz de 15 HP., fué creado, durante la guerra, por la firma italiana Ing. Nicola Romeo & C.ª, de Milán, con intención de accionar los martillos de perforación para efectuar trabajos en países montañosos. Para ello, es necesario un equipo que comprende: un compresor que tenga un mínimo de peso y un mínimo de volumen, un alto rendimiento que sea el mismo para las grandes altitudes, que pueda desmontarse fácilmente de modo que pueda ser transportado bien entre dos mulos o bien entre dos hombres, una gran simplicidad en todos sus órganos, una gran regularidad de funcionamiento, aunque funcione largos períodos de trabajo forzado, y finalmente que no necesite para su servicio obreros especializados.

Este aparato está constituído por un solo bloque de cuatro cilindros verticales y paralelos de los cuales dos son motores y dos compresores, montados sobre un bastidor de aluminio que lleva un cigüeñal de una sola pieza. Los dos cilindros de en medio funcionan a cuatro tiempos con dos válvulas dirigidas por un único árbol de levas. La carburación queda asegurada por un "Zenith" y sin necesidad de regulación ninguna asegura un perfecto funcionamiento. El consumo de gasolina gira alrededor de 250 gramos por caballo-hora, consumo reducido, según puede apreciarse; el encendido es con magneto de alta tensión.

Los dos cilindros compresores son de simple efecto, y están en los extremos, siendo sus válvulas osciladas por el cigüe-

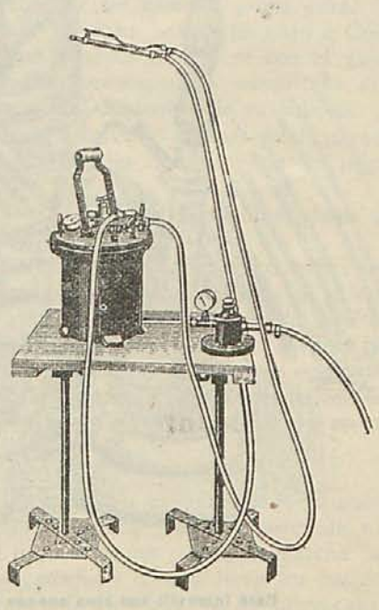


Fig. 3. — Aparato para pintar sistema «Brosse»

© Biblioteca Nacional de España

ñal del motor, de modo que haya un perfecto equilibrio de masas, y por consecuencia, un trabajo regular.

Las válvulas de aspiración y descarga están dispuestas concéntricamente encima de los cilindros para reducir al mínimo los espacios nocivos; la válvula de aspiración es de tipo hongo y es mandada, tanto al abrir como al cerrar, por un balancín y una asta por medio del mismo árbol de

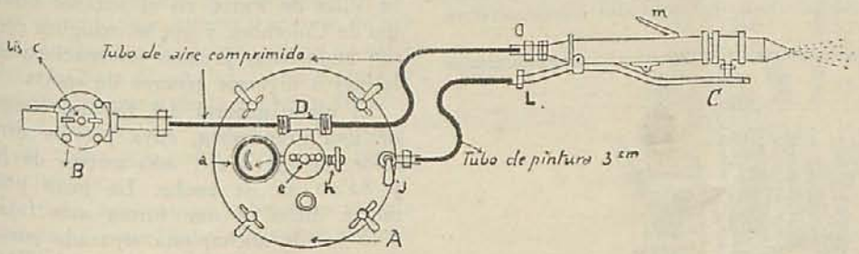


Fig. 4. — Esquemas del funcionamiento del aparato «Brosse»

distribución del motor. La válvula de compresión es en forma de lámina y funciona automáticamente.

La refrigeración se obtiene: en los cilindros, por estar construídos con camisa exterior para una abundante circulación de agua, procedente de un radiador de elementos desmontables y completados de un potente ventilador de eje oscilante, montado sobre el mismo bloque. El volumen del radiador es suficiente para asegurar la marcha durante jornadas enteras.

El engrase se efectúa por bomba de engranajes que proporciona automáticamente la distribución del aceite según la velocidad del motor; el cigüeñal es perforado para llevar el aceite bajo presión a los cojinetes de grandes dimensiones.

Como lo indica la figura, el Moto compresor "Romeo" va montado sobre un bastidor de trineo, con sus ruedas correspondientes para su fácil transporte. Lleva en la parte anterior el radiador y en la parte posterior una pared metálica en donde hay un recipiente para la gasolina, un manómetro indicador de la presión del aceite de engrase, una manecilla para el carburador, y finalmente un recipiente cilíndrico de capacidad 120 litros para almacenar aire comprimido, con sus correspondientes grifos de espurgo en su parte inferior, llaves de paso en el centro, válvula reguladora de presión, y manómetro para indicar la presión del aire.

El cuerpo del moto-compresor se completa con una tapa metálica que le protege completamente, permitiendo el funcionamiento sin inconvenientes aun en medio de las intemperies.

El arranque se obtiene por medio de una manecilla como la de los automóviles, sin que sea preciso regular la marcha ni observar el estado de las pilas ni acumuladores y con objeto de simplificar más todavía el manejo de estos aparatos, el avance de la marcha es fijo; el encendido queda regulado de una vez para siempre con objeto de conseguir el rendimiento máximo. El peso del conjunto del aparato es de unos 400 kilos y siendo mínimo su volumen es fácil colocarlo en las inmediaciones de su lugar de trabajo. El trineo de que antes hemos hecho mención es completado con ruedas.

El puente más largo del mundo

Es a través del lago Salado que la Compañía del Sud-Pacífico ha construído el grandioso puente que tiene unos treinta kilómetros de longitud.

Sobre el citado puente se tiende una nueva vía férrea, que va de Lucin a Ogden.

Después de haber levantado una especie de escollera de 13 kilómetros de longitud y de atravesar la tierra firme de un promontorio, los ingenieros emprendieron, sobre todo lo largo de la inmensa capa de agua, la construcción de un puente de madera; su pilotaje exigió la tala de 38,256 árboles.

Cómo se apaga el fuego en una casa de veinticinco pisos

Ya que esta revista está dedicada a la "construcción", justo es que nos ocupemos también de todo aquello que puede evitar la "destrucción" de lo construído.

Con los sistemas de bombas que se usan en nuestro país para los casos de incendios, raramente el agua lanzada alcanza una altura de cuatro o cinco pisos, y aún, en la mayor parte de los casos, es indispensable el auxilio de la escalera movible.

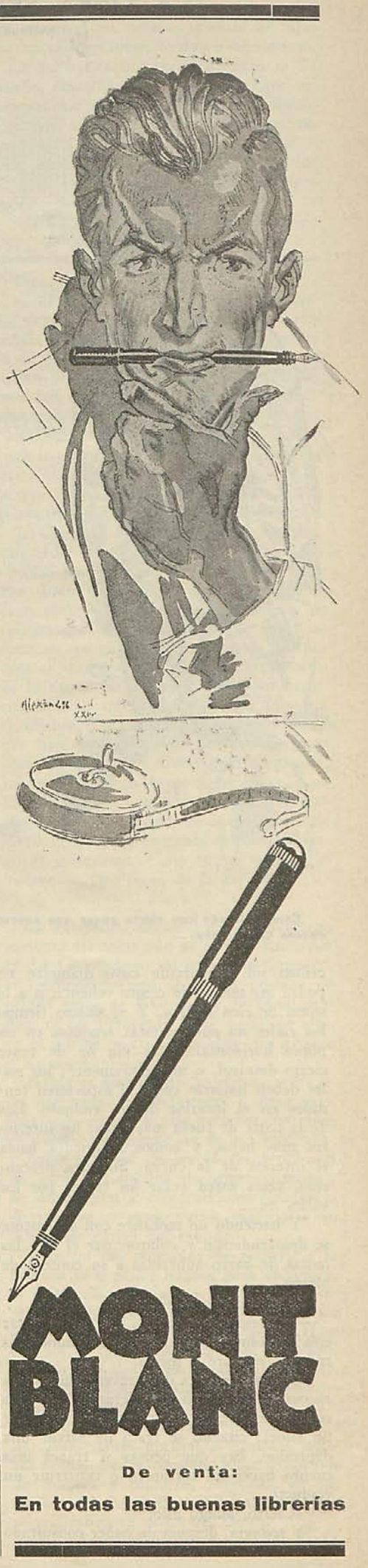
En los Estados Unidos, país de los "rasca-cielos", un tal sistema de bombas para incendios sería poco eficaz, ya que no podría lanzar el agua a suficiente altura.

Los bomberos de Nueva York han adoptado unas modernas bombas, cuyas mangas, en vez de ser completamente movibles y sostenidas y dirigidas por los bomberos, se hallan fijas sobre la plataforma de un automóvil, o salen del extremo de una columna metálica que reemplaza a la escalera movible.

Con la ayuda de un volante, los bomberos dirigen fácilmente el potente surtidor, que lanza el agua con tal fuerza que llega, sin dificultad, a la altura del vigésimo quinto piso de cualquier edificio gigante de Nueva York.

También los bomberos de París inauguraron, el año pasado, una bomba automóvil con un surtidor de un diámetro de cincuenta milímetros, que lanza el agua a cien metros de altura. Y pretenden que sea ésta la bomba extinctora de incendios más potente del mundo.

Scientific



© Biblioteca Nacional de España

LA LÍNEA FÉRREA DE BAGDAD

(Continuación de la pág. 43)



Estoy mirando ¡con cierto pavor esa enorme cadena de montañas...

criban un semicírculo cuyo diámetro no podrá ser menos de ciento ochenta, o a lo sumo de cien metros. Y al mismo tiempo los raíles no pueden estar tendidos en un plano horizontal... La vía ha de tener cierto desnivel, o más claramente: los raíles deben hallarse como si estuviesen tendidos en el interior de un embudo. Los de la parte de fuera más altos; los interiores más bajos, y ambos inclinados hacia el interior de la curva. Sin esta precaución, vería usted volar los trenes por los valles así...

"Y haciendo un molinete con su bastón, se desprendieron y volaron por el aire las motas de barro adheridas a su contera de hierro.

En seguida continuó.

—Y después de todo, hay que contar con la Compañía. Para ella el camino más corto es siempre el mejor.

"Cuando se trata de atravesar una masa rocosa, es necesario considerar si será más económico tajarla en trincera o perforar un túnel; cuando se trata de salvar una depresión, hay que pensar si traerá más cuenta hacer un terraplén o construir un viaducto...

—Cierto, amigo mío.

"Y todavía, después de haber consultado a la Compañía respecto a la parte económica, es preciso consultar al terreno mismo, para saber si está dispuesto a tolerar que nos paseemos sobre él.

"Porque a veces la tierra está como de mal humor, y cuando se la molesta demasiado con las herramientas, se pone nerviosa, se agita, comienza a desprender peñascos, o a resbalar cuesta abajo desde los montes más altos. Por esta causa es preciso consultarla primero. Es necesario sondearla, auscultarla, para adivinar sus caprichos... ¡Sí; es necesario también ser geólogo!"

En aquel momento cayeron algunas gotas de lluvia sobre el rostro de Conrado, que se había encendido con el entusiasmo de la explicación.

—¡Ah!, ¡y con esto!—dijo limpiándose la cara.—¡Hay que contar con esto! ¡Con el agua!

"Porque si construye usted terraplenes sin contar con ella, dará cuenta de los trabajos la primera lluvia.

"Hay que estudiar paso a paso el camino que al agua le gusta seguir, y respetarlo.

Si la vía ha de atravesar un valle, como el agua escogerá siempre la parte más profunda, habrá que practicar por allá un conducto de desagüe en el terraplén, o construir un puente si queremos que el agua respete nuestros trabajos.

Para entonces se había desatado ya un verdadero chaparrón, y como el agua caía a cántaros, nos refugiamos en una cabaña de pastores abandonada.

1 de agosto. En las puertas de Cilicia.— Estamos a la entrada del desfiladero que es conocido con el nombre de *Puertas de Cilicia.* Es el único camino practicable entre la llanura de Anatolia y el litoral mediterráneo.

Vamos a pasar la noche a cielo raso, envueltos en nuestras mantas de lana.

(Continuará.)

El grandioso Estadio para los Juegos Olímpicos de 1924

Entre las más recientes e importantes obras relacionadas con los deportes, figura la construcción del grandioso Estadio de los Juegos Olímpicos de 1924, edificado, con la ayuda de los Poderes Públicos y de la Villa de París, en el antiguo hipódromo de Colombes, y que se inaugura con las tan anunciadas pruebas internacionales relativas a diversos géneros de sports.

El plano general del Estadio comprende una gran pista, cuya *pélouse* central mide, de eje a eje, 200 metros de larga y 82'40 m. de ancha. La pista propiamente dicha, y que forma una faja de 8'50 m. de ancha, está separada por una zanja de 3 m., de las graderías de 8'25 m. de anchas destinadas al público.

Las graderías se componen, por una parte, de dos tribunas cubiertas, con 10,000 asientos cada una de ellas; por otra, de cuatro, especie de escalones, que cada uno contiene 3,750 asientos de segunda clase; y sobre los virajes extremos de la pista, dos graderías "populares" ofrecen 25,000 asientos: en total, 60,000 espectadores.

Para afluir a esta inmensa pista se han dispuesto treinta y cuatro puertas de 5 m. de anchas. Se calcula que basta "un minuto" para que esas puertas aseguren la evacuación normal de los 60,000 espectadores.

El Estadio, en conjunto, ha sido construído de hormigón armado, lo cual permite poder instalar, al abrigo del inmenso anfiteatro ovoide, multitud de servicios anexos. Así, bajo la tribuna de honor, se halla un departamento de guardarropía para 1,200 plazas; dos grupos de duchas, con 55 rosetas de regadera cada grupo; dos salas de baño; una enfermería; dos salas-despacho para el C. O. F.; una gran sala de espera y de organización para los atletas, los cuales, con frecuencia rebeldes a la disciplina, sólo podrán salir a la gran pista por un pasaje subterráneo.

Al lado de la pista principal el plano del arquitecto, M. F. Dujarric, ha dispuesto: una pista de entrenamiento, tres campos de foot-ball, otro campo para la "Foot-ball Association", campos de tennis, una piscina, etc. Hay que añadir un vasto garage para los automóviles, y una "villa olímpica", especialmente destinada a los atletas.

Para que acudan a Colombes los millares y millares de espectadores atraídos por los Juegos Olímpicos, ha sido necesario pensar en medidas previsoras y especiales: así, además de la actual estación de Colombes, se ha construído otra estación al sur del Estadio; un puesto de embarcaciones se establece en la vecina ribera del Sena; y, en fin, la T. C. R. P. organiza siete nuevas líneas de autobuses, con siete estaciones repartidas alrededor del Estadio.

Todo está, pues, dispuesto para que los concursantes de todo el mundo, y los espectadores, que acudirán numerosos y de todas procedencias, encuentren en el Estadio de Colombes todos los adelantos y todo el confort que pueden reunirse en los mejores Estadios del globo, entre los cuales figura ya este nuevo campo de los Juegos Olímpicos de 1924.

© Biblioteca Nacional de España

Monumentos nacionales

Por Real orden del Ministerio de Instrucción pública y Bellas Artes de 11 de enero del presente año, publicada en la *Gaceta* del día 23, se declara monumento nacional el monasterio de Nuestra Señora de Rueda (Zaragoza).

Compónese este monasterio de una iglesia de grandes dimensiones; a su lado existe un claustro que conserva en uno de sus lados el templete del lavabo, y, en su alrededor, la Sala Capitular, la biblioteca y el refectorio, restos de la cocina y del dormitorio de novicios, y alguna otra dependencia, todas agrupadas según la disposición cisterciense.

De todas estas construcciones, es la Sala Capitular la que más alabanzas merece. Está cubierta con bóvedas de crucería, siendo de planta rectangular, dividida por dos pilares, y su hermosísima puerta de ingreso, flanqueada por dos ventanas, es de lo más bello que el arte románico-ojival produjo en España. Sigue en importancia artística el claustro, magnífico ejemplar del mismo estilo, más puro, por más antiguo, y que conserva el templete del lavabo. Su planta es cuadrada, con seis arcadas en cada uno de sus lados y cubierto por bóvedas de crucería, con claves en el encuentro de los arcos diagonales. Frente al mencionado templete se encuentra el refectorio, amplia sala rectangular, sencilla y severamente decorada, a la que cubre una bóveda apuntada en cañón seguido, reforzada por cinco arcos fajones sostenidos por repisas con baquetones horizontales. La iglesia está compuesta de tres naves sin crucero y tres capillas absidales de planta rectangular, cubriéndola bóvedas de crucería del tipo general del gótico primario, sostenidas por pilares de planta cuadrada con columnas adosadas, cuyos capiteles carecen de decoración; su fachada es sencilla; la entrada, entre dos macizos contrafuertes, está formada por tres arcos en disminución ligeramente apuntados, que arrancan sobre columnas con capiteles de follaje, y encima de esta portada una ventana circular ilumina la nave, rematando la fachada una cruz de gracioso dibujo. Los demás edificios han desaparecido o están a punto de desaparecer.

Esta verdadera obra de arte, en la que es una lástima hayan consentido domine su estado ruinoso, fué construída a principios del siglo XIII, existiendo juicios contradictorios sobre el autor y el año de la colocación de la primera piedra, entre el malogrado arquitecto señor Lampérez y los señores Quadrado y López Landa.

También por Real orden del Ministerio de Instrucción pública y Bellas Artes del día 17 del mes corriente, publicada en la *Gaceta* del 25, ha sido declarado monumento nacional la ex catedral de Roda, en la comarca de Ribagorza, de la provincia de Huesca.

Fué construída por los condes Raimundo y consagrada en el año 957 para que fuese sede episcopal.

En las obstinadas contiendas de los árabes debió sin duda ser destruído el primitivo templo, porque a mediados del siglo XI fué restaurado y consagrado de nuevo por el obispo Arnulfo.

Actualmente, el monumento tiene un carácter ecléctico y vario, por las transformaciones que las necesidades del culto y los gustos artísticos de las distintas épocas impusieron.

Tiene tres naves, tres ábsides, arcos torales y formeros de sección cruciforme. El claustro es de forma rectangular, con columnas pareadas en sus crujías y capiteles artísticamente labrados con motivos de la fauna y la flora. Abundan las inscripciones necrológicas, orladas muchas de ellas por encuadramientos, óvalos u hornacinas.

