



La construcción económica a base de cemento y arena

II

La pared hueca, está adoptada desde hace algunos años, en las construcciones industriales y viviendas, por razones de aislamiento e higiene.

Levantarla a base de elementos llenos, trae consigo un elevado coste de mano de obra por el entretrenimiento que supone su colocación; a pesar de ello en países de climas rigurosos los muros se hacían por este sistema.

Como sucede en todos los problemas de construcción, el cemento portland ha venido a resolver este tan interesante, por medio de los bloques huecos, que con este material y arena se confeccionan en muy distintos tipos. En un principio eran solamente empleados los bloques para muros de cerramiento, pero bien estudiado y resuelto el perfil más conveniente para los mismos (según diferentes criterios por cada constructor), se han llegado a re-realizar a base de bloques, toda clase de construcciones, tanto particulares como obras públicas.

Detallar todos los tipos de bloques, destinados a la construcción de muros huecos que hoy se fabrican, sería tarea ímproba y de gran aridez, su descripción.

La idea que preside en todos ellos, es: Obtener un máximo de resistencia con un mínimo de material empleado, llegando a resultados muy notables en algunos. El sistema alemán de piezas ángulo es según todas las experiencias el que a igualdad de material ofrece un máximo de resistencia al pandeo, constituyendo el muro una verdadera estructura tubular.

El éxito alcanzado por este sistema de construcción, es debido, a nuestro juicio, a que los bloques y materiales similares cumplen las siguientes condiciones:

1º Satisfacen los deseos del más exigente constructor, respecto a resistencia, comparativamente a la obtenida con los materiales de uso corriente.

2º Su duración es indefinida, siendo susceptibles de resistir a la intemperie, sin ocasionar gastos de conservación, análogamente a la piedra, ladrillo y hormigón ordinario.

3º Constituyen los mejores materiales al abrigo de incendios; y

4º Son materiales triplemente económicos por las primeras materias empleadas, por su fabricación en serie (casi siempre al pie mismo de la obra) y por su fácil colocación al construir, ya que su ligereza permite un rápido abastecimiento del operario que eleva el muro.

Podemos garantizar que el precio de coste del m.² de muro hueco de 30 cm. resulta en nuestro país de un 30 a un 40 % más económico que el de ladrillo ordinario, según los diversos sistemas.

Si a todo esto se añade que algunos de ellos se prestan a sustituir los encofrados en construcciones de hormigón armado, fácilmente se alcanza el secreto de la rápida extensión de su empleo, entre los constructores amantes del progreso de su arte.

Los materiales comúnmente empleados en nuestro país, en la fabricación de bloques, son: el cemento portland artificial y la arena, variando la proporción, según los casos, entre 200 y 300 kgs. de cemento por m.³ de arena.

Algunos ingenieros franceses y alemanes, tratan en sus escritos del empleo de hormigones mixtos de cal hidráulica y cemento llegando a mezclar 150 kgs. de cemento con 100 kgs. de cal. Por resultados obtenidos en experiencias propias, no aconsejamos su empleo para la fabricación de elementos de resistencia ya que esta disminuye notablemente; un 25 % de cal, hace descender la resistencia a la mitad que la del mortero ordinario; únicamente en piezas destinadas a muros de cerramiento exteriores puede ser ventajoso su empleo (en cortas proporciones), por la mayor compactidad que la cal proporciona a los hormigones, es decir, obra como hidrófugo.

En países donde la escoria sustituye a la arena, está extendido el empleo de la cal, ya que ésta da hormigones más compactos, cosa imposible de obtener con cemento, debido a la naturaleza seca de la escoria.

Cuando deban emplearse arenas de dudosa calidad, escorias u otro material inerte, lo mejor es proceder a una serie de ensayos, variando las proporciones de cemento, y por los resultados obtenidos rompiendo briquetas por compresión, adoptar el dosado conveniente, al objeto deseado.

Lo mismo debe hacerse si se desea emplear cal hidráulica mezclada al cemento, pues es muy difícil dar reglas generales, tratándose de elementos que varían en cada localidad.

