

dad de agua se obtiene un mortero susceptible de ser utilizado, pero de una compacidad inferior á la de un mortero fresco.

El empleo de los morteros compuestos con mezclas de cemento y de cal se ha propagado en vista de los resultados satisfactorios obtenidos. Se emplean también en ciertos casos especiales morteros obtenidos mezclando cementos de fraguado lento y de fraguado rápido, y en otros se añade además cal grasa al cemento de fraguado lento, pudiendo ser la cantidad de cal mayor ó menor que la de cemento (1).

(Se concluirá.)

#### Alimentación de locomotoras con petróleo.

La elevada potencia calorífica del petróleo es, indudablemente, una ventaja siempre que se trata de almacenar y de transportar combustible; por esta razón ha tratado de emplearlo la marina, al menos eventualmente, en los cruceros de gran velocidad, cuyo radio de acción aumentaría así en la relación de 1 á 1,5. La aplicación del petróleo á las locomotoras está indicada; pero si la marina de guerra puede posponer la consideración de su excesivo precio á la necesidad de alcanzar un fin determinado, no sucede lo mismo tratándose de las Compañías de ferrocarriles. Así es que la alimentación de las locomotoras con petróleo no se usa de un modo corriente más que en ciertas líneas de Rusia, que pueden adquirir petróleos en bruto y residuos á precios más bajos que el carbón.

Según leemos en *Le Génie civil*, se va á realizar un ensayo en el metropolitano de Londres; se hará el experimento con una locomotora del sistema Holden, que es el empleado en la travesía del túnel del Arlberg. La razón que motiva esta aplicación en Londres es, como en el túnel del Arlberg, de un orden especial.

Se sabe en qué enormes proporciones vician la atmósfera del Metropolitano los productos de la combustión; la prensa y el público de Londres han formulado numerosas reclamaciones; los viajeros se quejan sobre todo del ácido sulfuroso, que ataca á la garganta; pero el ácido carbónico, aunque no ocasiona tantas molestias, no por eso es menos perjudicial. Desde la huelga de los mineros en el país de Gales, que ha obligado á la mayor parte de los consumidores á emplear hullas bituminosas, se ha agregado el humo á aquellos elementos nocivos, y las protestas son cada vez más enérgicas.

La locomotora alimentada por petróleo tiene por objeto remediar esta situación, y se funda su uso en las siguientes consideraciones: el carbono puro produce, al quemarse, ácido carbónico, perjudicial; el hidrógeno puro, por el contrario, engendra agua, inofensiva. Los productos gaseosos de un combustible serán, pues, tanto menos perjudiciales cuanto mayor sea la cantidad de hidrógeno y menor la de carbono que contenga; y como la combustión del hidrógeno produce mucho más calor que la del carbono, se comprende que, para producir una cantidad determinada de vapor, se necesitará menos combustible cuanto más hidrogenado sea. La disminución del ácido carbónico en los gases de la combustión es aún mayor que la disminución del carbono en el combustible empleado. Así, para producir 1.000 kilogramos de vapor, la antracita desprende 523 kilogramos de áci-

do carbónico, mientras que el petróleo, compuesto de 73 partes de carbono y 27 de hidrógeno, no da más que 201 kilogramos.

Resulta de aquí que la ventaja particular que se obtiene con el empleo del petróleo, en una línea ó en una sección de línea establecida en túnel en gran parte de su longitud, puede compensar el precio elevado de este combustible. Esto es lo que se ha hecho con gran éxito en Austria en la travesía del túnel del Arlberg, empleando las locomotoras del sistema Holden, y los notables resultados dados á conocer por los químicos de la Universidad de Inspruck han inducido á la dirección del Metropolitano de Londres á hacer ensayos de alimentación de sus locomotoras con petróleo.

#### Un anteojo colosal para la Exposición de 1900.

El célebre constructor de instrumentos astronómicos, M. Gautier, está construyendo actualmente un enorme anteojo, mayor que cuantos existen en el mundo, para la Exposición Universal de 1900. Este anteojo se instalará en un palacio, construido especialmente para alojarlo en las inmediaciones de la torre Eiffel.

La longitud será de 60 metros, el diámetro de las lentes de 1<sup>m</sup>,25, y su coste 1.400.000 francos.

Una de las mayores dificultades que presentaba el proyecto consistía en la necesidad de poder mover este aparato colosal. Se ha resuelto esta dificultad muy sencillamente, dejando inmóvil el anteojo y disponiendo un espejo plano móvil de 2 metros de diámetro, que llevará la imagen al interior del anteojo para que pueda ser observada.