La puerta de ingreso al claustro es de arcada, descansando sobre dos fuertes columnas. La cripta es de tipo románico. Sostienen sus bóvedas diez columnas en dos filas.

Se atribuyen al pincel de Peliguet las pinturas valiosísimas, escuela miguelangelesca, que recubren los muros.

(*La Construcción Moderna*, Madrid)

TC

Tipografía Catalana

Producción tipográfica en toda su extensión

Vich, 16 - Teléf. 1471 G. - Barcelona

Los orígenes y el desarrollo de la construcción de la vivienda

(*Continuación de la pág. 26*)

La iniciativa en la exploración de las cavernas prehistóricas en España parece debida a don Casiano de Prado, quien aparte de llevar a cabo en 1862 el descubrimiento de la estación prehistórica de San Isidro, recomendó, dos años más tarde, la exploración de las cavernas españolas y dió algunas noticias de las que él conocía.

La exploración de las citadas cavernas dió origen a interesantes descubrimientos, y entre los objetos hallados figuran útiles antiguos, piedras talladas y pulimentadas, muestras de diversas industrias, huesos humanos y de animales, cadáveres cristalizados, restos de yacimientos, cerámicas y huesos y marfiles labrados. Y una especial particularidad de algunas cavernas de España es presentar dibujos y trazos a manera de inscripciones.

La habitación del hombre en las cavernas naturales no pertenece exclusivamente a la época primitiva; desde ella se extiende a través de los períodos históricos hasta nuestros días.

Plinio sienta que en un principio las cuevas sirvieron de casa; y Esquilo pone en boca de Prometeo esta frase: "Así como las pequeñas hormigas viven bajo el suelo, habitaban los hombres las tristes profundidades de las cavernas."

* * *

En unas antiguas "Memorias de la Comisión del Mapa geológico" se citan por docenas las cavernas españolas, en su mayor parte sin explorar, y se dan noticias, al mismo tiempo, de su uso contemporáneo o reciente. Recordaremos algunas que, si no están habitadas, propiamente hablando, se utilizan en diferentes conceptos: la ermita de San Miguel del Fay, el convento de Salgá y otros recintos religiosos, se hallan en las bocas de unas cuevas. La vecindad de Cueva de Sotos Cueva (Burgos) celebraba sus ayuntamientos en la cueva de su nombre. En Arucas (Canarias) hay varias grutas habitadas. En Tanasar (Lanzarote) una cueva servía de albergue a Ana Viciosa. La iglesia de Altura (Castellón) está formada por una cueva; y la Cueva Santa, de hermosas estalactitas, está convertida en una ermita muy visitada por los romeros. El monasterio de San Juan de la Peña se halla bajo un gran abrigo de roca o boca de cueva, de tal manera que el claustro románico no tiene en sus galerías techo alguno, bastándole el abrigo de la roca para preservarlo de la lluvia. Sabido es también por tradición el papel que desempeña en la Historia la célebre Covadonga. Los riojanos dicen que San Millán habitó durante cuarenta años una gruta. En Cañuela de Santander, las ermitas están construídas en cuevas. El convento de Ladruñán fué durante mucho tiempo una cueva de la provincia de Teruel. Y en las cavernas de Tide (Zaragoza) se levanta, como en un templo, la imagen de la Virgen de la Soledad.

* * *

La habitación en las cuevas y cavernas presenta ejemplos aún en el día. Así viven en La Guardia, en un barrio de Granada, en algunos barrios de varios pueblos de origen árabe de Valencia, y en otros pueblos de la Península y de fuera de ella, en el mismo centro de Europa, los gitanos y los menesterosos.

Habla la historia de las cuevas artificiales destinadas a habitaciones y otros usos, señalando como las más antiguas conocidas en nuestro continente las de la Champaña; y habla también de las cuevas artificiales de las islas Canarias, de origen remoto, y de las cabañas y construcciones primitivas de madera y otros varios materiales en diferentes partes del mundo.

Pero no hay necesidad de recurrir a la historia ni a países lejanos para demostrar la existencia, en nuestro tiempo, del hombre sin habitación o del retorno a la cueva y a la cabaña. Los habitantes de las Hurdes, los de las famosas barracas barcelonesas, son ejemplos vivos, y, en otro concepto, también dignos de estudio, de las habitaciones primitivas.

El próximo artículo lo dedicaremos a dar interesantes noticias a nuestros lectores acerca de las construcciones primitivas de madera y materias vegetales, de sus variadas formas y de su solidez, y de cómo se realizaban en diferentes países.

M. E. D.

© Biblioteca Nacional de España



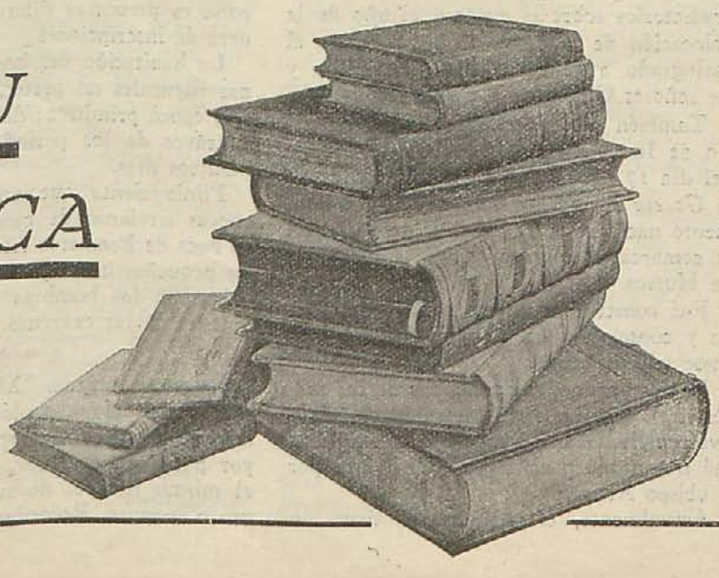
POR DIEZ PESETAS MENSUALES

OBRAS INTERESANTES

	Contado Ptas.	Plazos Ptas.
Alsina J. y Menéndez Caballero, A. — **Tratado práctico de Construcción Moderna** . . . . . (tela)	15'—	16'50
Benoit-Levy G. — **Maisons de Campagne.** Sans étage et Bungalows. — Carpeta conteniendo 48 grabados. . . . (cartoné)	27'—	29'70
Claudi C. — **Manual de Perspectiva.** Con 32 láminas . . . . . (tela)	9'—	9'90
Doménech R. y Pérez Bueno L.—**Muebles antiguos españoles.** 60 láminas y texto aparte, en estuche . . . . . (tela)	50'—	55'—
Doménech Mansana.—**La Casa.** Cómo se costea y edifica una vivienda . . . (rústica)	10'—	11'—
Franklin Edminster, C. — **Album de esquemas para las construcciones metálicas** . . . . . (tela)	15'—	16'50
González, Julio. — **Interiores y muebles de gusto modernos.** 30 láminas . . (tela)	18'—	19'80
González, Julio. — **Carpintería moderna.** 48 láminas. . . . . (rústica)	15'—	16'50
Gorria, H. — **Tablas taquimétricas, sexagesimales y centesimales.** Con aplicación a los levantamientos topográficos y al trazado de curvas en el terreno. Con 17 grabados . . . . . (tela)	6'—	6'60
Graffigny, H.—**Los nuevos sistemas de calefacción.** Ilustrado con 48 figuras intercaladas al texto . . . . . (tela)	3'—	3'30
Graffigny, H. — **Los ascensores modernos.** . . . . . (rústica)	2'25	2'50
Heras, E. — **Carpintería práctica.** . . (tela)	3'—	3'30
Hoodson, F. T. — **Construcciones de acero** . . . . . (tela)	7'—	7'70
Lamperez y Romea, V. — **Arquitectura civil española.** Con 1162 grab., 2 tomos. (tela)	137'—	150'70
Lefol, G. — **Hotels particuliers.** Interieurs, Decoration et ameublement. — Carpeta conteniendo 48 grabados . . . . (tela).	60'—	66'—

	Contado Ptas.	Plazos Ptas.
Levi, C. — **Tratado de Construcciones Civiles.** Tomo 1.º- Materiales de Construcción. 508 grabados . . . . . (tela)	40'—	44'—
Levi, C. — **Tratado de Construcciones Civiles.** Tomo 2.º - Obras Públicas e hidráulicas . . . . . (tela)	40'—	44'—
Liger.—**Topografía usual.** . . . . (tela)	6'—	6'60
Martínez Angel, M. — **Arquitectura legal** . . . . . (rústica)	20'—	22'—
Morley, A.—**Teoría de las estructuras.** Con 320 grabados y 4 láminas . . . . (tela)	36'—	39'60
Morley, A.— **Resistencia de materiales.** Con 320 grabados . . . . . (tela)	34'—	37'40
Pasini, C. — **Tratado de topografía** . (tela)	30'—	33'—
Piquer, R. - **Formulario para el cálculo de precios unitarios de obras.** . . (tela)	5'—	5'50
Rose, W. — **Matemáticas para ingenieros.** Tomo 1.º, con 257 grabados. . . . (tela)	32'—	35'20
Rosenberg, K. - **Los diversos sistemas de construcciones de cemento** . . (tela)	9'—	9'90
Rouveyre, E.— **Comment discerner les styles; enseigné par l'image.** (Les Plafonds, Le Luminaire, Le Style Piranesi, Le Style Empire, La Ferronnerie, Le Mobilier, La Dentelle) 7 tomos. Cada uno de ellos . . . . . (cartoné)	12'—	13'20
Saint-Sauveur, H. — **Cottages anglais.** Carpeta conteniendo 48 grabados . (cartoné)	20'—	22'—
Saint-Sauveur, H.—**Petites habitations economiques et ouvrieres.** Carpeta conteniendo 36 grabados . . . . (cartoné)	30'—	33'—
Scharroo, W. P. — **Cálculo simplificado de las construcciones de cemento armado y sin armar** . . . . . (tela)	6'—	6'60
Spataro.— **Manual de saneamiento de poblaciones.** . . . . . (tela)	9'—	9'90
Von Bük, J. — **Manual de fabricantes de ladrillos.** . . . . . (tela)	4'—	4'40
Zardoya Morera, Jaime.—**Cubiertas industriales de "Chapa Canaleta Uralita"** .	12'—	13'20

PUEDE USTED FORMAR SU BIBLIOTECA



UNIÓN LIBRERA DE EDITORES, S. A.

LIBRERÍA SUBIRANA

Puertaferrisa, 14 - Apartado 203 - BARCELONA

© Biblioteca Nacional de España

LA VIDA EN BROMA

NO HAY PISOS PARA ALQUILAR

En Madrid, en Barcelona y en otras capitales de España, la falta de viviendas, especialmente para las clases media y obrera, constituye en la actualidad uno de los problemas más importantes y de más difícil solución. Dejemos que los técnicos y los enterados traten la cuestión bajo los aspectos social, económico, urbano o arquitectónico; y como todas las cosas de la vida, hasta las más graves, tienen su parte cómica, vamos a tratar nosotros este problema de la falta de habitaciones bajo su aspecto pintoresco y anecdótico.

LA DIFICULTAD DE ENCONTRAR PISO

El caballero de los lentes de oro, acompañado de la portera, ha visitado, detenidamente, el principal por alquilar.

—Es muy caro; no obstante, el piso me gusta y reúne todas las condiciones que deseo. Pero no sé si a mi esposa le gus-



tará. Quisiera que ella lo viera, antes de comprometerme.

—¿Quiere usted creerme? —replica la portera.—Comprométalo usted en seguida. Es una casualidad hallarlo desalquilado. No importa que a su esposa no le guste. Y si no le gusta, es más fácil encontrar hoy otra esposa que no otro piso.

LA MEJOR DOTE

Hay muchos jóvenes, en Barcelona, que no pueden casarse porque no encuentran casa. Uno de ellos me decía, no hace mucho:

—Ya he aplazado el casamiento por tres veces. Mi novia vive, con su familia, en un pueblo de Aragón; y la familia debe pensar, seguramente, no que no me caso



porque no encuentro casa, sino que no encuentro casa para no casarme.

Y luego añadió:

—La mejor dote que hoy en día puede traer una mujer al matrimonio es un piso. Con un piso alquilado—por supuesto,—ya no hay mujer que se quede soltera.

NOTICIA ESPERANZADORA

La señora X. lleva ya un mes recorriendo las calles de Barcelona y buscando piso inútilmente. Por fin, se entrevista con una



portera que negocia con todo eso de las habitaciones y de los traslados.

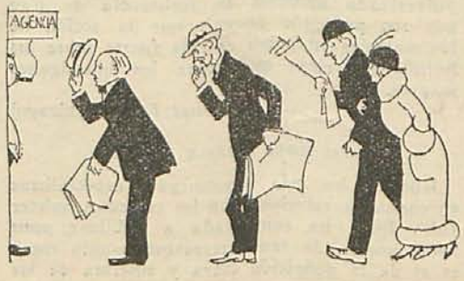
—Hoy no tengo ningún piso disponible—dice la portera a la señora, dándose cierta importancia.—Pero venga usted todos los días a verme. Creo que dentro de poco tendré algún piso libre. En esta misma escalera hay tres vecinos que han ido a hacer excursiones en automóvil.

AGENCIAS Y AGENTES

Al amparo de la escasez de habitaciones y de su extraordinaria demanda, se creó una industria, no muy lícita: se establecieron muchas agencias para proporcionar pisos, y numerosos agentes se lanzaron a la caza de habitaciones y a gestionar, mediante primas crecidas, cambios y traspasos de pisos.

En las citadas agencias se exigía a toda persona que llegaba en demanda de piso, el pago de una cantidad que oscilaba entre cinco y diez pesetas. A la persona que las abonaba le daban dos o tres direcciones de pisos que, por el sitio donde estaban o por sus condiciones, casi nunca complacían los deseos del cliente.

Otro de los juegos puestos en práctica era el siguiente: Previo el pago de una cantidad, la persona que quería piso quedaba abonada a la Agencia, y ésta se encargaba de avisarla así que tuviera disponible un piso de las condiciones que el abonado solicitaba. Presentábase el aviso del piso disponible, pero siempre daba la casualidad de que se debía pagar una prima crecida para obtenerlo. La Agencia ponía en práctica una especie de subasta secreta entre todos sus abonados de iguales o parecidas aspiraciones; y si nadie "picaba", entonces se recurría al anuncio: "Piso, en tal sitio, en tales condiciones, con traspaso", y se otorgaba al mejor postor... Y los abonados, seguían esperando el piso.



Las estratagemas y los engaños han sido tantos y tan diversos, que ya últimamente se leían en los diarios anuncios redactados en estos o parecidos términos: "Se traspasa o se solicita piso. Trato directo. Inútil la intervención de las agencias."

UN PISO CON TODAS LAS COMODIDADES

La portera de la casa enseña el piso por alquilar a un caballero. Pasan del recibidor a un cuarto muy reducido. La portera va diciendo al visitante:



—Sesenta duros al mes. Pero hay ascensor, electricidad, calefacción, cuarto de baño...

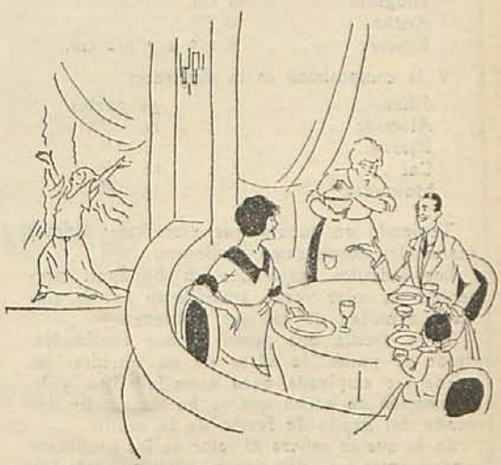
El presunto inquilino interrumpe:

—Así, ¿esto debe ser el cuarto de baño?

—No, señor, esto es el comedor.

RESOLUCION EXTREMA

Hemos oído contar que, en Madrid, un padre de familia que no encontraba casa, un día y ante unos amigos, se expresó en esta forma:



—¡Estoy desesperado! Llevo ya tres meses en Madrid y no puedo encontrar habitación. Esto no puede ser. De hoy no paso. Esta noche compro un palco en el Teatro Real, me instalo allí con mi familia y no me marcho hasta que encuentre piso.

JUAN DE IBERIA

© Biblioteca Nacional de España

SECCIÓN DE BIBLIOGRAFÍA

Revista de Revistas

MATERIALES DE CONSTRUCCION

Los ladrillos de pavimentación y de revestimiento Keramite

Se fabrican actualmente en Suiza, en Suecia, en Austria y en otras regiones, y en cantidad al parecer no despreciables, unos ladrillos de Keramite, a cuya producción se han dedicado varias fábricas.

Es, por otra parte, bastante sencilla la fabricación de estos materiales, que se presentan dotados de una gran dureza y una alta resistencia. Consiste la mezcla, en arcilla molida y arena de cuarzo o una materia similar, siendo la arcilla la materia aglutinante y vitrificable, la arena eleva el punto de fusión de la mezcla.

Primeramente se mezclan en seco la arcilla y la arena, siendo después humedecidas con un 6 a un 8 por 100 de agua, en forma tal que se forme una pasta moldeable para el prensado en seco. Para que la proporción del agua sea la adecuada, es preciso que con la pasta se pueda hacer una pelota con la simple presión de la mano, y que aquélla no se desagregue cuando se deje libre.

Es preciso evitar un exceso de agua, que originaria dificultades en el sentido de que sería un obstáculo serio para el desprendimiento del aire aprisionado. Debe tenerse en cuenta que los ladrillos se someten a una presión de 250 atmósferas.

El tamaño de los granos es un punto importante, ya que si son muy finos la evacuación del aire es más difícil.

El trabajo de compresión de los ladrillos se hace generalmente por medio de la prensa hidráulica, y a pesar de que la proporción del agua sea pequeña, el secado debe ser llevado a efecto con mucho ciudado y lentamente.