Ya se ha indicado que bajo las mismas normas, son muy diversos los tipos de bloques hoy en uso, variando generalmente según los gustos de los constructores de maquinaria y sin otro objeto muchos de ellos, que el de poder justificar una nueva patente. Igualmente ocurre con sus dimensiones aunque por lo general se tienda a facilitar la construcción de muros del espesor corriente en cada país.

Casi todas las máquinas y moldes destinados a

esta fabricación, permiten variar las dimensiones y la forma de las piezas a gusto del fabricante, llegando algunos al máximo de variaciones, como veremos más adelante al detallar su empleo.

Como se indicó para los ladrillos, pueden los bloques colorearse fácilmente, aunque de ordinario (de no hacer un revoque general en la fachada) se prefiere que conserven su color natural, buscando el efecto artístico de la edificación en su línea y coronación (figs. 1 y 2). Sobre todo esta última, es decir, la cubierta, se presta fácilmente a caracterizar un edificio, dada la variedad de formas que el espíritu artístico del proyectista puede combinar a base de teja plana de cemento, de la cual nos ocuparemos más adelante.

Los bloques huecos presentan una composición sumamente homogénea, debido por una parte a la presión (por apisonado) a que se somete el material durante la fabricación y por otra a que por el reducido espesor de sus paredes (no acostumbra a pasar de 10 cm.), el fraguado es perfecto en el interior de la masa.

Su resistencia a la compresión será evidentemente la que corresponde al hormigón empleado en su confección, siempre que la proporción de los huecos sea la justa para no dar lugar a la influencia del pandeo durante la rotura. Como guía, damos a continuación los resultados medios de una serie de ensayos, practicados en distintos tipos de bloques huecos.

MATERIALES EMPLEADOS	Dimensiones de las piezas en milímetros	Superficie de carga cm. ²	Carga de rotura Compresión cm. ²
Bloque hueco confeccionado con hormigón de cemento, 300 kg. portland por metro cúbico de arena y gravilla,	400×230×250 dos huecos de 80×80	805'50	121,70 kg.
Bloque hueco confeccionado con hormigón de cal hidráulica, 180 kg. de cal por metro cúbico de escoria de alto horno y 0,20 metro cúbico de arena de río.	400×230×150 dos huecos de 150×150	460	72,50 kg.
Bloque ángulo, confeccionado con hormigón de cemento, 160 kg. por metro cúbico de arena y gravilla.	500×240×50 (1)	345	58 kg. (2)

Si se ha hecho con cuidado la cura de las piezas, una vez fabricadas su porosidad es inferior a la de la piedra natural y su resistencia a las heladas notable, como ha podido comprobarse en los edificios que a base de piedra artificial se han construido en países cuya temperatura llega a ser de -25°.

La gran ventaja de la pared hueca, es como quedó indicado al principio de este artículo, su capacidad aislante. La capa de aire que queda encerrada en sus huecos, obra como tal, pues su conductibilidad calorífica es 18 veces menor que la de los ladrillos y 50 veces menor que la de la piedra. Igualmente

(1) Véase su forma en la figura 10.

(2) Téngase en cuenta la forma especial de esta pieza, evidentemente influida en la rotura por el pandeo y además por la baja proporción de cemento empleado en su confección. El muro formado a base de estas piezas es sumamente práctico y económico, como se verá más adelante.

queda amortiguada en la pared hueca, la transmisión del sonido. Es curioso consignar que este último efecto, se observa (aunque en menor escala naturalmente) en los tabiques de placas de hormigón de 6 cm. de espesor.

Analizadas las ventajas del sistema constructivo que nos ocupa, pasaremos a describir la fabricación



Fig. 1

de las piezas que integran el muro hueco y algunos sistemas del mismo; concretándonos a detallar la máquina universal «Winget», por ser a nuestro juicio, la que presenta una mayor elasticidad en la confección de piezas de distintos perfiles, entre las hoy en uso, la «Iberia» de construcción nacional y después a los moldes «Ambi», pues representa el muro que con las piezas que fabrica se construye un tipo completamente original y digno de un detenido estudio, por sus múltiples aplicaciones.