El tubo se compone de 24 anillos de palastro de acero, cuya longitud es de 2<sup>m</sup>,50 y el diámetro de 1<sup>m</sup>,50. La montura del anteojo hasta el eje tendrá una altura de 10 metros.

El espejo requiere un trabajo especial y difícilísimo. Tiene 2 metros de diámetro, 0<sup>m</sup>,30 de espesor y un peso de 3.600 kilogramos. El Director de la fábrica de Saint-Gobain consideró imposible la fabricación de este espejo, y cuando el proyecto estaba á punto de fracasar á causa de esta dificultad, se encargó de esta parte de la obra M. Despret, Director de la fábrica de Jemont. Fundió con este objeto 12 discos, de los cuales resultaron 11 inútiles, siendo el único aprovechable el primero que se fundió.

El pulimento de este espejo ha ofrecido también dificultades verdaderamente extraordinarias. Baste decir que la máquina especial construida con este objeto ha estado funcionando continuamente más de siete meses y que para comprobar la superficie del espejo, que debe ser plana, se han empleado aparatos de tal precisión, que acusan la dilatación debida al aumento de temperatura que ocasiona la aproximación de la mano á la superficie del espejo.

Los objetivos se fabrican también mecánicamente. Su fabricación es tan difícil y delicada que á cada instante se corre el riesgo de inutilizar todo lo hecho. Uno solo de los dos discos de flint-glass pesa 360 kilogramos y vale 75.000 francos. Los crown-glass pesan 220 kilogramos.

El anteojo tendrá dos objetivos, uno fotográfico y otro visual, que se podrán cambiar por medio unos carretones pequeños. El objetivo terminado costará 600.000 francos. El aumento será de 6.000 diámetros y excepcionalmente podrá llegar á 10.000. Los mayores aumentos conseguidos hasta ahora no han pasado de 4.000 diámetros.

No se ha fijado todavía el objeto á que se ha de destinar este

(1) En Alemania las obras de fortificaciones ejecutadas con morteros que contenían 220 kilogramos de cemento y 90 kilogramos de cal por metro cúbico de arena han dado buenos resultados. La diferencia de resistencia entre estos morteros de mezcla y los puros disminuye con el tiempo. Esta diferencia, que es de 70 por 100 el primer mes, se reduce á 20 por 100 al cabo de dos años.

aparato extraordinario, pero se esperan de él, con razón, resultados sorprendentes. Según M. Vandevyver, con este instrumento se podrán observar sin dificultad, á una distancia igual á la que media entre la tierra y la luna, los movimientos de un cuerpo de ejército y aun la marcha de un gran transatlántico.

## BIBLIOGRAFIA

*Traité de constructions civiles*, par E. Barberot, Architecte. 1 vol in-12, 924 pages avec 1.554 figures dessinées par l'auteur. Paris, Baudry et C<sup>ie</sup>, éditeurs. Prix relié, 20 francs.

Es un tratado general de construcción, en el cual su autor se ha propuesto principalmente estudiar las aplicaciones á la edificación ordinaria con todos los conocimientos accesorios de los diversos oficios y profesiones relacionados con ella. Por su plan y por su carácter difiere bastante, tanto de los manuales y formularios, como de los tratados generales conocidos. En un volumen de forma cómoda y de tamaño relativamente reducido, contiene una infinidad de datos de uso frecuente y que debe poder comprobar ó averiguar rápidamente el constructor práctico en cualquier momento. Sin embargo, no se reduce esta obra á un simple manual ó formulario como otros muchos de los que ya existen, sino que el texto se halla suficientemente explicado para que lo puedan leer y entender aun las personas ajenas á estos estudios, pues con este objeto, ha procurado el autor evitar el abuso de los términos técnicos y ha explicado clara y sencillamente aquéllos cuyo uso era inevitable.

En este libro se encuentran los procedimientos y métodos de construcción más nuevos.

El programa que se ha propuesto el Sr. Barberot al redactar este libro puede resumirse de este modo:

Tratar de todas las profesiones llamadas á colaborar en el conjunto de las obras que tienen por objeto la construcción de un edificio; además de la construcción civil propiamente dicha, ha estudiado ciertas especialidades y ha consignado algunos datos de utilidad general que sirven de complemento para poner en práctica los procedimientos de construcción, así como las fórmulas que permiten calcular las dimensiones de las piezas en los principales casos de la práctica. Estas fórmulas se hallan traducidas en general por tablas de fácil manejo, con los ejemplos necesarios para dar á conocer el modo de usarlas.