Sin embargo, de todas las fases de la fabricación, es desde luego la más importante la de la cocción, ya que de ella depende precisamente las buenas cualidades de los ladrillos: porosos, resistencia mecánica, resistencia al choque, a la humedad, a la helada, a los ácidos, etc. La temperatura del hogar debe elevarse lenta y uniformemente hasta el punto conveniente que esté cercano al núm. 13 de los relojes de arcilla y que nunca debe ser sobrepasado. Las cámaras del hogar no deben ser muy altas ni muy anchas.

En Hungria se emplean los ladrillos de Keramite para la pavimentación, circunstancias bajo las cuales se han puesto de relieve sus condiciones de durabilidad. Su resistencia media a la compresión es bastante elevada. En cuanto a las dimensiones, generalmente son las siguientes:

Longitud. . . .	29 cm.
Ancho.	10 "
Espesor	6 1/2 a 7 1/2 cm.

Y la composición es la siguiente:

Silice.	54 partes.
Alúmina	14 "
Hierro.	8 "
Cal	16 "
Magnesia.	5 "

Teniendo en cuenta que estos tres últimos materiales obran como fundentes.

Los ladrillos empleados en Budapest presentan un color verde amarillento por la elevada cantidad de cal que contienen.

Toda arcilla que posea buenas cualidades, desde el punto de vista de su vitrificación, puede ser empleada para estos ladrillos, y la proporción de arena que se ha de añadir depende del grado de fusión de la arcilla.

En lo que se refiere al color de los productos manufacturados, no tienen ninguna relación la resistencia con su cualidad; pueden ser, por lo tanto, blancos, amarillos, rojos o negros.

Si se ha empleado una arcilla rica en hierro para la fabricación de ladrillos de Keramite, de un color rojo fuerte, los ladrillos obtenidos presentan una gran resistencia y han dado excelentes resultados en gran número de obras, especialmente para el revestimiento de las canales, para la construcción de chimeneas (ladrillos radiales) y para los recipientes destinados a contener toda clase de liquidos, para túneles de ferrocarril y en todos los casos han dado muy buenos resultados.

(Brit, Cayn.)

Notas sobre la solidez de los sacos de papel para el envío del cemento

Una fábrica alemana de cemento emplea, desde hace ya algún tiempo, sacos de 84 × 45 centímetros hechos de papel muy fuerte y que pesan 85 gr. por centímetro cuadrado, pudiendo contener cada saco 50 kg. de cemento. Los sacos entregados para los útimos envios se han roto, habiéndose reconocido que el cemento había sido colocado en estado caliente, cosa que anteriormente no sucedía.

Han precisado los ensayos que una proporción de 7 a 88 por 100 de los sacos no se rompían durante el llenado sino uno o dos días después. El proveedor de los sacos hizo constar que el cemento se enfría lentamente y que el papel expuesto a la acción del cemento caliente, se torna quebradizo. El fabricante del cemento sostenía que el cemento caliente no tiene influencia sobre el papel de los sacos y que si éstos se han roto ha sido debido a su mala calidad.

El asunto estaba en dilucidar si el cemento caliente perjudica al papel o no hasta volverlo en quebradizo, y fué sometido el asunto a una revista especializada en cuestiones papeleras cuyo informe resumido es el siguiente.

El papel deja de ser elástico cuando pierde un cierto grado de humedad. Si el papel se calienta hasta un punto tal que pierda toda traza de humectación y permanece en ese estado de sequedad durante algún tiempo, pierde por completo su elasticidad y se vuelve quebradizo. Además, no vuelve ya a tomar la elasticidad primitiva. Si el papel se calienta a una temperatura superior a 100° C. se carboniza parcialmente y esta carbonización le quita toda la resistencia. Por lo tanto, no debe sorprendernos que los sacos de papel llenos de cemento caliente y sometidos a la influencia continua de este calor durante un período de dos días, se hayan roto bajo la sola acción del tiempo.

Influencia de algunas materias extrañas sobre el hormigón

El profesor americano Abrams ha realizado una serie de experiencias para determinar la influencia que ciertas materias en polvo tienen sobre el hormigón. Los ensayos se han efectuado sobre 20,000 probetas.

En general la mezcla de materias en polvo determina una disminución en la resistencia y operando sobre hormigones de composición 1:4 se han encontrado que al cabo de los veintiocho días, la adición de 1 por 100 de materias extrañas con relación al cemento, ha reducido a la resistencia, según la escala que sigue:

Ladrillos	0'08 por 100
Arcilla	0'22 "
Carbonato de cal . . .	0'24 "
Arena	0'37 "
Cemento natural . . .	0'38 "
Piedra calcárea. . . .	0'39 "
Lava	0'40 "
Cal hidratada	0'56 "
Ocre	0'68 "
Mica	1'10 "
Yeso	4'00 "

La adición de 1 por 100 de cemento aumenta la resistencia en 1 por 100; hasta 50 por 100 el volumen del cemento, la adición de escoria pulverizada aumenta la resistencia de 0'12 por 100 pudiendo resumir que la acción de las materias en polvo es más fuerte sobre los hormigones ricos que sobre los hormigones magros.

(Institut Lewis, Chicago)

Notas sobre cales y cementos

Uno de los más renombrados especialistas en cuanto se relaciona con los cementos, mister Jules Bied, ha comenzado a publicar unos notas acerca de tan interesante asunto como es el de la definición clara y suscinta de los materiales, cales y cementos, para conocimiento de los consumidores.

Presenta bajo el nombre de aglomerantes los elementos usados en construcción para la unión de los materiales inertes, y los clasifica en tres clases.

1.ª Los obtenidos de cochura directa de calizas arcillosas (cales, cementos naturales rápidos o lentos).

2.ª Obtenidos por cochura de mezclas preparadas por el hombre (cementos artificiales).

3.ª Los obtenidos mezclando cal grasa y pucilinas.

Ligeramente analiza a continuación la composición química de los aglomerantes, pasando seguidamente al estudio de cada uno de éstos.

Acometiendo después el estudio de la interpretación de los ensayos sin detenerse al estudio de éstos, sino más bien a deducir lo que enseñan los resultados de los laboratorios.

Pasa luego al estudio de la utilización en obra de los cementos, así como de la compacidad, definición de arena y fabricación de los morteros y hormigones, ocupándose con algo más de extensión del empleo del sandcement o sea una mezcla de arena y clinker de cemento, triturados a la vez en proporciones que varian de 75 a 65 partes de clinker y 25 a 35 de arena, y esta mezcla se substituye al cemento manteniendo la dosis de arena y obteniendo resultados plenamente satisfactorios.

(Ingeniería y Construcción, Madrid)

Parquets magnésicos

Debido a no existir tratados tecnológicos o especiales relativos a la fabricación de parquets a base de magnesita, cloruro de magnesio y aglomerados, los más diversos kales los de serrín de madera principalmente, corcho, amianto, cuero, talco y toda materia fibrosa, hay una porción de procedimientos mantenidos secretos que los fabricantes se guardan bien de revelar, pues no es sino con las experiencias más costosas que llegan a encontrar la forma de producir y determinar las proporciones convenientes de los elementos escogidos para ello.

Entre estos elementos, el hormigón magnésico de serrín de madera o xylolithe, es el más extendido. Son a millares los metros cuadrados de estos parquets magnésicos que han sido aplicados por la razón de las numerosas ventajas que ofrecen con relación a los demás, sobre todo bajo el punto de vista higiénico.

Es, pues, interesante condensar lo poco que sobre su fabricación se ha podido traslucir.

La magnesia es un carbonato de magnesio natural que se encuentra en estado de casi pureza química en la isla Eubea, en Grecia, y, en variada composición, en Silesia, Estiria, Macedonia y las Indias. Este mineral, sometido a una ligera cocción, desprende su ácido carbónico y proporciona magnesia muy blanca o ligeramente coloreada según su procedencia.

El cloruro de magnesia del comercio es un derivado de la industria de la potasa. Se presenta bajo la forma de grandes cristales que contienen de un 45 a 46 por 100 de cloruro de magnesia muy sensibles a la humedad y delicuescentes, que es necesario conservar en barriles bien ajustados.

Para fabricar el hormigón magnésico de madera, se mezcla intimamente en seco la magnesia y el serrín y se vierte la mezcla en un recipiente que contenga una solución de cloruro de magnesio dejándola que se impregne bien de este último.

Las proporciones se determinan ora siguiendo las leyes químicas, ora empíricamente, según la experiencia adquirida. Se recomienda, sin embargo, la de 2'40 a 2'70 partes de magnesita por una parte de cloruro de magnesio. Empleando una proporción inferior a la de 2'40 se correría el riesgo de obtener un producto que no se desprendería de su humedad. La experiencia en los obreros es el factor principal para llegar al conocimiento de la consistencia que debe tener la masa y de la forma de extenderla sobre los pisos con útiles apropiados debiendo hacerlo de un modo continuo, es decir, sin juntas.

El fraguado se produce dentro de las diez y ocho horas como minimum en verano, y no antes de las cuarenta y ocho en invierno; pero es preciso esperar algunos días más antes de entregarlos a la circulación.

© Biblioteca Nacional de España

Cuando un hormigón fragua en estas condiciones ofrece resistencias muy notables y superiores a las de los mejores hormigones de cemento portland. A la compresión resiste por centímetro cuadrado de 275 a 350 kg. y al arrancamiento de 40 a 55 kg. Al desgaste es igualmente resistente ya que con cuidados adecuados puede durar unos diez años.

Estos parquets magnésicos ofrecen preciosas y numerosas ventajas. El cloruro de magnesio le comunica propiedades antisépticas y aun esterilizantes gracias a las cuales son preferidos en los hospitales y muy generalmente en las viviendas por ser muy limpios ya que no teniendo junta ninguna, el polvo se quita con una gran facilidad. Son incombustibles, malos conductores del calor y amortiguan los sonidos y, finalmente, no producen la desagradable impresión de los pisos de hormigón de cemento, duros y fríos como la piedra.

Lo único que se les puede reprochar es que en tiempo húmedo sueltan una a manera de transpiración, *sui géneris*, pero ello no sucede más que cuando su composición contiene un exceso de cloruro de magnesia, sal eminentemente higroscópica. Como el más pequeño exceso de esta sal puede conducir a esta eventualidad, se han buscado los medios de neutralizar su efecto a cuyo fin se puede citar el procedimiento de una patente suiza "Stettbacher et Jack" núm. 79,296, intitulada "Procedimientos de fabricación de piezas moldeadas en cemento magnésico" caracterizado por una adición de silicato de sodio convenientemente dosificado que se apodera del exceso de cloruro de magnesio a medida que se disuelve bajo la influencia de la humedad. Se forma entonces cloruro de sodio no higroscópico que, obturando los poros, convierte a la masa en menos permeable a la humedad.

(*La Construction Moderne*, París)

Metalización de objetos de piedra artificial

Este sistema debido al ingeniero M. Welte, consiste en recubrir la superficie de los moldes antes de pasar a la prensa hidráulica, con una capa muy fina de polvo de metal. Las partículas de éste se unen entre sí por efecto de la presión, obteniéndose piedras artificiales impermeables y que pueden soportar los agentes atmosféricos así como son inalterables por los ácidos, utilizando en este caso metales adecuados.

Como se ve, puede dar lugar este sistema a importantísimas aplicaciones para la arquitectura decorativa y para la industria química.

Otro sistema debido a un ingeniero holandés, consiste en endurecer los paramentos de los bloques de piedra por un procedimiento químico y pintarlo después para producir efectos decorativos.

Algunos objetos de hormigón aglomerado que han sido bronceados por este sistema, no pueden ser diferenciados de objetos que sean de bronce; jarros y vasos coloreados en esta forma, dan idea de objetos de lujo.

(*La Nature*)

¿Guadalquivir o Genil?

¿Cómo debe llamarse el famoso río sevillano? ¿Es, geográficamente, propio su nombre actual de Guadalquivir o debe substituírsele por el de Genil en el tramo comprendido entre Palma del Río, en la provincia de Córdoba y Sanlúcar de Barrameda en la desembocadura?

El docto catedrático don Juan Carandell, del Instituto de Cabra (Córdoba), publica un interesante artículo sobre esta cuestión, ilustrado con gráficos del curso de ambos ríos, y su comparación con el Ródano y el Saona franceses que constituyen un caso típico, según el cual el río sevillano debería llamarse Genil. El autor del expresado artículo comenta las ideas de los geógrafos árabes y las compara con las doctrinas de los tratadistas actuales.

El señor Carandell, en su curioso trabajo de investigación, añade, refiriéndose a los nombres de los expresados ríos, que: "si uno evoca las grandezas naturales de la Sierra Nevada y las leyendas de la Alhambra, cantadas por Irving, rememora el Guadalquivir la áspera y serena majestad de la Sierra Morena—eco de la grandiosa monotonía de la Meseta Ibérica—con sus florestas y su fauna, mitad europea, mitad africana, y las suaves ondulaciones de las campiñas bajas, emporio agrícola de España.

(*Iberia*)

Obras y Catálogos

Aguas subterráneas y pozos artesianos, por el hidrogeólogo Ignacio Ruiz.—Librera Plaza Murcianos, número 3, Valencia.—Un tomo de 17 × 25 cm., con 276 págs., con numerosos grabados y fotografías, encuadernado con una preciosa tricomía; precio, 15 ptas.

Dada la amplitud con que tratamos los asuntos relacionados con la Construcción o sea desde el estudio de los materiales hasta el saneamiento de la vivienda y de la ciudad, estimamos puede acogerse en nuestras columnas la crítica de la Obra cuyo título encabeza estas líneas.

Entre los elementos de los cuales nunca es dable prescindir se encuentra el agua y todos aquellos medios de su abastecimiento son dignos de estudio para cuando pueda presentarse el caso de recurrir a tan preciado elemento. De nada serviría que proyectásemos una casa que reúna todas las comodidades y todos los requisitos máximos de decorado, si el agua falta, puede decirse que falta todo.

Aun puede ser objeto de acarreo algo distante la cantidad de agua precisa para la bebida y cocción de alimentos, pero la gran masa precisa, necesaria e imprescindible para los servicios sanitarios modernos, no puede acarrearse.

Y si de la casa aislada pasamos a la ciudad, basta asomarse a la ventanilla del tren para juzgar lo míseros que son aquellos pueblos donde falta o escasea el agua.

Entre los medios de surtirse de agua, hállase el alumbramiento de pozos artesianos y la obra que pretendemos criticar, es resultante de toda una vida de trabajo, hermanada, cierto es, con profundos conocimientos hidrogeológicos, de Ignacio Ruiz. Cuantos datos son precisos para esta clase de trabajos: descripción de maquinaria adecuada, reglas precisas para determinar caudales de agua, etc., van descritos en las páginas de esta obra, con

BIBLIOTECA NACIONAL

Reservado
para
The Pure Oil Company
Lubricantes

© Biblioteca Nacional de España

cierta galanura, que hace aún más agradable estudiar, deleitándose en su prosa.

El prólogo sobre los orígenes del Globo, revela en el autor un enamorado de su profesión y sus páginas de cultura general no pueden estorbar a ningún espíritu medianamente ávido de saber. Nos permitimos recomendar su lectura a nuestros amigos.

* * *

NÚMERO EXTRAORDINARIO DE LA REVISTA "IBÉRICA"

Acabamos de recibir el hermoso número extraordinario que esta prestigiosa revista dedica anualmente a enaltecer el progreso de nuestra Patria: por su contenido, por su presentación espléndida, constituye una doble manifestación científica y artística.

Empieza el número con una información profusamente ilustrada del Lago de San Martín de Castañeda, desconocido de muchos españoles, y del que ha dicho el profesor Halbfass que "es una de las mayores bellezas naturales que tiene España". En otro artículo, el doctor Gandolfi Hornyold, que tanto se ha distinguido por sus investigaciones sobre la anguila en los ríos y lagos de nuestro país, estudia las anguilas del lago Castañeda.

El notable avance que la meteorología ha experimentado con el descubrimiento por los señores Schereschewsky y Wehrlé de los llamados "sistema de nubes", se refleja en este número de *Ibérica* en el que se explican estos fecundos estudios y su importancia en la previsión del tiempo. Bellísimas y delicadas láminas en colores reproducen fielmente las formas y los sistemas de nubes: los modelos de cirros destacándose sobre el azul del cielo son un trabajo de impresión delicada.

El ingeniero don J. M.ª Torroja describe las nuevas y sorprendentes conquistas que en los últimos años se han realizado en el difícil terreno de la fotogrametría aérea, en especial por la casa alemana Zeiss. Otro trabajo de gran importancia es el estudio de la cementación de los aceros, en que el profesor Graefe, de Berlín, da cuenta de sus notables investigaciones de carácter práctico para los industriales metalúrgicos.

Nutridas y amenas crónicas completan el interés de este número extraordinario, que entre otros asuntos tratan de los ferrocarriles españoles en 1923, el proyecto de servicio aéreo Cádiz-Canarias, las iguanas de Santo Domingo, el maravilloso palofotófono de Hoxie, etc.

Un suplemento técnico industrial y varias secciones de publicidad a diversas tintas forman la parte comercial de este número, destinado a propagar en el país y en el extranjero la labor científica de nuestros hombres de ciencia.

* * *

Indudablemente, los materiales a base de cemento se imponen, ensanchando cada día su radio de acción. Las máquinas destinadas a la obtención de piezas aglomeradas con materiales hidráulicos, alcanzan ya una perfección suma dentro de una máxima sencillez de manejo y un entretenimiento casi nulo.