En ambos sistemas de moldeo el apisonado se efectúa por capas sucesivas de 8 a 10 cm. de espesor. Como indicamos ya al hablar de la fabricación de ladrillos, las máquinas por presión continua y uniforme, van siendo abandonadas, pues la homoge-

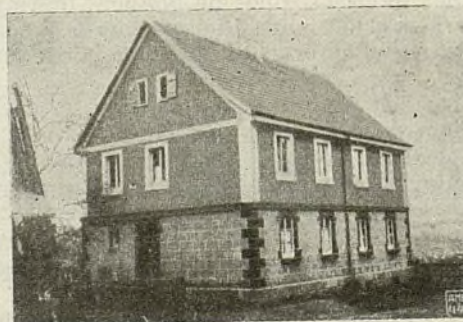


Fig. 2

neidad de sus productos no llega ni con mucho a la de los fabricados por apisonado. El efecto obtenido en las prensas llega en ocasiones a ser contraproducente, pudiendo observarse en los bloques una superficie compacta (debida a la pasta fina), y en cambio en la parte interior quedan huecos. Puede decirse que los bloques han sido exprimidos al prensarlos.

Descripción de la máquina Winget

La máquina Winget, de construcción inglesa (figura 3), consta de dos partes principales: Bastidor y caja de moldeo. El bastidor está suspendido en

dos cojinetes laterales, sobre los que puede efectuar el giro. Se compone de dos placas laterales unidas por otra inferior, denominada placa de fondo. En cada una de las placas laterales desliza un brazo movido por una palanca, accionada a su vez por otra palanca equilibrada por contrapesos. Los