He aquí los títulos de los diecisiete capítulos que comprende esta obra:

- Capítulo I. — Obras preparatorias y conocimiento del terreno.  
 — II. — Fábricas.  
 — III. — Pavimentos diversos.  
 — IV. — Accesorios de las fábricas (enlucidos hidrófugos, ladrillos de corcho, silicatación, avenamiento, etc.)  
 — V. — Obras del marmolista y del vidriero.  
 — VI. — Carpintería de armar.  
 — VII. — Obras metálicas.  
 — VIII. — Techumbres.  
 — IX. — Carpintería de taller y herrajes.  
 — X. — Escaleras, generalidades y accesorios diversos (montacargas, cierres de tiendas, etcétera).  
 — XI. — Obras de plomo de fontanería y de sanidad.  
 — XII. — Calefacción y ventilación.  
 — XIII. — Gas y asuntos varios (pintura, decoración, etcétera).  
 — XIV. — Electricidad, acústica.  
 — XV. — Materiales de construcción.  
 — XVI. — Resistencia de materiales.

## Capítulo XVII. — Informaciones generales. Datos útiles diversos.

Para facilitar el manejo del libro, el autor ha redactado un extenso índice de las materias contenidas, dispuesto por orden alfabético; pero las numerosas figuras intercaladas en el texto, dibujadas esmeradamente por el propio autor, ayudan mucho al lector en la tarea de buscar los asuntos que le interesan especialmente.

El autor ha omitido todo lo relativo á precios, á causa de su diversidad en las diferentes localidades y de las grandes variaciones que experimentan con frecuencia en corto tiempo.

\* \*

*El simbolismo en la Arquitectura cristiana*, Conferencia dada en la Sociedad central de Arquitectos por su Presidente D. Enrique María Repullés y Vargas, de la R. A. de Bellas Artes. Madrid, 1898.

Hemos recibido un interesante folleto que contiene una conferencia explicada por el Sr. Repullés en la Sociedad central de Arquitectos acerca del simbolismo en la Arquitectura cristiana.

Estudia en ella su ilustrado autor el simbolismo en las diversas épocas de la Arquitectura cristiana, y sobre todo en la Edad Media, que es cuando más desarrollo adquirió el simbolismo, pues á los principios de la ciencia simbólica obedecían entonces, no sólo los detalles y la ornamentación escultórica, sino también las proporciones y el trazado de los templos.

Explica en pocas palabras el origen del cristianismo y la importancia que adquirió desde el principio el simbolismo en la arquitectura de los templos cristianos.

«En todo podía hallarse el simbolismo y de todas partes se tomaron objetos para él, dice en uno de sus párrafos. Las piedras y las plantas, los colores y los números, los animales y los astros, ofrecían cualidades y propiedades asimilables á las de los personajes divinos, á las de los seres inmateriales y hasta para las ideas más abstractas, siendo algunas de ellas tan claras y perceptibles, que, sin previo estudio, eran entendidas por todas las gentes».

Se explica en esta conferencia la significación de la forma de las plantas de los templos, del número de ábsides y ventanas, la razón de la orientación de las iglesias primitivas, las criptas, la decoración con la significación simbólica de las plantas y de los animales que con más frecuencia se encuentran representados, la de ciertos números que se repiten intencionadamente en muchos casos á causa de su significación simbólica, la razón de ser de ciertas escenas representadas con frecuencia en los bajos relieves de las iglesias de la Edad Media y que tienen explicación cumplida á pesar de que parecen á primera vista meros caprichos y aun verdaderas extravagancias, etc., etc. Después de examinar el simbolismo en el exterior de las iglesias, pasa á estudiarlo en el interior, enumerando la significación de las naves, de las formas generales, de las dimensiones del santuario, de la girola ó deambulatorio, de las ventanas con cada uno de sus detalles, etc., etc.

Es sensible que el Sr. Repullés haya tenido que ceñirse á los estrechos límites de una sola conferencia para exponer una materia tan ignorada en general, y en la cual demuestra poseer tanta erudición y especiales conocimientos. Como obras de estudio sobre este asunto cita las del Arzobispo de Reims, Monseñor Landriot, del Canónigo Auber, de Pascal, Migne, Jouve, André, Durand, Pierret, Crosnier, Vigouroux, Godard y Blabignac, todos ellos sacerdotes. En España existen también obras más ó menos extensas sobre Arquitectura y Arqueología cristianas, algunas de ellas escritas por sacerdotes; pero en ellas sólo se encuentran ideas muy generales en lo relativo al simbolismo. Muy de desear sería que el Sr. Repullés, que tanta competencia ha demostrado en la conferencia á que nos referimos, supliera esta falta, tratando el asunto con la amplitud y extensión que merece.