Nos sugieren estas consideraciones el estudio de los interesantes catálogos que nos ha enviado la casa Jackson Phillips, de entre



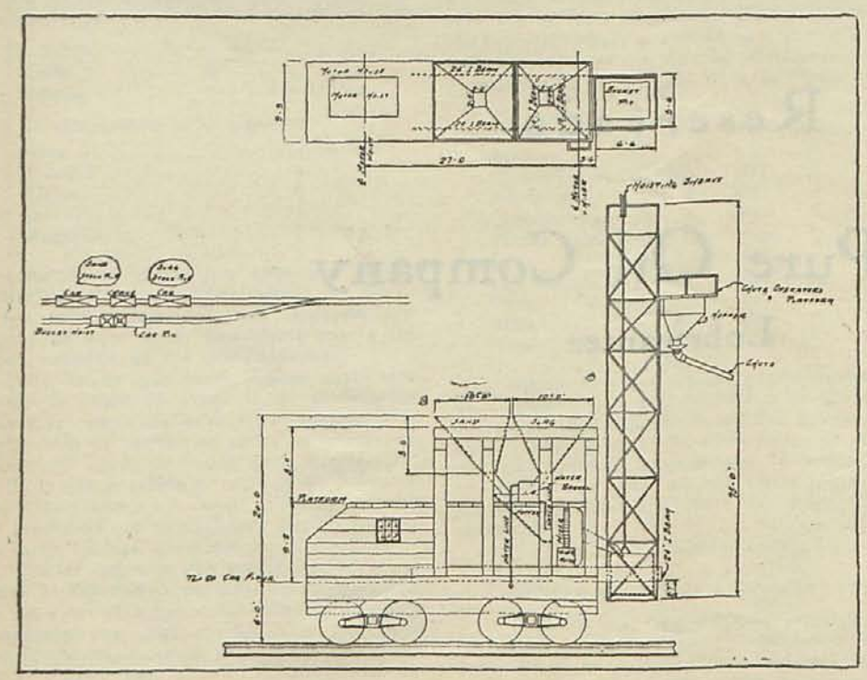
los cuales entresacamos el que representa el grabado donde viene detallada en todas sus partes la máquina Winget, así como su funcionamiento y organización de los talleres para la fabricación de bloques y losetas para construir tabiques.

NOTAS DE LA DIRECCIÓN

No se devolverán los originales de colaboración que no hayan sido solicitados.

Rogamos a nuestros subscriptores nos indiquen el número del giro en el boletín de subscripción, pues llegando ilegibles los nombres del imponente en los cartones de correos nos vemos imposibilitados para servir esas subscripciones.

La dirección de «Electro Lux, S. A.», es: Lauria, 119, en vez de 199, que por error apareció en nuestra editorial de Febrero.



UNA INSTALACIÓN MÓVIL PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGÓN

(En nuestro número anterior, pág. 28, se omitió la publicación del grabado que acompañamos y que corresponde a la fig. 2)

Obras de D. Eduardo Gallego

Estudios y tanteos

Pesetas

(Primer tomo) (segunda edición, notablemente aumentada) (Edificios, abastecimiento de aguas, elevación de aguas, saltos de agua). Primer volumen. . . . 30

(Segundo tomo) (segunda edición, notablemente aumentada). Ejemplos de Memorias técnico-industriales, proyectos y anteproyectos de saltos y elevación de aguas, abastecimiento de aguas. Línea de transporte de energía 20

(Tercer tomo). Tanteos y anteproyectos de edificios particulares, públicos, militares e industriales; *agotada* y en publicación.

(Cuarto tomo). Proyectos de edificios particulares, públicos, militares e industriales 18

(Quinto tomo). Ferrocarriles . . 10

(Sexto tomo). Cemento armado, cálculo y construcción. . . . 15

(Séptimo tomo). Cemento armado, aplicaciones corrientes . . . 20

(Octavo tomo). Saneamiento de poblaciones. Alcantarillado, fosos sépticos, basuras, desinfección 30

Ingeniería sanitaria

Pozos Mouras y fosos sépticos. (Instalación y cálculo) 7

Tratamiento de las inmundicias sólidas 2

Relaciones entre la tuberculosis y la habitación. — La casa salubre 1

Sobre la necesidad y forma de establecer la ventilación en las fosas fijas 2

Urbanización y tuberculosis . . 2

Estudios de alcantarillado . . . 7

Cimentaciones por compresión mecánica del suelo, sistema "Compresol" . . . 2

El hundimiento de la cubierta del tercer depósito de aguas de Lozoya. 2

Legislación eléctrica.— Apéndices al Corella, años 1916 a 1919 8

La hulla blanca en España en 1917. 2

La legislación española ante los grandes problemas de ingeniería sanitaria. . . . 2

Bases para un proyecto de ley de saneamiento y urbanización de poblaciones. . . . 2

Honorarios de arquitectos . . . 2

Reglamento y policía de espectáculos, de construcción, reforma y condiciones de los locales destinados a los mismos . . . 2

Manual práctico de ferrocarriles económicos, de O. Vallejo . . 10

NOTA. — Los pedidos de provincias irán recargados con una peseta por ejemplar en concepto de correo y certificado. Pidiendo dos tomos de «Estudios y tanteos» se descuenta el 10 por 100, el 15 para tres, el 20 para cuatro y el 25 para cinco o más.

© Biblioteca Nacional de España

PEQUEÑOS ANUNCIOS

Hoy inauguramos esta nueva Sección para el mejor servicio de nuestros lectores. El tamaño mínimo de los anuncios será de 20 × 63 mm., con una capacidad de cuatro líneas normales, y el precio será de **seis pesetas** por espacio o inserción, debiendo sernos enviado su importe por giro postal o sellos con la orden correspondiente, y obrar en nuestro poder antes del día 18 de cada mes. Ofrecemos a nuestros subscriptores condiciones especiales para esta Sección en la siguiente forma:

Una inserción gratuíta, y en cuanto a las inserciones siguientes los siguientes descuentos:

Tres inserciones, 10 %; seis inserciones, 15 %; doce inserciones, 20 %.

Para contestar aceptando una oferta, una demanda o para referirse a un anuncio de esta Sección, deberán nuestros favorecedores remitirnos junto con la demanda un sello de 0'50 cts., y nosotros cuidaremos de que llegue la noticia y dirección exacta a poder del interesado, cesando desde este momento nuestro cometido. Debemos recordar que EL CONSTRUCTOR no acepta en ningún caso comisión alguna, y que nadie en nuestro nombre pueda aceptarla o exigirla.

Siendo nuestra norma la seriedad más absoluta, nos reservamos para estos anuncios, en la misma forma que lo tenemos establecido para todas las demás Secciones de nuestra publicación, el pleno derecho de admisión y ordenación de las páginas.

SE desean adquirir casas de madera portátiles. — Ofertas con planos y precios.

SOLICITAMOS ofertas para entibadas de pozos en terrenos flojos para emplear el hormigón armado. — N.º 1-III-8360.

DESEO ofertas tubos de acero Mannesmann o tubos de chapa de acero, protegidos por asfalto. — N.º 2-III-150.

PRECISO 2,500 metros tubería acero laminado; 75 milímetros diámetro; 5 atmósferas presión; franco muelle Cartagena o Aguilas.— N.º 3-III-3160.

DESEO ofertas piso rápido, Badajoz. — N.º 4-III-3747.

COMPRARIA maquinaria ocasión o nueva para hacer bloques huecos de hormigón. — N.º 5-III-3121.

LADRILLERO especialista en tejas, provincia Alicante. — N.º 11-I-2085.

DESEO ofertas máquinas para hacer bloques huecos de hormigón, Barcelona. — N.º 7-III-121.

COMPRARIA prensa para hacer baldosines 20 × 20 centímetros, Alicante. — Número 8-III-2321.

VENDEMOS cantera piedra primera calidad para decorados exteriores y para usos litográficos. — N.º 1-IV-2001.

DELINEANTE, se ofrece de 4 a 8. — Número 2-I-320.

TRADUCTOR francés; precios módicos; especialidad artículos técnicos.—N.º 3-II-31.

COPIAS y traducciones francés, inglés y alemán. — N.º 4-II-920.

MEDICIONES, levantamientos topográficos, plenametría con cinco años de práctica, se ofrece; saldría fuera de la Península si fuere necesario. — N.º 9-I-32.

ALUMNO ingeniero, se ofrece para secretaría de ingeniero o arquitecto. Disponible de 4 a 8. — N.º 7-I-169.

TAQUI-MECANOGRAFA, ofrece sus servicios oficina técnica, de 4 a 7.—N.º 5-II-60.

ENCARGADO de obras ofrece sus servicios; saldría fuera de Barcelona.— N.º 6-I-400.

INGENIERO especialista en cemento armado. Cálculos y diseños.—N.º 8-I-834.

ENCARGADO fábrica cementos, disponible desde el 1.º Mayo. — N.º 10-I-1002.

ALBAÑIL provisto de andamiadas, se ofrece para construcciones en la provincia de Huesca. — N.º 12-I-203.

DESEO ofertas hormigoneras pequeño rendimiento, sobre muelle Ceuta. — Número 6-III-30.

Reservado

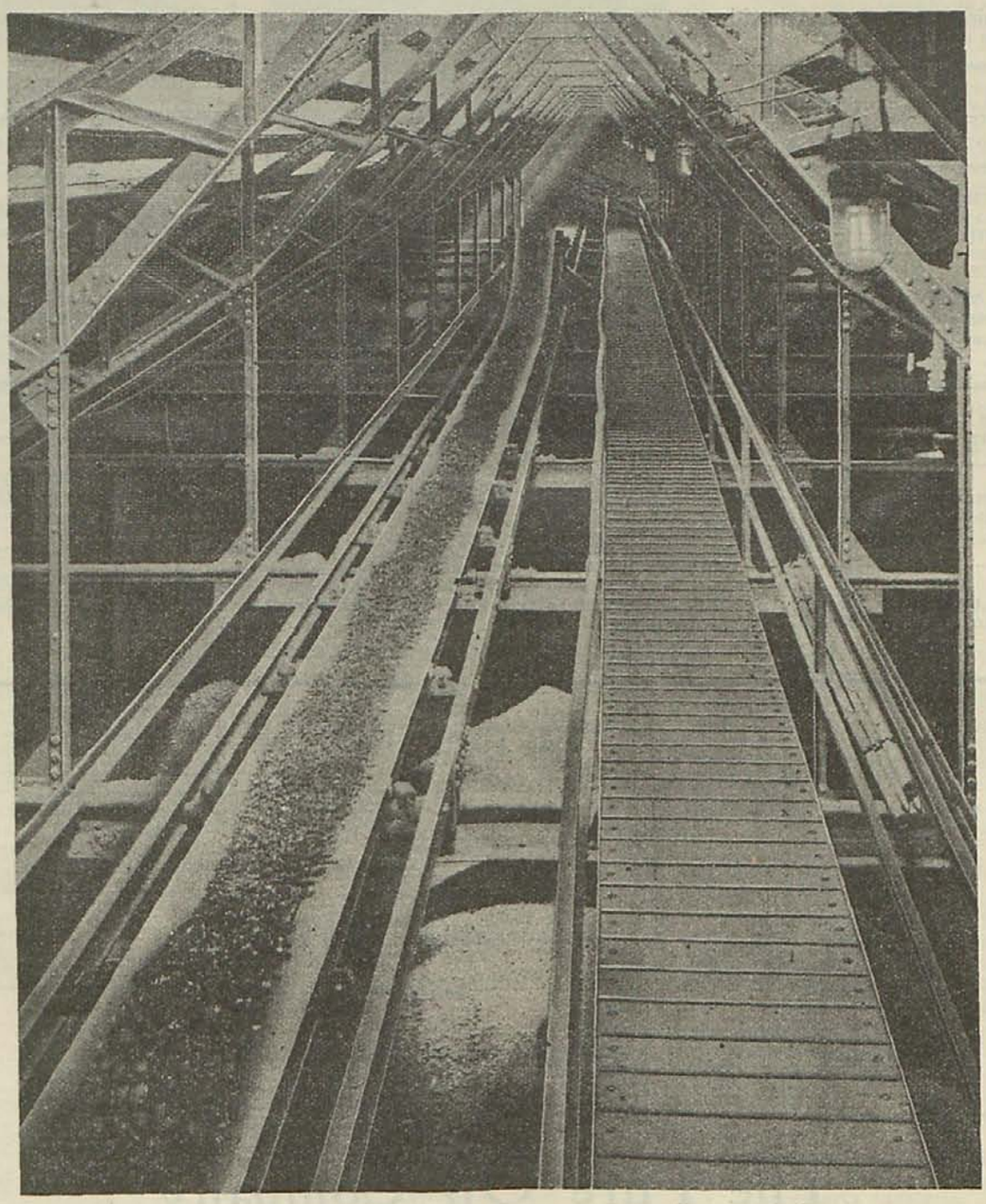
para

The Pure Oil Company

Lubricantes

© Biblioteca Nacional de España

MANUEL BLASI, S. A.



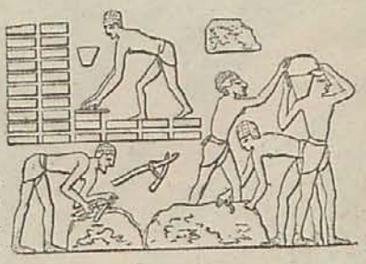
Vista de una correa "COBBETT" tres rayas negras, impregnada, de 559 mm. de ancho, que transporta carbón en la fábrica de La Catalana de Gas y Electricidad, de Barcelona

Paseo de San Juan, 13 - BARCELONA

© Biblioteca Nacional de España

Los ladrilleros de Egipto

hace cuatro mil años
trabajaban así, haciendo
los ladrillos a mano.....

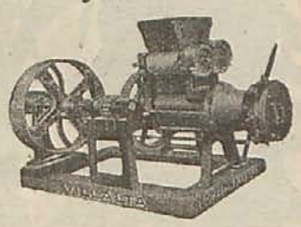


Fragmento de un dibujo hallado en el Templo de Amón (Tebas).

Pero los ladrilleros de hoy día, los amantes de la perfección y progreso de la industria cerámica, todos trabajan con

Máquinas y Hornos Villalta

para fabricar *ladrillos, tejas, rasillas*, etc., etc.; obteniendo del barro mayor rendimiento y mejores materiales



Para detalles y precios de máquinas e instalaciones completas, diríjanse a

Vda. de J. F. Villalta (S. C.)

Apartado de Correos núm. 65
Calle Nueva San Francisco, 28 **Barcelona**



Solicítese catálogo número 11 de aparatos y moldes para fabricar **bloques huecos, tubería, mosaicos, columnas, balaustres,** etc., etc., a base de cemento y arena

© Biblioteca Nacional de España

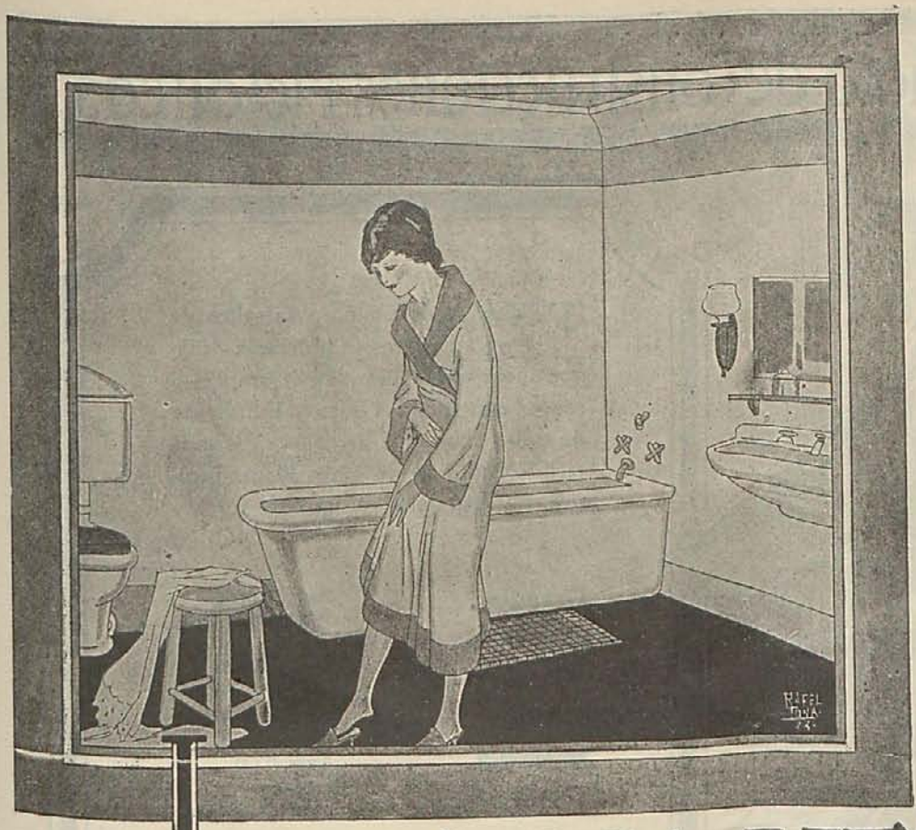


BIOSCA

EL MEJOR EXTINTOR DE INCENDIOS

S. A. DE INTERCAMBIO MERCANTIL • *Lauria, 58 - Tel. A. 741 - Barcelona*

© Biblioteca Nacional de España



SANEAMIENTO MODERNO

Gran exposición de bañeras, lavabos, calentadores, duchas, waters, etc.