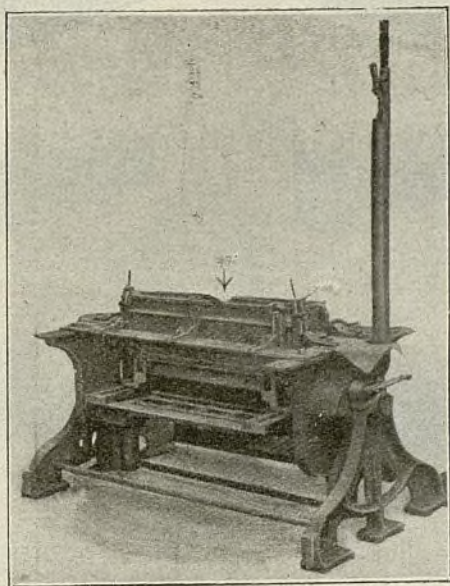


Fig. 3

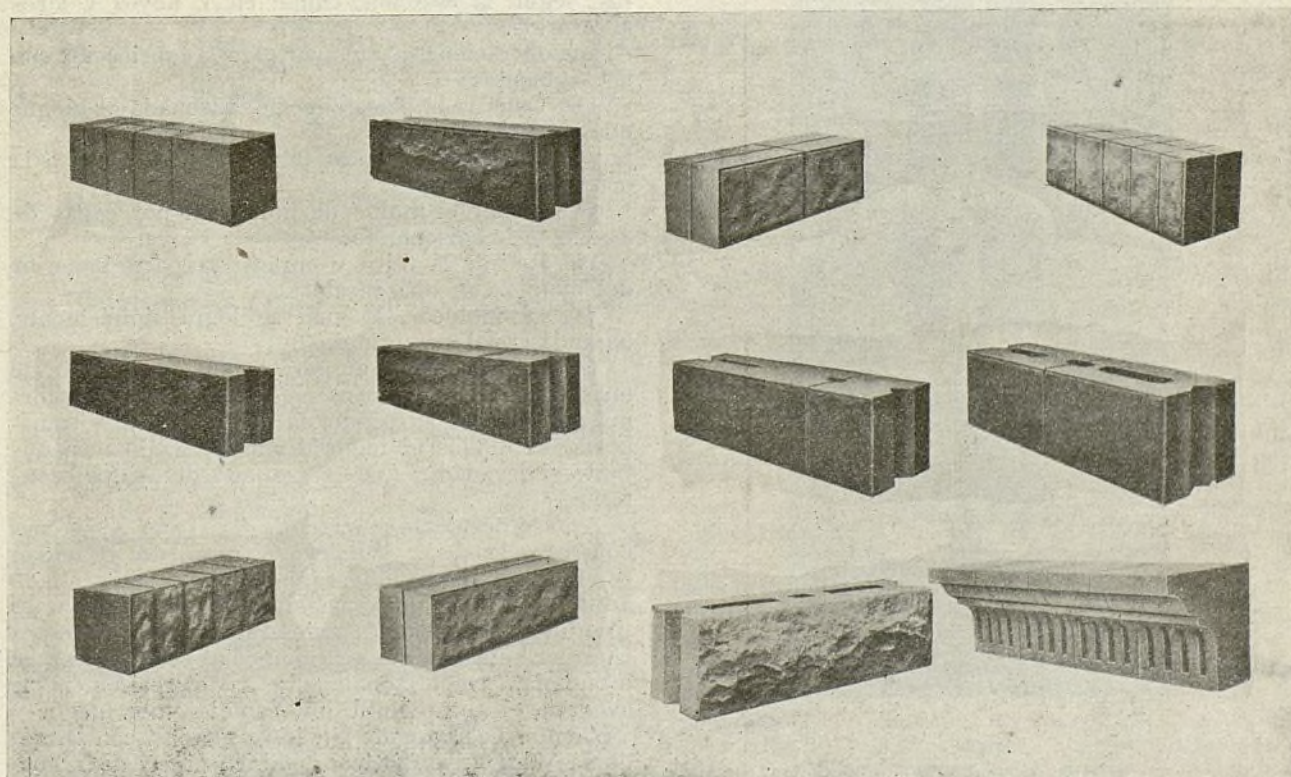
brazos antes citados, se elevan o descienden según el movimiento de la palanca principal y sirven de soporte al cuadro de la caja de molde; sobre este cuadro se montan las paredes del molde propiamente dicho. El fondo de la caja de molde, lo constitu-

ye una plancha maciza o agujereada, que sirve de soporte a la pieza fabricada, la cual descansa sobre ella mientras dura el fraguado, variando por tanto su forma y dimensiones, según las piezas que se deseen fabricar. En las aberturas que presentan las placas soportes, cuando se fabrican bloques huecos, se ajustan los noyos que van fijos a la placa de fondo de la máquina. Cuando la caja de moldeo está en su posición inferior, los noyos se corresponden con las aberturas de la placa soporte. Para el desmoldeo la caja se hace subir por medio de la palanca principal y los noyos que están fijos en la placa de fondo, salen poco a poco de los orificios del bloque, dando así un perfecto hueco, sin perjuicio alguno para la masa fresca.