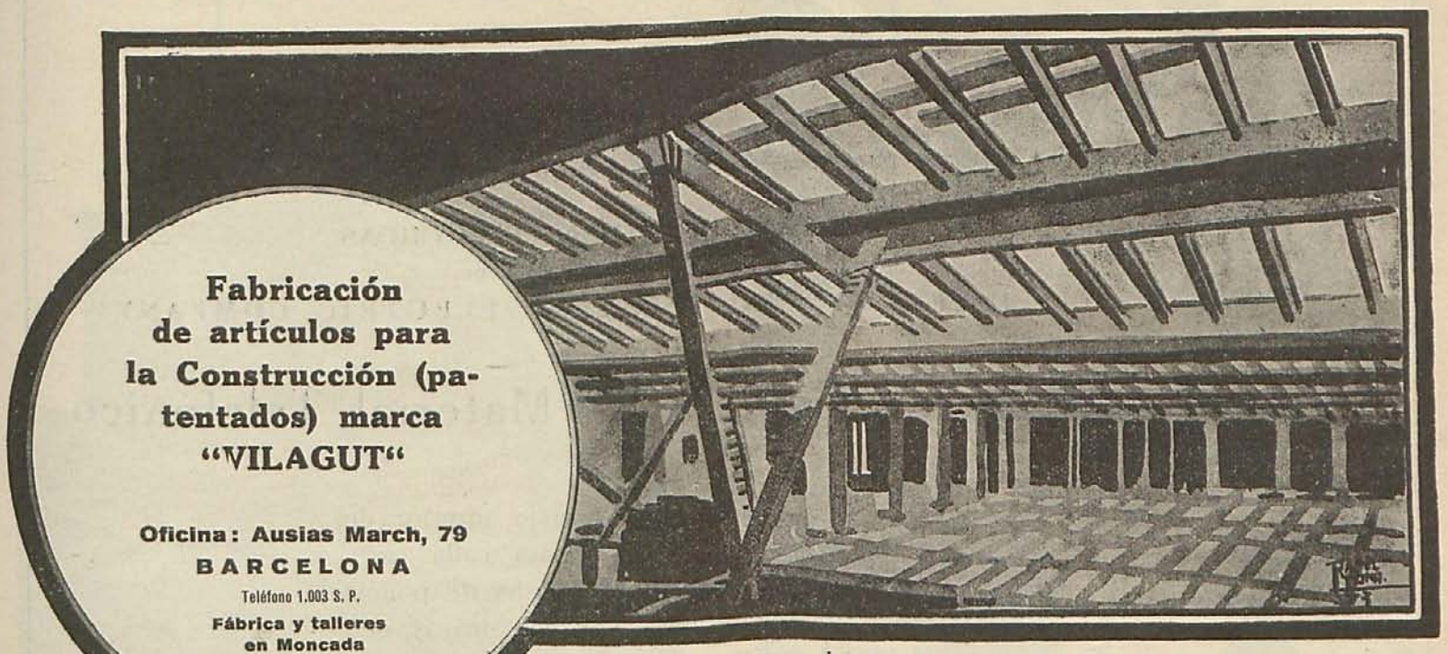
Constante exposición de cuartos de baño

Tuberías hierro fundido

ECONOMIA EN LOS PRECIOS

LACOMA HERMANOS

Paseo de San Juan, 44 · BARCELONA



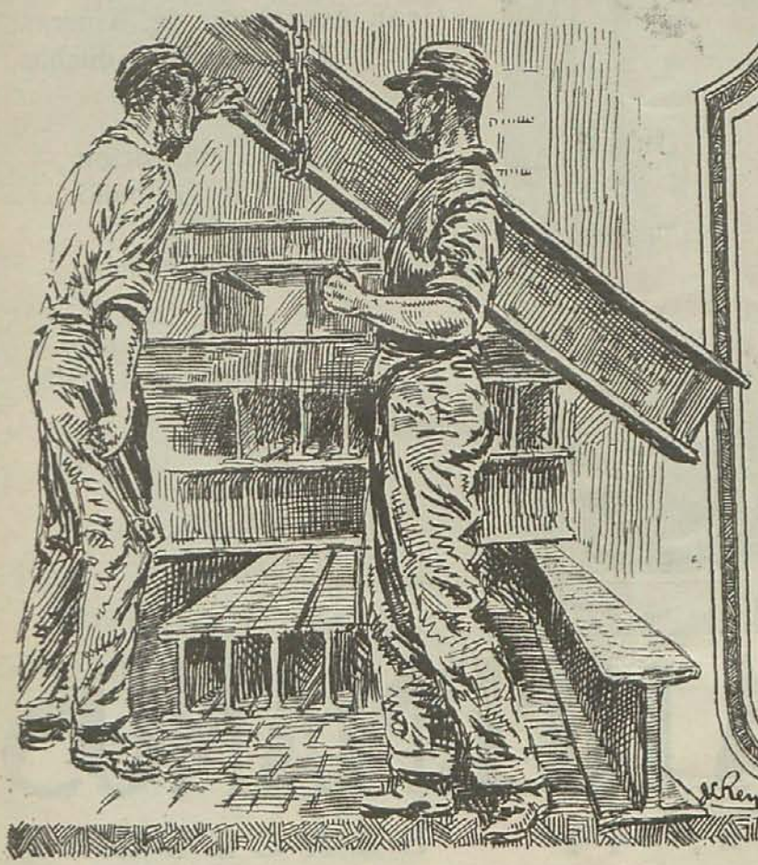
Fabricación de artículos para la Construcción (patentados) marca "VILAGUT"

Oficina: Ausias March, 79
BARCELONA
Teléfono 1.003 S. P.
Fábrica y talleres en Moncada

Juan Vilagut Torba

© Biblioteca Nacional de España

Sociedad Española de Construcciones Metálicas.



TUBERÍA de Chapa para saltos de agua - Puentes - Calderería - Planos inclinados - Bombas - Compresores - Armaduras - Grúas - Fundición de todas clases - Carriles - Vía portátil - Cambios de vía - Placas giratorias - Vagonetas - Vagones - Coches

Grandes existencias de Ferrocarriles portátiles

BARCELONA
Plaza de Cataluña, 4
BILBAO
Hurtado de Amézaga, 2, 2.°
MADRID
Avenida Conde Peñalver, 15
GIJON
Corrida, 41 y 43
LINARES
Fábrica "La Constancia"

Talleres en Beasain, Zorroza, Gijón, Linares, Madrid y Barcelona

TELEFONOS BELL, S.A. APARATOS TELEFÓNICOS MANUFACTURAS ELÉCTRICAS

Teléfonos Bell, S. A.

MANUFACTURAS ELÉCTRICAS
CONCESIONARIA DE
INTERNATIONAL WESTERN ELECTRIC COMPANY

Primera Fábrica en España de Material Telefónico

CENTRALES y aparatos para servicio interior de todos los sistemas y especiales para cada caso. Centrales automáticas . Sistemas de alarma de policía e incendios para servicios públicos, bancos, fábricas, etc. Aparatos de Radiotelefonía.

Antes de efectuar una instalación, pida detalles a nuestros Ingenieros

MADRID
Plaza de la Independencia, 2
Teléfono S - 2375

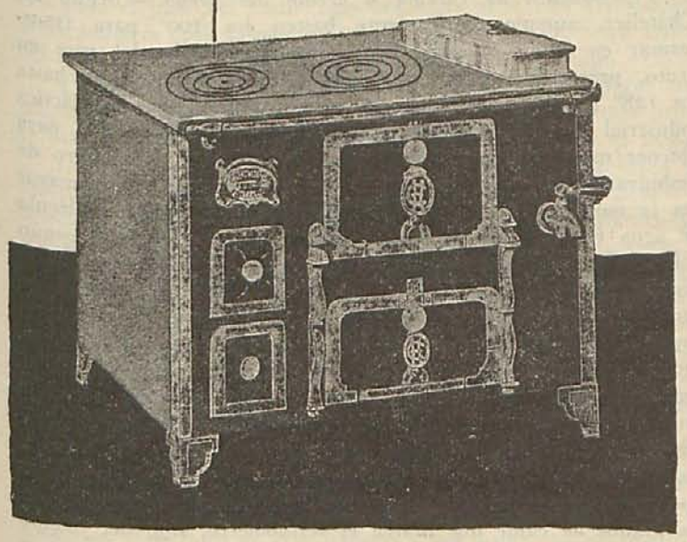
BARCELONA
Vía Layetana, núm. 17
Teléfono 3841 A.

Al escribirnos, rogamos mencionar EL CONSTRUCTOR

© Biblioteca Nacional de España

COCINAS

DE TODAS CLASES



CORCHO HIJOS

SANTANDER

Casa-Exposición en Madrid: Calle de Recoletos, 3

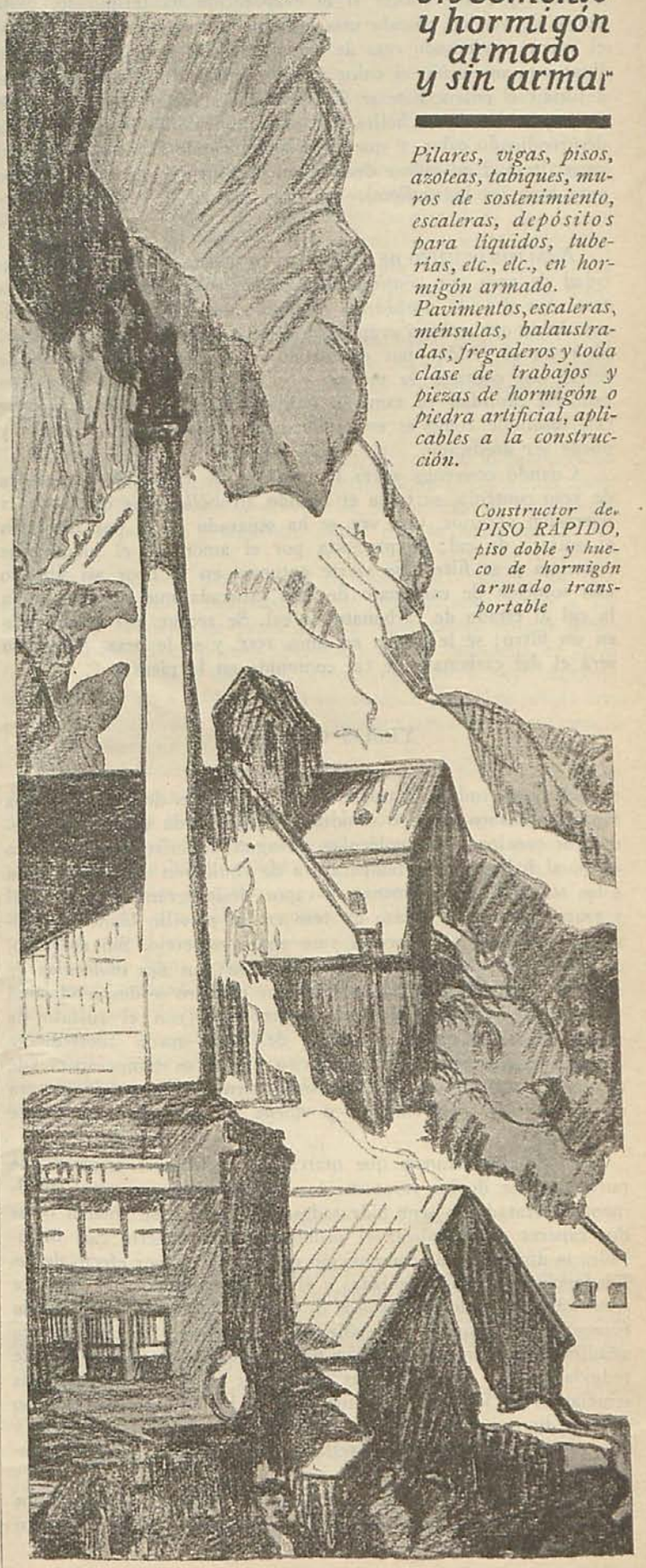
TOMAS FIAT y Comp.

Oficina:
Corredera baja, 1
Talleres:
Hermosilla, 110
MADRID

Trabajos en cemento y hormigón armado y sin armar

Pilares, vigas, pisos, azoteas, tabiques, muros de sostenimiento, escaleras, depósitos para líquidos, tuberías, etc., etc., en hormigón armado. Pavimentos, escaleras, ménsulas, balaustradas, fregaderos y toda clase de trabajos y piezas de hormigón o piedra artificial, aplicables a la construcción.

Constructor del PISO RÁPIDO, piso doble y hueco de hormigón armado transportable



© Biblioteca Nacional de España

CURSILLOS DE YESERÍA

por **Buenaventura Cunill,** arquitecto

(Continuación)

ANÁLISIS FÍSICO PARA RECONOCER LA PIEDRA DE YESO.—Es sencillísimo. Se tritura la piedra; se expone a la acción del fuego el polvo resultante en un recipiente cualquiera sobre un hogar o estufa, removiéndolo continuamente para igualar su cocción; en seguida empieza a desprenderse en forma de vapor el agua que contiene y para conocer si la evaporación ha terminado, basta poner de vez en cuando una copa de cristal invertida y ver si el vapor condensado cesa de empañarla. Es esencial que al realizar esta operación el calor no sea demasiado intenso ni llegue a fundir el polvo. Este se diluye y amasa luego con un poco de agua y se hace una bolita que se solidifica más o menos aprisa desprendiendo calor, y que sigue solidificándose hasta dentro del agua (lo cual no quiere decir ni mucho menos, que sirva el yeso para trabajos hidráulicos).

ANÁLISIS QUÍMICO DE LA PIEDRA DE YESO.—Para saber la cantidad de yeso que contiene una piedra se la pulveriza y se la trata por el ácido clorhídrico extendido: se deja secar esta disolución hasta que se haya evaporado el agua y secado completamente. Se trata el residuo por el alcohol, que disuelve el cloruro de calcio que contiene la piedra, y el de hierro, que a veces, en pequeña cantidad va también unido a la misma. El sulfato de cal, insoluble como es en el alcohol, queda entonces aislado y puede ser dosificado.

Cuando convenga saber la cantidad de caliza que la piedra de yeso contenía, se toma el líquido alcohólico que queda de la operación anterior, una vez se ha separado de él por filtración el sulfato de cal; se precipita por el amoníaco el hierro que contenga y se filtra. Se vierte entonces en el licor así filtrado una solución de carbonato de sosa saturada que precipita toda la cal al estado de carbonato de cal. Se recoge este precipitado en un filtro; se le deseca en unos 100° y se le pesa. Este peso será el del carbonato de cal contenido en la piedra.

YESOS COCIDOS

El yeso crudo o natural, como acaba de decirse, se llama también hidrato doble o dihidrato, porque cada uno de sus elementos contiene dos moléculas de agua de cristalización; pero éstas, al hallarse a la temperatura de ebullición del agua, o sea a los 100° C., transfórmanse en vapor, desintegrándose del cristal y transmudando la piedra de yeso en un polvillo blanco y farináceo, tal como se ofrece el yeso en el comercio. Sin embargo, el dihidrato no se deshidrata de una vez: sus dos moléculas de agua no lo abandonan juntas, sino que primero se desprende una y media que estaba débilmente combinada con el sulfato de cal, y la otra media molécula de agua queda fuertemente combinada al mismo, siendo preciso una gran temperatura (de cerca de 1000°) o un larguísimo tiempo de cocción, para que acabe de desprenderse y quede el yeso completamente deshidratado.

A esta circunstancia que marca la clasificación primera que puede hacerse de los yesos cocidos (dividiéndolos en yesos débilmente hidratados o semi-hidratados y anhidros), se añaden otras dos capaces de complicar el problema hasta hacerlo casi imposible: la diversidad de composición del dihidrato (por efecto de las substancias extrañas mezcladas a él en las canteras), que produce resultados del todo imprevistos después de la cocción, y el modo forzosamente desigual de realizarse esta última. Y aún pudiera añadirse que entre los anhidros hay una variedad, poco corriente todavía, que se destaca de las demás por tener propiedades más semejantes a los semi-hidratos que a los anhidros — el yeso que se llama en francés *à plancher* o *à aire de repous,* y que carce de nombre en castellano, por ser aquí del todo desconocido.

Concretándonos, pues, a la clasificación indicada, estudiaremos primero los yesos cuyo elemento predominante es el semi-hidrato y después los anhidros.

I

YESOS DÉBILMENTE HIDRATADOS

Estudio teórico del hemi-hidrato

Peso específico. — 2'75 a una temperatura de 25°, según Van d'Hoff.

Composición.—Cuando el dihidrato ($Ca\,SO^4 2H^2O$) sólo ha desprendido una molécula y media de agua de cada uno de sus elementos, se transforma en hemi-hidrato ($Ca\,SO^4\,{}^1/_2\,H^2O$) y se compone así de 95'79 por 100 de sulfato de cal ($Ca\,So^4$) y de 6'21 de agua, que queda todavía fuertemente combinada ($^1/_2 H^2O$); pero si a esta clase de yeso se le añade una cantidad cualquiera de agua, el hemi-hidrato que con ella va combinándose no se transforma primero en hidrato simple y luego doble, sino que da casi en seguida un doble hidrato. Por esto no se da el hemi-hidrato en la Naturaleza, y sólo se halla en el comercio cuando una vez cocido, no se ha puesto aún en contacto con ningún género de humedad, ni se ha "pasado" con el tiempo.

Acción del tiempo. — Tan poco estable es la composición del semi-hidrato, que, no sólo el agua, sino hasta el tiempo solo, basta para descomponerlo. Su tendencia es volver a las formas naturales del yeso(la anhidrita y el dihidrato), repartiendo, con ello, desigualmente, el agua de hidratación que estaba repartida por igual en su masa. Andando el tiempo, una parte de sus partículas van absorbiendo el agua de las vecinas y retrogradan transformándose en hidrato doble, mientras las que están a su alrededor van deshidratándose (dando la proporción respectiva de 29'65 por 100 de dihidrato y 70'55 por 100 de anhidrita).

Este cambio espontáneo en el reparto del agua de hidratación es muy lento, pero se acelera con el calor, y a los 90° se hace potente en pocas horas y completo en muy pocos días.

En fórmula química es:

$$2\,(Ca\,SO^4)^2\,H^2O \equiv Ca\,SO^4,\,2\,H^2O + Ca\,SO^4$$

Temperatura de cocción o acción del fuego. — Según Le Châtelier, aunque teóricamente basten los 100° para transformar en vapor el agua débilmente combinada del yeso en bruto, prácticamente hay que elevar dicha temperatura hasta los 128° para transformarlo en semi-hidrato. Y en la práctica industrial suele traspasarse bastante esta última cantidad para obtener más rapidez en la cocción, aun a costa del peligro de deshidratar del todo una parte del yeso—pues cuanto mayor sea la temperatura, más fácil es que pierda la media molécula de agua fuertemente combinada con el sulfato cálcico. Y según cálculos de J. Fritsch se necesitan 137'93 calorías para transformar un kilo de hidrato doble en semi-hidrato; o sea: una cantidad de calor igual a la que se necesitaría para elevar un grado centígrado, una cantidad de agua igual a 138 kilos, en números redondos, y abstracción hecha del calor absorbido por el recipiente y demás pérdidas, entre las cuales no es la menos importante la que resulta como consecuencia del proceso de vaporización, a las diversas presiones de vapor que acarrea. De todos modos, hay que recordar que la cantidad de calórico o calorías que necesita una cocción cualquiera, no dependen tan sólo de los grados de calor que marca el termómetro, sino del tiempo que ella dura. Seguramente ésta es la causa principal de que los autores indiquen temperaturas de cocción tan distintas para obtener tal o cual calidad de yeso; no faltando quién asegure que a expensas del tiempo puede transformarse el yeso en bruto en yeso de moldear, entre los 70° y 80°, y en anhidro a los 120°.