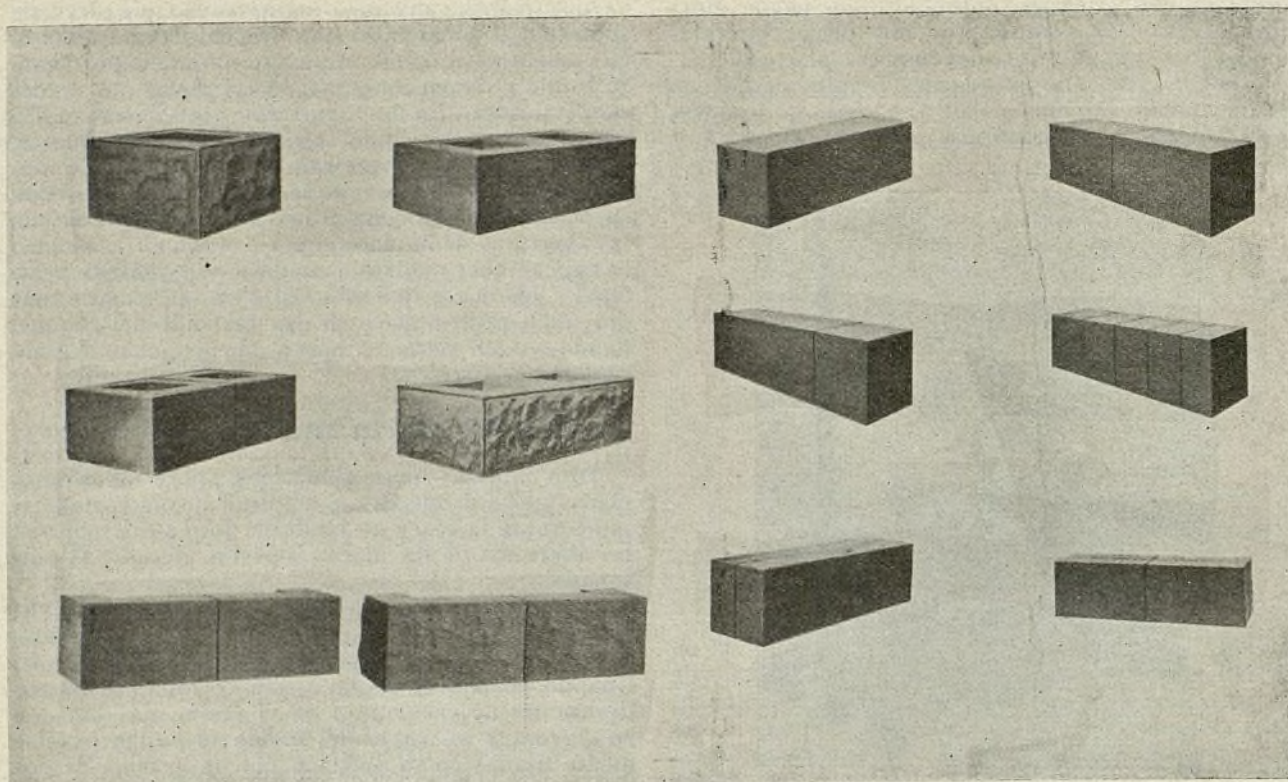
Empleo de la máquina Winget

Para fabricar bloques macizos, sobre las mismas placas que los huecos, se emplean noyos cortos, fijados sobre la placa de fondo de forma que obturan las aberturas de las placas soportes, durante el apisonado.

Para fabricar ladrillos-placas, las planchas de división van fijadas a la placa de fondo, ajustándose en las ranuras correspondientes de las planchas. Cuando la caja de moldeo está cerrada los brazos deslizantes se encuentran en el punto más bajo de su carrera y las caras del molde se hallan exactamente fijadas en su posición por un sistema de rodillos-guías que frotan sobre sus nervios y están fijados sobre un cuadro exterior, formado por las dos placas laterales del bastidor y las dos barras que unen los extremos de estas placas. En el momento de la abertura de la caja molde, automáticamente las caras caen con suavidad, dejando libre el bloque que es fácilmente retirado, sobre su placa soporte. Los constructores le garantizan 200 moldes por día con



Distintos tipos de bloques que pueden fabricarse con la máquina Winget



Distintos tipos de bloques que pueden fabricarse con la máquina Winget

un equipo de 5 hombres, o sea unos 8,5 m.³ de material hueco o macizo, según se desee. En cada mol-

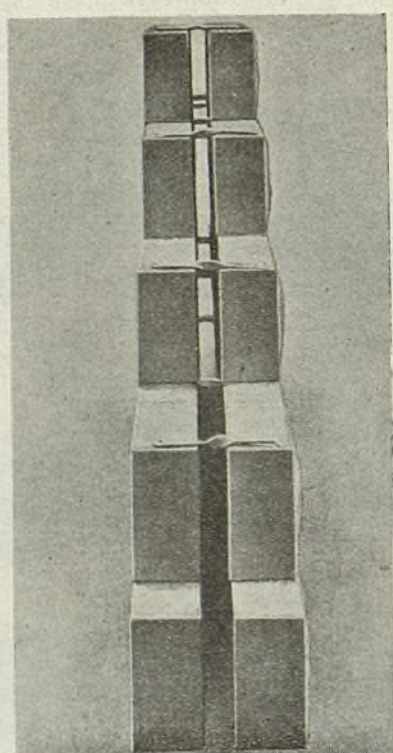


Fig. 4

deo se pueden obtener piezas de diferentes dimensiones, según se ve en los adjuntos grabados. Todos

ellos pueden además hacerse embutidos, por una o dos de sus caras, en piezas destinadas a fachadas.