Acción del agua. — Esta variedad es una de las más solubles (1 litro a 25° disuelve 10 gr. y medio); pero no lo es más que por un instante y siempre por debajo los 63'5°, porque el agua que lo disuelve va combinándose casi instantáneamente con el sulfato y transformándolo en dihidrato que precipita en forma de cristales, con desprendimiento de las calorías que había absorbido durante la cocción (que producen un aumento de temperatura

© Biblioteca Nacional de España

de 10° a 20° o más, a los diez o quince minutos de empezar el fraguado), y como el dihidrato apenas es soluble, el agua que queda vuelve a disolver otra cantidad de hemi-hidrato que se transforma en dihidrato, repitiéndose el ciclo mientras la solución esté sobresaturada de sulfato. Dicha solubilidad es, por lo tanto, muy favorable al fraguado y endurecimiento subsiguiente del yeso, que en menos de media hora (a veces llega a 50 minutos) queda transformado en una masa dura y compacta, de igual forma, en sentido negativo, que la del molde, recipiente o superficie a que se halla aplicada. Su solubilidad aumenta con la presencia de algunas sales en poca cantidad (cloruros de sodio, magnesio, etc.), pero disminuye con la saturación de estas sales: 100 gramos de semi-hidrato absorben 18'6 gr. de agua para producir 118'6 gr. de hidrato doble. Fuera, sin embargo, imposible en tan poca agua la operación del amasado. En la práctica se necesita casi igual peso de agua que de yeso, para que queden sus partículas bien mojadas (de 80 a 100 gr. de agua por 100 gr. de yeso); y el exceso de agua que no puede combinarse con el sulfato, queda en su estado libre llenando poros que dejan los cristales, y empapando así la masa del yeso endurecido por el fraguado, hasta que con el tiempo y el calor va evaporándose.

Estudio práctico del hemi-hidrato

Variedades de yeso cuyo elemento predominante es el hemi-hidrato

Yeso ordinario o usual, llamado en Barcelona *de Ripoll* por suministrarlo esta comarca con preferencia sobre las demás y también *yeso escaldado,* por su modo de cocción.

Este yeso se obtiene por el procedimiento más rudimentario, consistente en hornos por lo común de paredes planas construídas sobre una base cuadrada de unos dos o tres metros de lado y unos cinco de altura, empotrados en la tierra para que desprendan menos calórico y no hayan de ser tan gruesas sus paredes, dentro los cuales se van colocando las piedras de yeso de manera que las más grandes queden cerca del fondo formando una bóveda y encima vayan disminuyendo su tamaño progresivamente hasta llegar a las más pequeñas, que se ponen en la parte más alta del horno.

En las grandes explotaciones (de París, por ejemplo) los hornos se construyen mucho más amplios en la base, que es rectangular, a fin de que en su lado mayor puedan abrirse varias bocas para otros tantos hogares y entre una y otra se van colocando en seco piedras grandes de yeso crudo apropiadas para que formen pilares o muretes, sobre los cuales apoyan otras piedras de dihidrato en forma de bóvedas de cañón seguido que dejan intersticios para el paso del humo: después sobre ellas van arrojándose otras menores cuyo tamaño disminuye gradualmente hasta arriba del horno en donde se ponen los deshechos y el polvillo.

Tanto estos hornos como los anteriores suelen taparse con un cobertizo, que no impida el paso del humo, pero que prive el acceso de la lluvia al interior en donde la piedra se cuece.

La parte baja de las bóvedas así formadas se llena hasta su intradós de leña. Y conviene activar el fuego en los primeros momentos (mediante leña ligera, a fin de que se establezca en seguida el tiraje que impida entretenerse al humo entre el yeso, porque no haría más que ennegrecerlo), pero se procura luego entretenerlo moderadamente a fin de que la temperatura sea todo lo igual posible dentro la masa que va deshidratándose; hasta que se vean al rojo obscuro las piedras inferiores, o sea al cabo de unas diez horas: entonces se tapan todos los intersticios de la superficie, que producirían salidas y pérdidas de calor, mediante yeso en polvo; y se deja enfriar durante un día o dos.

Como puede comprenderse, teniendo en cuenta que las diferentes temperaturas de cocción producen yesos diferentes, el yeso usual que suele proporcionar el comercio es un compuesto de todas las variedades de yeso habidas y por haber, en las que predomina el dihidrato... porque va caro el combustible y vale más que el yeso quede crudo en su mayor parte, que cocido a muerte (aunque luego haya de volver a encenderse el hogar y recocerse).

Parecerá ridículo tanto empirismo; pero a él hay que atenerse y él explica las múltiples sorpresas que el yeso proporciona y la poca aplicación que tienen las clasificaciones científicas.

En el fondo del horno, las piedras de la bóveda habrán llegado a los 1000° y en la superficie apenas a los 100°; pero la masa general es de suponer que se habrá mantenido de unos 120° a unos 200° como promedio de las temperaturas exterior e interior de las piedras.

Yeso de moldear o de moldes.—Este yeso cocido a una temperatura algo superior de (200° a 220°) se considera como de mejor calidad que el ordinario, sobre todo por proceder de yesos naturales más puros, más exentos de sustancias extrañas al sulfato de cal (caliza, arena, hierro, etc.); y, además, porque aunque sea el mismo procedimiento anterior, el que suele usarse para su cocción, suele ser ésta más esmerada y rápida: se tiene más cuidado en ella, de preservar la piedra del contacto con el carbón incandescente y las llamas de las leñas que transformarían el sulfato de cal en sulfuro cálcico; y sabido es que esta substancia, como difícilmente podría descomponerse del todo en el acto del amasado, seguiría combinándose con el agua y desprendiéndose bajo la forma de sulfuro de hidrógeno con su olor peculiar a huevos podridos; y la expansión de este gas, que iría produciéndose después del fraguado, acarrearía la destrucción de la obra. Además, se trituran las piedras en tamaños menores para que se deshidrate más igualmente.

Esta variedad de yeso se endurece y resiste un poco más que la anterior y la siguiente, y también fragua algo más deprisa (en ocho o diez minutos).

Yeso plafón.—Se obtiene mediante piedras de unos quince centímetros de diámetro en hornos que suelen ser más perfeccionados (como los continuos, etc.); y su cocción dura de ocho a catorce horas en los hornos usuales como los anteriormente descritos (sin contar los dos días que necesita luego el horno para apagarse y enfriarse), durante las cuales su temperatura se mantiene de 300° a 400°.

Esta calidad de yeso, más blanca y cara que la anterior, tarda quince o veinte minutos en dormirse y queda lo bastante dura para usarse en la confección de adornos, reproducciones escultóricas y vaciados en general.

Escayola o yeso alabastro.—La piedra que lo proporciona es el alabastro yesoso puro. Esta variedad es todavía más pura y cara que la anterior: es el yeso de mejor calidad en nuestro país, tanto por su procedencia como por lo esmerado de su cocción.

Esta se obtiene triturándolo en trozos del tamaño de una almendra grande (o menores) que se colocan unos junto a los otros sobre bandejas de metal (nunca superpuestos porque servirían de aislante) en hornos análogos a los de panadero, en cuyo interior se mantiene una temperatura de 400° a 500° durante un tiempo de 16 a 20 horas. Así se consigue que salga cocido con la mayor regularidad posible. Su blancura, igualdad y resistencia lo hacen sobresalir de los otros.

Fragua más rápidamente que ellos (queda ya duro en unos diez minutos) y sirve para los trabajos de mayor importancia; por ejemplo, los moldes que sacan los dentistas, ajustadores, etc.

Los yesos descritos se distinguen en el comercio (aunque poquísimo), por su blancura cada vez mayor y, sobre todo, por ser cada uno de ellos más fino que el antecedente; así el yeso ordinario es basto y en él se encuentran incluso granos de arena; mientras que el alabastro o escayola es un polvillo finísimo que se ha molido hasta hacerlo impalpable. Y, como suele suceder, también la calidad del envase corresponde a su contenido. El yeso ordinario suele ir en sacos de arpillera, el plafón en otros más tupidos, y en barriles el escayola. Pero en realidad, no se conocen los yesos más que prácticamente, por su fraguado y por los resultados prácticos del mismo, obtenidos con una muestra.

II

Yesos cocidos anhidros

Estos yesos que tienen todos por fórmula química $Ca\ SO^4$ se distinguen, no obstante, por sus resultados prácticos después de haberse puesto en contacto con el agua; pero aquí son muy poco conocidos y a excepción del de pavimentos, los demás tienen poquísima aplicación industrial.

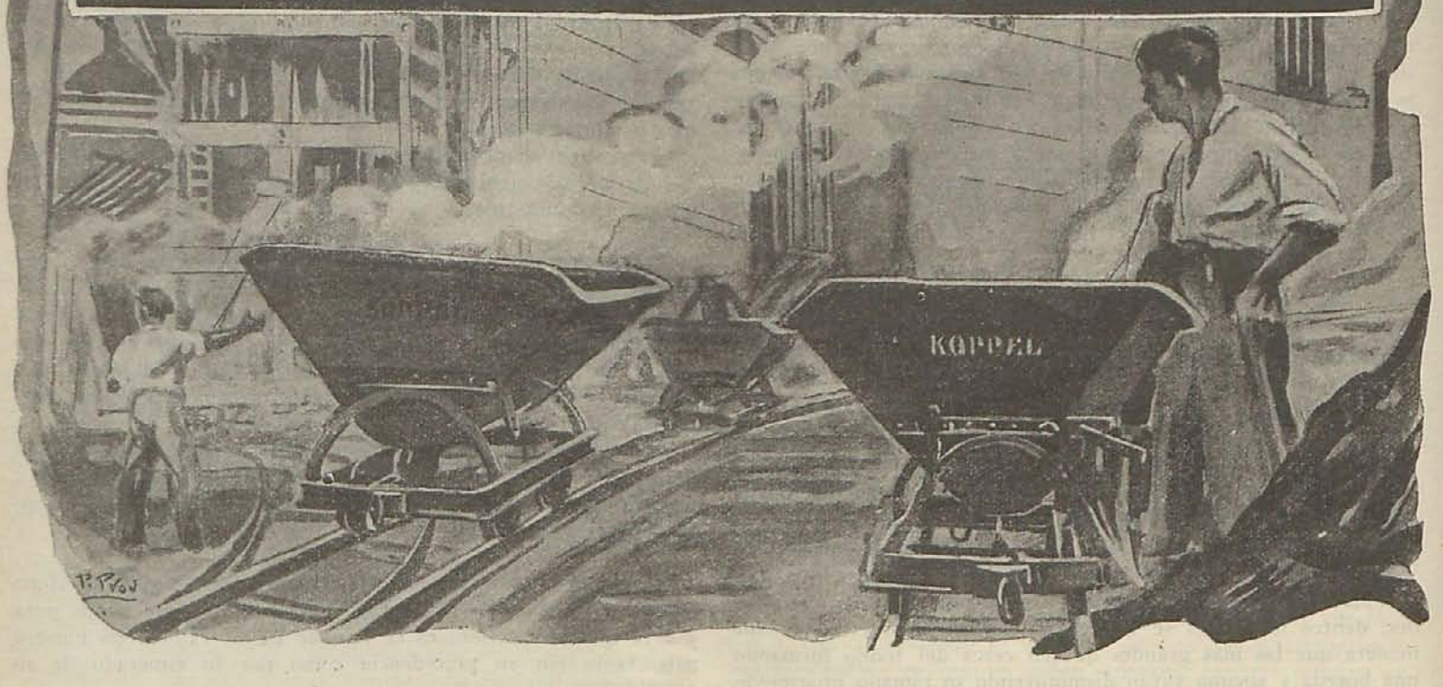
Sólo a título de información daremos las siguientes características.

Anhidrita soluble de Van t'Hoff.—Queda explicada, por la fórmula antecedente, la composición de esta variedad del yeso de moldear.

Peso específico.—De 2'4 a 2'5. *(Continuará)*

© Biblioteca Nacional de España

ORENSTEIN & KOPPEL
ARTHUR KOPPEL S.A.
Vías y Vagonetas

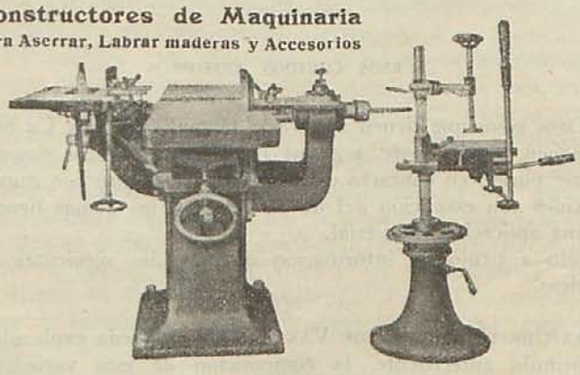


Vías portátiles - Vagonetas - Plataformas - Rodámenes - Accesorios - Excavadoras - Machacadoras
Materiales para obras y ferrocarriles - Locomotoras
Hormigoneras - Carriles, etc., etc.

ALQUILER Y VENTA

MADRID: Carrera de San Jerónimo, 42 - Teléfono 1642 - Apartado 229
BARCELONA: Rambla Santa Mónica, 15 · Teléfono 4293 A. - BILBAO: Gran-Vía, 1
CARTAGENA: Plaza Castellini, núm. 12 - GIJÓN: Marqués de San Esteban, núm. 24

SOLÉ Y CASANOVAS
Constructores de Maquinaria
para Aserrar, Labrar maderas y Accesorios



Marqués de Comillas, 9 - SABADELL - Tel. 860

MADERAS
CHAPAS
MOLDURAS
Y FERRETERIA

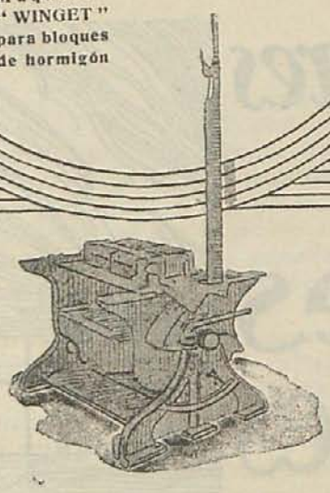
Almacenes Miquel, S. A.

Travesera, 15 bis, G. - Tel. 23 G.
España Industrial, 11, S. - Tel. 504 H.

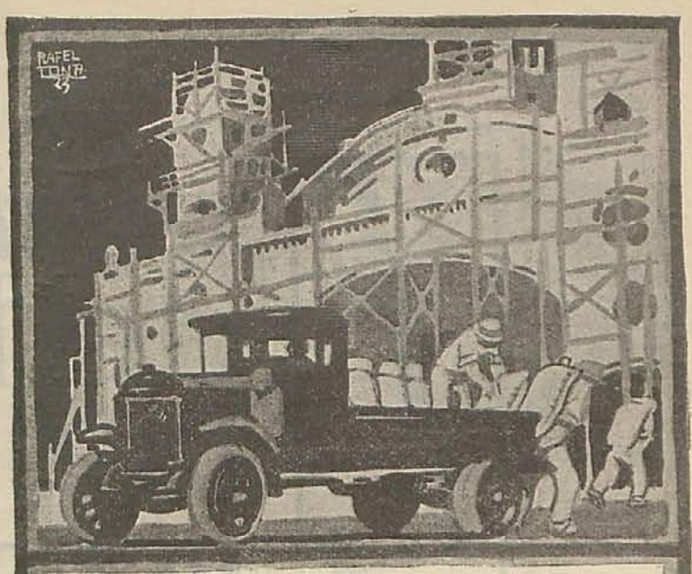
BARCELONA

© Biblioteca Nacional de España

Máquinas "WINGET" para bloques de hormigón



JACKSON & PHILLIPS LTD.
Conde de Aranda, 1. MADRID



CEMENTO PORTLAND ARTIFICIAL
IBERIA
Recomendado para toda clase de obras como el mejor de los cementos
FÁBRICA EN CASTILLEJO (TOLEDO)
Oficinas: Fernanflor, 2 MADRID
Depósito: Calle Tellez, 6 Teléfono 5125
Dirección telegráfica y telefónica: IBERLAND - MADRID

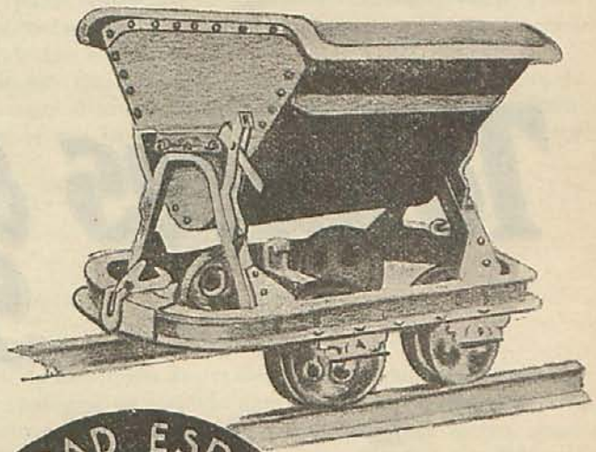
LADRILLOS REFRACTARIOS
SILICEOS Y ALUMINOSOS
para Hornos de Acero «Martín Siemens» y eléctricos, Hornos Altos, Hornos de Vidrio, de Cementos, de Cal, Cubilotes, etc.

TUBERÍA DE GRES
para saneamientos y conducción de aguas

DIRECCIÓN POSTAL:
Fábrica de ladrillos refractarios de La Felguera (S. A.)
LA FELGUERA (Asturias)

DIRECCIÓN TELEGRÁFICA:
LADRILLOS REFRACTARIOS.-Sama de Langreo

MATERIAL PARA FERROCARRILES Y VIAS PORTATILES

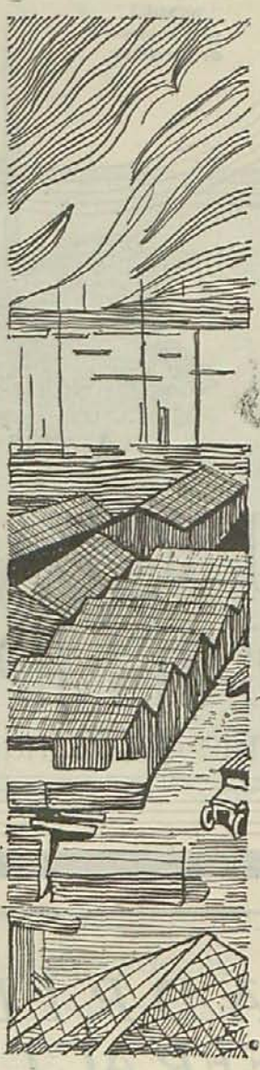


SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MATERIAL FERROVIARIO S.A. Madrid

Telegramas y telefonemas "LOCOMOTORA"
Fernanflor, 4
MADRID

© Biblioteca Nacional de España

Exportadores de los mejores materiales para techar y revestir de fabricación propia a base de amianto.