Como fácilmente se comprende esta máquina necesita un verdadero arsenal de placas soportes (cada bloque debe permanecer en la suya de 24 a 48 horas, según la estación, clima, etc.), nuyos y otros accesorios.

Las operaciones a efectuar para la fabricación son las siguientes:

- 1ª Colocar la placa soporte, adecuada al bloque que se desea obtener.
- 2ª Idem una pequeña tolva que acompaña a la máquina.
- 3ª Llenar el molde de hormigón por capas de 10 cm. e ir apisonando.
- 4ª Retirar la tolva y enrasar la parte superior del bloque con una rascleta.
- 5ª Desmoldear, lo cual se logra simplemente, bajando la palanca principal.
- 6ª Retirar el bloque para lo cual se dispone de unas barras con ganchos en sus extremos, de forma apropiada a suspender la placa soporte y transportar el bloque al lugar destinado a almacén durante el fraguado. (Véase grabado del artículo anterior):

A base de piezas macizas de $81 \times 23 \times 11,5$ cm., construye la casa «Winget» el muro de «Cavidad continua», constituido según se ve en el grabado adjunto, por dos muros macizos enlazados por unos tirantillos de acero. La cavidad tiene 50 mm. de anchura. El aislamiento a la humedad es perfecto; en economía, proporcionalmente a su resistencia le aventaja el muro Ambi, que estudiaremos luego.

Como se comprende por los grabados, con la máquina Winget, se fabrican también piezas de 2 huecos con destino a elevar muro hueco de factura corriente, es decir, por superposición de bloques a juntas encontradas.

Máquina Iberia

Máquina modelo por su sencillez y perfección de trabajo, es la «Iberia», de construcción nacional. Podríamos decir que pertenece a la misma familia de la Winget, pues aunque en más modesta escala, su trabajo es similar al de la máquina antes descrita.

En el adjunto grabado, se ve claramente la sencillez de construcción de la máquina que nos ocupa y casi de él, se desprende su manejo. Fig. 5.

Los distintos tipos de bloques que en ella se fabrican, pueden verse en la fig. 6.

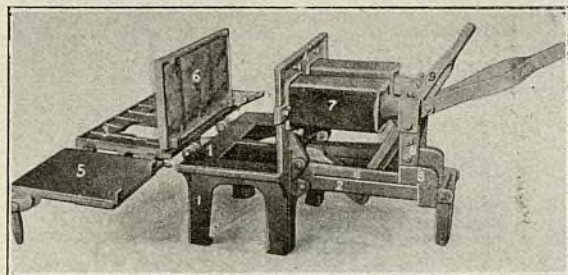


Fig. 5

Por la especial disposición del molde la cara vista del bloque (una vez fabricado), queda en la parte inferior del mismo, lo que facilita en gran manera el coloreado del bloque, ya que puede prepararse un mortero especial (coloreado o base de Portland Blanco) que se vertirá en el molde antes de llenarlo del hormigón ordinario; es decir, que permite en este sentido un ahorro de material colorante, ya que no es necesario mezclarlo en toda la masa del material.

Se apisona enérgicamente el material con un pisón de cara plana, procurando que el hormigón una vez apisonado, coincida aproximadamente con el nivel inferior de los noyos, para darles paso.

Se introducen los noyos, para lo cual basta tirar de la palanca (9). Vuélvese a llenar de hormigón, y se apisona con el pisón de cuña, los espacios intermedios entre los noyos y las paredes. Completa luego la carga del molde se apisona de nuevo y se enrasa la parte superior del mismo, quedando así listo el bloque.

Para retirarlo del molde hay que empezar por sacar los noyos. Para ello con la palanca larga (9) llevada hasta tocar la pared de la máquina, se logra el desprendimiento de los noyos, desplazándola hacia afuera unos centímetros y tirando luego de la palanca (10), acaban de salir completamente los noyos.

Se abren ahora las palancas excéntricas, y el bloque con las dos puertas laterales y la placa de frente quedan independientes de la placa de atrás.

Volteando el conjunto del molde, queda la placa de frente sensiblemente horizontal y apoyada en un cuerno que lleva el bastidor de la máquina. Ahora se abren las placas laterales. La placa que ha servido para moldear la cara vista o de paramento, (6), no queda adherida al bloque, sino que, gracias a su sistema de inserción (por medio de los pivotes) se separa de él, formando con la placa de frente un ángulo mayor de 90°.