Toitures & Revêtements S.A.

16, Rue Aguesseau
PARIS (VIII.e)

2, Boulevard Longchamp
MARSEILLE

SOCIÉTÉ DE L'OURALITHE
62, Rue de la Pomme
TOULOUSE

© Biblioteca Nacional de España

CURSILLOS DE ALBAÑILERÍA

por **Domingo Sugrañes,** arquitecto

(Continuación)

Cimentaciones.—Ya hemos visto en qué consistían las *cimentaciones* de un edificio, y siendo, por lo tanto, éstas, la base y sostén del mismo, ellas serán principalmente una de las partes de toda construcción que mayor atención requieren, pues es indispensable para que un edificio sea estable y duradero, que esté bien *cimentado,* es decir, es preciso que el terreno sobre el cual se apoya sea capaz de sostenerlo con toda seguridad, equilibrando en los puntos de apoyo, las presiones resultantes del peso total de la construcción.

Si el terreno no fuese capaz, natural o artificialmente, de resistir a las compresiones que se originan del peso del edificio, sino que cediese a la acción de estas compresiones, se originarían en la fábrica movimientos que se traducirían en grietas, hendeduras y desplomes que podrían provocar la ruina de la misma, siendo muy difícil o imposible evitar la catástrofe, puesto que de todos los defectos que puede tener una construcción, los más difíciles de reparar son los que provienen de una cimentación defectuosa.

Las cimentaciones pueden ser *ordinarias* o *hidráulicas,* según se verifiquen en un terreno seco o en un terreno cubierto o atravesado por las aguas. Como que las condiciones de resistencia de los terrenos son muy variables, así como también son muy variables las cargas que deberán soportar según la clase de construcciones que sobre ellos queramos sentar, de aquí que haya necesidad de variar los medios y sistemas de lograr que la resistencia del terreno se equilibre con la carga del edificio. Por lo tanto, en cada caso será preciso conocer uno y otro de estos dos factores, para determinar el espesor de los muros de cimentación, y mejor dicho, para determinar la superficie de contacto de la estructura de cimentación con el terreno.

Puesto que la resistencia a la compresión será siempre superior en la estructura de cimentación que en el terreno, excepto en el caso de cimentarse sobre roca, se tomará como coeficiente de resistencia el correspondiente a la tierra, y en todo caso, se tomará el coeficiente del elemento menos rsistente. La superficie de contacto entre los cimientos y el terreno, se determinará por $S = \frac{P}{R}$, siendo S la superficie de contacto, P el peso de la construcción y R el coeficiente de trabajo a la compresión del terreno.

Así, por ejemplo, queremos determinar la superficie de los cimientos de un pilar de planta cuadrado, que debe soportar en los cimientos una carga de 45,000 kg. y éstos se apoyarán sobre un buen terreno arcilloso que puede resistir con seguridad una carga permanente de 4 kg. por centímetro cuadrado; por lo tanto,

$$S = \frac{45{,}000}{4} = 11{,}250 \text{ cm.}^2$$

y el lado del cuadrado de los cimientos será

$$l = \sqrt{11{,}250} = 106 \text{ cm.}$$

Si en vez de ser cuadrada la base, fuese circular, entonces

$$11{,}250 = \frac{3.14 \times d^2}{4}$$

y, por lo tanto,

$$d = \sqrt{\frac{11{,}250 \times 4}{3.14}} = 120 \text{ cm.}$$

Cuando se trata de cimentaciones continuas, se calculan por la carga que deberán soportar por metro lineal; así, por ejemplo, si tratamos de averiguar la anchura que deberán tener los cimientos de un muro de carga, que deba sufrir una presión de 19,400 kilogramos por metro lineal (carga que viene a ser la que correspondería a un muro de carga de una casa de cinco pisos y sótanos, con crujías de 4 m.) y que deba asentarse sobre un terreno que puede soportar con seguridad una carga de 2'5 kg. por centímetro cuadrado, tendremos

$$S = \frac{19{,}400}{2'5} = 7{,}760 \text{ cm.}^2$$

y, por lo tanto, le corresponderá una anchura de 77'6 cm., o mejor de 78 cm. en números redondos.

Los muros o basamentos de cimentación, cuando alcanzan profundidades algo considerables, no suelen tener el mismo espesor en toda su altura, sino que por medio de retallos o banquetas, se pasa del espesor que necesitan en su parte inferior, la que está en contacto con la tierra, al espesor que requiere el muro para soportar las cargas. Así, en el último ejemplo, hemos visto que el muro de cimentación necesitaba en su base un ancho de 78 cm.; si este muro está construído con mampostería ordinaria, que podemos hacer trabajar con seguridad a 10 kg. por centímetro cuadrado el muro necesitará un ancho de

$$\frac{19{,}400}{10} = 1940 = 19'40 \text{ cm.}$$

o sean 20 cm. en su parte superior; pudiéndose ganar la diferencia de anchuras, por medio de retallos o taludes (fig. 38). La extensión de las banquetas debe tener una cierta relación con sus alturas, es decir, la altura de los retallos en muros de mampostería o ladrillo, debe ser por lo menos igual a una o dos veces su anchura,

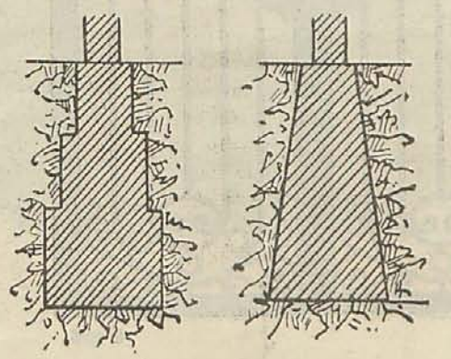


Fig 38

puesto que de lo contrario, si la anchura fuese superior a su altura se produciría una grieta en la forma indicada en la figura 39, con lo que se haría inútil el ensanchamiento del muro de cimentación. La relación entre la extensión y el espesor de estas banquetas puede calcularse exactamente, considerándolas como vigas empotradas con cargas repartidas; más adelante veremos cómo se calculan estas vigas.

Cuando hay que verificar el traspaso entre dos materiales de resistencia muy distinta, se producirán banquetas muy pronunciadas, por lo que hay necesidad de verificar estos traspasos, por

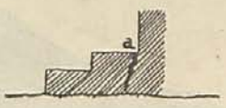
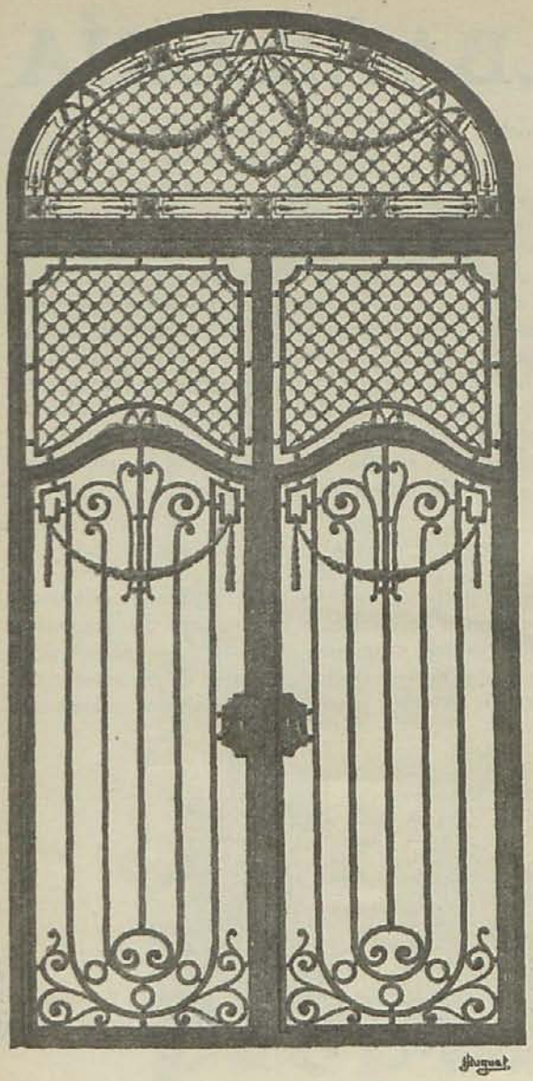


Fig 39

intermedio de materiales de resistencia comprendida entre los dos límites; pondremos un ejemplo para aclarar el concepto. Se trata de determinar la cimentación de una columna de hierro, siendo el bloque de cimentación construído con mampostería ordinaria. El coeficiente de trabajo a la compresión para la mampostería es de 10 kg. por centímetro cuadrado, mientras que el del hierro es de supongamos 500 kg. por centímetro cuadrado (este coeficiente, tratándose de columnas, varía con la relación de los diámetros y alturas); por lo tanto, vemos que la diferencia entre los dos coeficientes es muy grande, el uno cincuenta veces superior al otro; por lo tanto, la base de la columna debería tener una excesiva extensión, porque ya hemos dicho que las superficies de contacto deben ser calculadas por el coeficiente del material menos resistente, para evitar esto, la columna no se sentará directamente sobre la mampostería, sino que se introducirá un dado de piedra, cuyo coeficiente de resistencia estará comprendido entre los de la mampostería y el hierro.

© Biblioteca Nacional de España



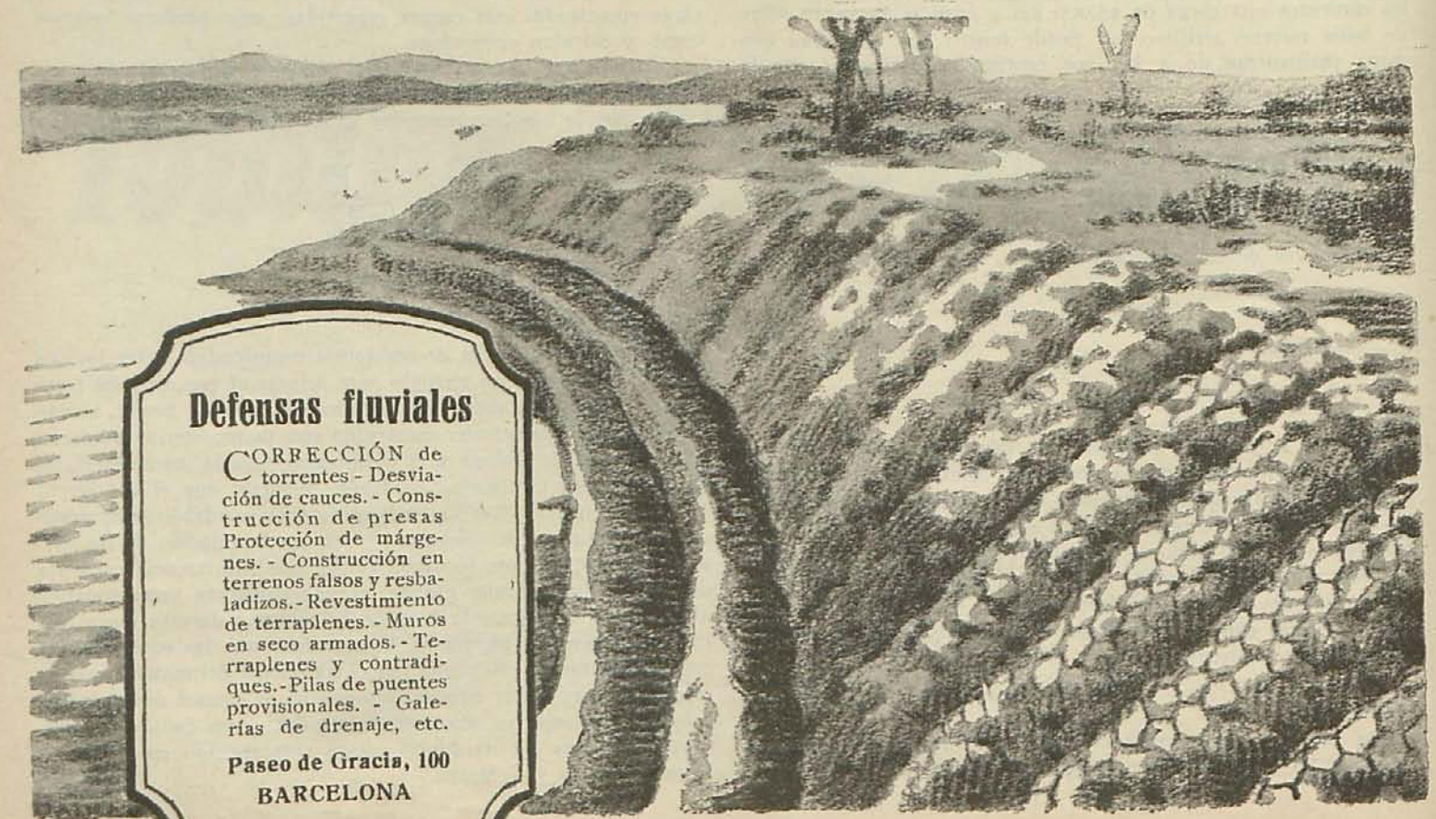
CERRAJERÍA ARTÍSTICA en galerías, miradores, balcones, verjas, rejas, escaleras rectas y de caracol, etc. - ARMADURAS, VIGAS ARMADAS y ENTRAMADOS METÁLICOS para toda clase de edificios - COLUMNAS DE HIERRO FUNDIDO.

Estudios y proyectos de toda clase de construcciones metálicas

Oficinas y talleres:
MÈNDEZ ALVARO, 80 - Teléfono 2286
MADRID

Sociedad JAREÑO de Construcciones Metálicas Compañía Anónima

A. BIANCHINI ingenieros. S.A.

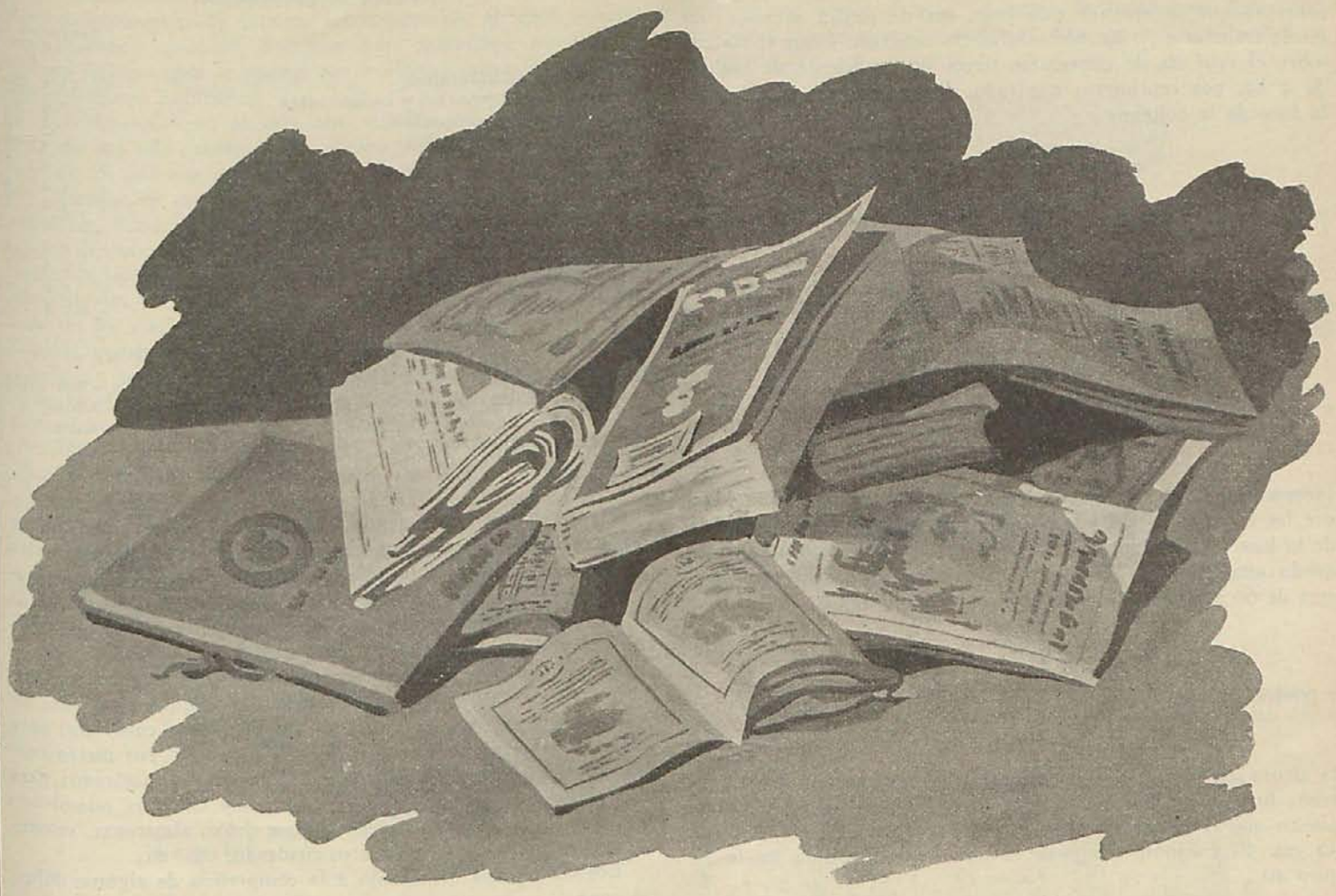


Defensas fluviales

CORRECCIÓN de torrentes - Desviación de cauces. - Construcción de presas Protección de márgenes. - Construcción en terrenos falsos y resbaladizos. - Revestimiento de terraplenes. - Muros en seco armados. - Terraplenes y contradiques. - Pilas de puentes provisionales. - Galerías de drenaje, etc.

Paseo de Gracia, 100
BARCELONA

© Biblioteca Nacional de España



?

© Biblioteca Nacional de España

Supongamos que la columna que deberá soportar una carga de 150,000 kg. tenga la base cuadrada, que el dado de piedra sobre el que se apoyará esta base, sea de piedra arenisca que pueda trabajar a 70 kg. por centímetro cuadrado y que el terreno sobre el cual ha de cimentarse tenga un coeficiente de trabajo de 4 kg. por centímetro cuadrado. Primeramente calcularemos la base de la columna

$$\frac{150{,}000}{70} = 2{,}143 \text{ cm.}^2$$

y por lo tanto será un cuadrado cuyo lado tendrá

$$l = \sqrt{2{,}143} = 47 \text{ cm.}$$

el dado de piedra será un paralelepípedo de base cuadrada cuyo lado será

$$\frac{150{,}000}{10} = 15{,}000 \text{ cm.}^2$$

y por lo tanto

$$l = \sqrt{15{,}000} = 123 \text{ cm.}$$

(debemos advertir que al calcular resistencias, despreciamos siempre las fracciones, tomando el entero por exceso). Siendo el lado de la base de la columna 47 cm. y el del lado de piedra 123, nos queda una banqueta de 38 cm. por lo que la altura del dado será de 60 a 80 cm.; la base de los cimientos será

$$\frac{150{,}000}{4} = 37{,}500 \text{ cm.}^2$$

y tendrá de lado

$$l = \sqrt{37{,}500} = 194 \text{ cm.}$$

la altura del bloque de mampostería será, suponiendo que el terreno firme no lo tenemos a mayor profundidad, de 60 a 80 cm. puesto que la banqueta entre la piedra y la mampostería es de 32 cm. El conjunto adoptará la disposición indicada en la figura 40.

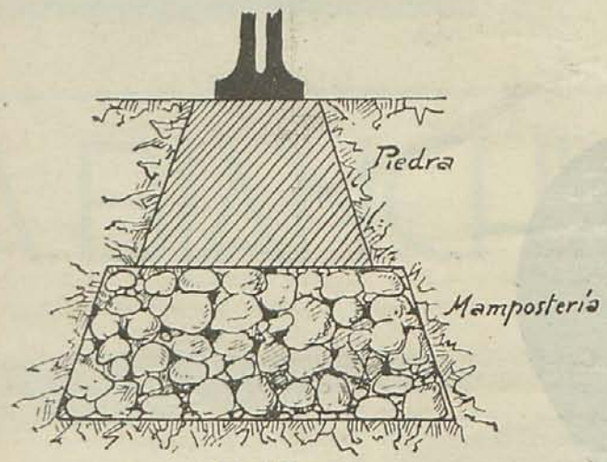


Fig 40

Si el bloque de cimentación resultase muy considerable, habrá que tener en cuenta, al calcular la superficie de contacto del mismo con el terreno, el peso propio de este bloque, puesto que este peso podría hacer que la tierra trabajase a un coeficiente superior al que se quiere, si se prescinde del mismo. Así, en el ejemplo anterior, tendríamos que el peso de los bloques de piedra y mampostería de la cimentación pesarían: piedra, $1'23 \times 1'23 \times 0'70 = 1'057$ metros cúbicos y, por lo tanto, $1'057 \times 2{,}400 = 2{,}536$ kg.; mampostería, $1'94 \times 1'94 \times 0'70 = 3'76$ metros cúbicos, y, por lo tanto, $3'76 \times 2{,}200 = 8{,}272$ kg. que sumados al peso de la piedra nos da un peso total para los cimientos de $2{,}536 + 8{,}272 = 10{,}808$ kg. y, por lo tanto, la piedra trabajará a un coeficiente de

$$\frac{150{,}000 + 10{,}808}{37{,}500} = 4{,}28 \text{ kg.}$$

Al objeto de poder determinar el peso de una construcción, y y en su vista y conociendo la naturaleza del terreno, determinar el espesor de los muros de cimientos, damos a continuación algunos datos necesarios.

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LOS TERRENOS EN KGS. POR CM.² (COEFICIENTES DE TRABAJO)

	Kilogramos por cm.²
Rocas (según su naturaleza)	de 15 a 200
Terrenos muy compactos y consistentes	» 20 a 24
Margas o arcillas compactas	» 8 a 10
Tierra húmeda con gravilla	» 6 a 10
Gravas y gravillas	» 4 a 6
Tierra fina húmeda	» 4 a 5
Arcilla compacta húmeda	» 3 a 5
Tierra arcillosa muy húmeda	2
Gravillas terrosas	» 2 a 4
Tierra virgen	» 2 a »
Tierra vegetal apisonada	» 1 a »
Tierra de aluvión	» 0.8 a »

PESO DE ALGUNOS MATERIALES EN KGS. POR M.³

Fábrica de ladrillos	1,500 a 1,800 kilos
» » sillería	2,100 a 2,800 »
» » mampostería	2,200 a 2,400 »
» » ladrillos huecos	— 1,200 »
Tierras	1,400 a 1,700 »
Hormigón	2,000 a 2,200 »

Los pisos ordinarios compuestos con vigas de madera o hierro y con forjados de bovedillas suelen contarse a 300 kg. por metro cuadrado como carga total; si los pisos están formados con vigas y solera de hormigón armado, el peso que se les asigna es de 400 kg. por metro cuadrado. Naturalmente que estos pesos variarán si los pisos están destinados a objetivos especiales; así por ejemplo, para *salones de recibimiento* hay que contar con una sobrecarga de 130 a 250 kg. por metro cuadrado; para *salas de concierto o reuniones,* de 230 a 320 kg. por metro cuadrado; para *salones para grandes reuniones* de 300 a 400 kg. por metro cuadrado; para *salones de baile* 400 kg. por metro cuadrado; para pisos de *almacenes* las sobrecargas son muy variables puesto que dependen de la clase de mercancías que deban almacenar, variando de 300 a 1,500 kg. por metro cuadrado, etc., etc.

Los coeficientes de trabajo a la compresión de algunas fábricas son:

	Kilogramos por cm.
Fábricas de mampostería, piedra dura y mortero de cal.	de 9 a 10
Fábricas de mampostería, piedra dura y mortero de cal hidráulica.	» 12 a 14
Fábrica de ladrillos con mortero de cal	» 8 a 10
» » » » » cemento	» 12 a 14
» » » » » portland	» 14 a 16

Determinando el peso de una construcción y conocida la naturaleza del terreno sobre el cual haya de cimentarse, será fácil calcular la superficie de los cimientos como acabamos de ver.

Antes de pasar a estudiar los diversos casos que se podrán presentar al tratar de cimentar un edificio y de la solución más apropiada a cada caso, hemos de decir algo del llamado *asiento* de las obras.

Este consiste en los movimientos inevitables de adaptación de los diversos materiales a su trabajo y refiriéndonos al caso de las cimentaciones, a las compresiones que sufrirán las tierras y los materiales de los cimientos, al recibir éstos, las cargas que deban soportar. Es preciso procurar que el asiento sea lo más uniforme posible, puesto que si éste se verificase desigualmente, se producirían grietas y desplomes que, según su importancia, pueden comprometer la estabilidad de la construcción.

Una de las mayores causas de desigualdad en los asientos, es la diferencia grande de pesos que algunas veces existe entre las distintas partes que componen un edificio; en estos casos hay que empezar la construcción de las partes más pesadas, mucho antes que las otras, a fin de que aquéllas se hayan sentado debidamente antes de estar enlazadas con éstas. Es también buena norma de construcción, cuando se presume que las distintas partes de una construcción han de tener asientos muy diferentes, dejarlas independientes entre sí, y no enlazarlas hasta que unas y otras estén debidamente sentadas.

Si la causa de la posible desigualdad de asientos proviene de la distinta compacidad del terreno sobre el cual se haya de cimentar, entonces se podrán prevenir los agrietamientos o por lo menos disminuirlos mucho, adoptando para los cimientos un sistema armado que haga solidarios todos los puntos de compresión o bien si las diferencias son muy notables adoptando distintos procedimientos de cimentación para las diversas partes del edificio, en consonancia con el peso de las mismas o con la naturaleza del suelo en que se apoyan.

© Biblioteca Nacional de España

Cimentaciones continuas sobre terrenos incompresibles.—Esta denominación de terreno incomprensible no debe tomarse en un sentido absoluto, sino que debe entenderse como tal el terreno virgen capaz de resistir con seguridad cargas de 4 a 6 kg. por centímetro cuadrado.

Las cimentaciones en este caso, son las más sencillas y también son las más generales que suelen pesentarse en la construcción de los edificios ordinarios. Si el terreno sobre el que se ha de cimentar se encuentra en buenas condiciones en la misma superficie, bastará calcular, como se ha dicho, el espesor de los muros de cimentación y nivelar la zona del terreno sobre la que hayan de apoyarse. De todos modos, es conveniente siempre profundizar un tanto las zanjas de cimentación a fin de aislar la base de los cimientos de los efectos de las humedades y de las heladas, puesto que si el muro se apoya sobre un terreno húmedo y sujeto a heladas, por efecto del aumento de volumen que experimenta el agua al congelarse, la construcción estaría sometida a movimientos que podrían perjudicarla.

Si el terreno incompresible no se halla en la superficie, pero si a pequeña profunidad, se abrirán las zanjas de cimentación profundizándolas hasta encontrar el terreno incompresible. Este sistema de cimientos continuos sólo se utiliza cuando el terreno firme no está a profundidades superiores a 4 ó 5 metros, puesto que si a los muros de cimientos hay que darles alturas superiores a éstos, el sistema resultaría sumamente dispendioso.

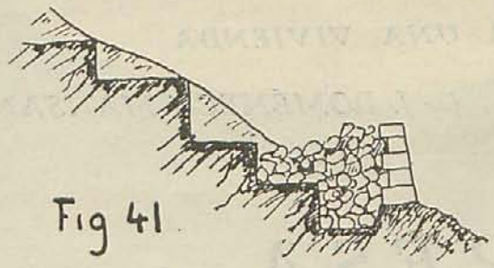


Fig 41

Si el terreno está en pendiente y ésta es algo considerable, no conviene reducirlo a un solo plano horizontal porque esto nos obligaría a profundizar los cimientos, en ciertos puntos, más de lo debido, ni tampoco podemos disponerlos en un plano inclinado; lo más conveniente en este caso, es disponerlos escalonados (fig. 41).

Puede encontrarse seriamente comprometida la estabilidad de una construcción, aún teniendo los cimientos debidamente construídos, cuando el terreno en que se apoya, descanse sobre un estrato de tierras margosas y en pendiente, puesto que las humedades pueden hacer resbaladizo este estrato. Por esto se justifica la necesidad de un reconocimiento profundo del terreno antes de establecer una cimentación.

Cimentaciones sobre pilastras.—Cuando el terreno firme se encuentra a profundidad considerable, y al objeto de evitar el gran cubo de obra que se emplearía en la cimentación continua, se puede adoptar el procedimiento de establecer la cimentación sobre pilastras las cuales se unen por medio de arcos, generalmente de medio punto, para obtener la continuidad de los cimientos sobre los que se han de apoyar los muros de la contrucción.

Los arcos que unen las pilastras suelen construirse con fábrica de ladrillo, aunque también pueden ser de mampostería, si se dispone de mampuestos que tengan las caras planas; las pilastras casi siempre se construyen de mampostería o de hormigón.

Las pilastras se disponen de manera que la distancia entre ellas no sea muy grande, al objeto de que los arcos no resulten de gran cuerda, haciendo que las pilastras se correspondan con los puntos de carga de los muros superiores.

Para estas pilastras se emplean las secciones cuadradas o rectangulares, si los terrenos atravesados son secos y no muy sueltos, se excava el pozo con la sección correspondiente a la carga que deba soportar la pilastra; de todos modos, la sección mínima de estas pilastras viene limitada por la facilidad de trabajo de los operarios excavadores. La excavación de estos pozos se verifica, como ya dijimos, adoptando todas las precauciones para que no se produzcan desprendimientos de tierras que podrían ocasionar víctimas. En la base de estas pilastras se disponen unos ensanchamientos en forma de troncos de pirámide, con la base mayor en contacto con el suelo, estos ensanchamientos constituyen lo que se llama la *campana* de la pilastra (fig. 42).

Si los estratos del terreno que se han de atravesar, fuesen muy sueltos, puede darse a los pozos de cimentación la sección circular y proceder a su excavación como se indicó al tratar de

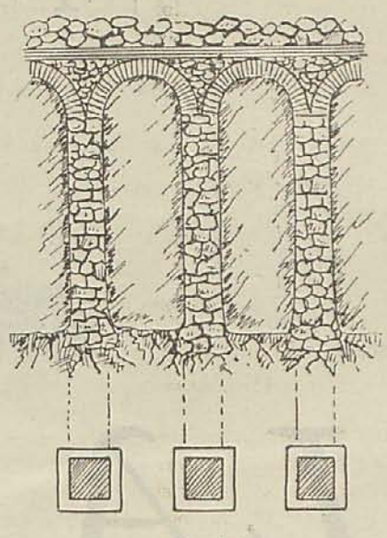


Fig 42

las excavaciones en general, luego de excavado y revestido el pozo se rellena de mampostería u hormigón como se ha dicho,

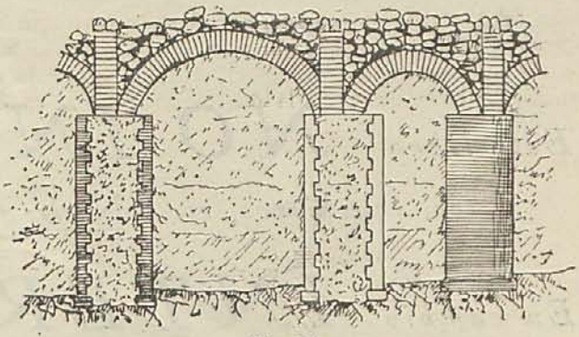


Fig 43

procurando siempre que este relleno quede bien apisonado, al objeto de que no haya en su masa hoquedades. La unión de estos pozos se verifica igualmente por medio de arcos (fig. 43).

Compresión de los terrenos compresibles.—Algunas veces, sobre todo, si se trata de cimentar obras de poco peso, pueden comprimirse los terrenos que no ofrecen bastante compacidad para cimentar sobre ellos, batiéndolos o golpeándolos con mazos o pisones de mucho peso, hasta que el terreno *rehuse* o el mazo

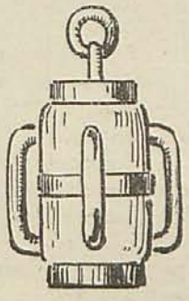


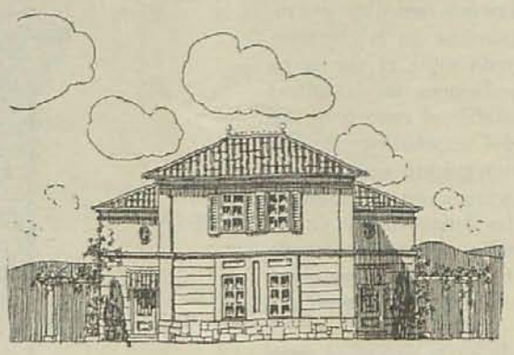
Fig 44

rebote, es decir, hasta tanto que al caer éste sobre el terreno sea repelido. No obstante, algunos terrenos, por su naturaleza, no son aptos para ser percutidos, puesto que a pesar del batido no adquieren la cohesión necesaria; estos terrenos se mejoran muchas veces, por la adición de cuerpos extraños, piedras por ejemplo, y batiéndolos luego fuertemente con el *mazo-pisón* (fig. 44).

(Continuará)

© Biblioteca Nacional de España

¿Es usted propietario? ¿Quiere usted serlo?



Lea usted

LA CASA

CÓMO SE COSTEA Y EDIFICA UNA VIVIENDA

por J. DOMÉNECH MANSANA

Este libro **NO INTERESA** *a los arquitectos, ingenieros, etc.* *No les enseñará nada nuevo.*

En cambio **INTERESA EN GRAN MANERA**

a quien quiera saber:

Cómo se arbitran fondos para edificar
Cómo se elige un terreno
Cómo se concibe un plano
Cómo se calcula un presupuesto
Cómo se construye una casa
Cómo se decora una vivienda
Cómo se conserva y se repara
Cómo tributa la propiedad urbana

Precio: **10 pesetas**

Para recibir este libro a vuelta de correo y *franco de porte*, pídalo nombrando "El Constructor" y remítanos su importe por giro postal o como le sea más cómodo

UNIÓN LIBRERA DE EDITORES, S. A. - LIBRERÍA SUBIRANA

BARCELONA
Puertaferrisa, 14 - Apartado, 203

VALENCIA
Librería Chirivella - Calle Zaragoza, 14

© Biblioteca Nacional de España

EL herramental moderno por aire comprimido, indispensable para escultores, marmolistas, canteros y contratistas de obras · Martillos en cuatro tamaños · Compresores verticales · Mangueras, enchufes y grifería especial.

COMPAÑÍA INGERSOLL-RAND S. A.

Santa Catalina, 5 (esquina a Prado) MADRID

Apartado 518 / Teléf. 34-68 M. / Teleg.: INGERSOLL

Pídanse ofertas y catálogos



© Biblioteca Nacional de España



Lauria, 119 - Teléf. 1933 G. - Apartado 659 - Barcelona

© Biblioteca Nacional de España

PRIMERA FABRICA ESPAÑOLA
DE OXIDO DE ZINC MARCA "LA ESTRELLA"



GERARD COLLARDIN·S·A
FABRICACION GENERAL·ESPAÑOLA·DE·COLORES
CAPITAL 4000.000 PTAS.
FABRICAS EN BADALONA, SAN MARTIN. DESPACHO Y ALMACENES – VIA LAYETANA 4. APARTADO DE CORREOS 559
DIRECCION TELEGRAFICA "ARDIN" COLORES PARA TODA CLASE DE INDUSTRIAS ESPECIALIDAD PARA MOSAICOS. MARCA "LA PIRAMIDE" PINTURAS, ESMALTES, BARNICES, SECANTES Y TINTAS LITOGRAFICAS. "FERRUBRON"
PINTURA ANTI-OXIDA PROTECTIVA PARA TODA CLASE DE METALES
UNICOS CONCESIONARIOS FABRICANTES DE LOS PRODUCTOS DE LA "STANDARD VERNISH WORKS" DE NEW YORK.

© Biblioteca Nacional de España



CEMENTO ARTIFICIAL

SANSON



TIPOGRAFÍA CATALANA
Vich, 16 - Tel. 1471 - Barcelona

© Biblioteca Nacional de España