El bloque se retira del molde con su placa soporte, por medio de un transportador de madera que acompaña a la máquina y en él se lleva a la cámara de fraguado, procurando asentar las placas sobre unos listones de madera, al objeto de que el aire pueda circular por su interior.

En estas máquinas como en todas sus similares, la gran cantidad de placas soportes necesarias para

Tipo del bloque	Tamaño comprendidas las juntas	Tamaño neto	Peso de un bloque	Cubicación de 100 bloques	Volumen neto de 100 bloques	Núm. de bloques por m. ³ de pared	Tanto por ciento de vacío	Ladrillos equivalentes a un bloque	Núm. de bloques por m. ² de pared
P. I	51 × 25 × 23	50½ × 25 × 22½	40 ks.	2'93 m. ³	2'12 m. ³	34'10	27'05	10'2	8'52
P. II	38½ × 25 × 23	38 × 25 × 22½	31 ks.	2'21 m. ³	1'62 m. ³	45'20	26'80	8'2	11'30

Los bloques corrientes se fabrican en dos tamaños, de los cuales damos a continuación las características.

Para el cálculo económico indicaremos, que de 1 m.³ de hormigón, salen 50 bloques P. I o 60 P. II.

Un peón solo en 8 horas, fabrica de 40 a 45 bloques. Para el transporte y demás operaciones se requiere otro peón.

El manejo de la máquina es sumamente sencillo.

Cerrado el molde por dos palancas excéntricas, articuladas en las placas laterales (5) y retirados fuera los noyos, se coloca una placa soporte, en sustitución de la que sirvió de asiento al bloque anteriormente fabricado.

Esta placa ocupa su puesto sencillamente deslizando en dos ranuras, formadas por la placa de frente y las puertas laterales.

Viértese ahora en el fondo del molde, una capa de unos 10 mm. de mortero fino coloreado, si así se desean obtener los bloques y seguidamente se añade el hormigón ordinario, hasta llenar aproximadamente medio molde.

una producción intensa, hacen que su precio de adquisición sea elevado; las grandes ventajas de sus fabricados hacen muy rápida su amortización.

Se ha ideado la sustitución de las placas de hierro por otras de madera, pero ello presenta serios inconvenientes. Primero, en máquinas que como en la descrita, los noyos van fijos en el fondo de la misma, las placas deben ser agujereadas, según el perfil del hueco que se desee para dar paso a los mismos, y como se comprende, dados los movimientos que sufre la madera, por la humedad que recibe alternativamente, al poco tiempo de su empleo resultan inservibles y por tanto su economía ilusoria. Además, debido a los citados movimientos de la madera, en los bloques fraguados sobre placas de este material, se observan siempre grietas, que en algunos casos los hacen inservibles. La explicación de esta anomalía es sencilla: Los hormigones, aun siendo a base de un buen cemento portland, sufren siempre una pequeña contracción, debido a lo cual se desarrollan en su interior esfuerzos que se transmiten de la superficie al interior de su masa. Por el

contrario, el movimiento de la madera es de extensión, es decir, de dentro a fuera y estos dos esfuerzos contrarios y de distinta magnitud, determinan las grietas, que casi siempre se observan en la base de las piezas.

Solamente a título de información indicaremos que existen máquinas muy sencillas en las cuales el bloque una vez fabricado se volteo, al objeto de recibirlo en el soporte de madera que le sirve de base para su traslado a la cámara de fraguado. No es aconsejable el volteo de bloques huecos, que son fá-

lo, estando formada cada hilada por dos series de piezas, las cuales quedan sólidamente enlazadas por la especial disposición de las mismas en las hiladas sucesivas.

El despiezo del muro en alzada se hace por hiladas horizontales, y juntas verticales, pero con la particularidad de que las juntas de los dos paramentos no están en la misma normal al muro, es decir, no se corresponden. En planta se ve claramente el despiezo en la figura 9 correspondiente a dos hiladas sucesivas del muro de 30 cm. de espesor.

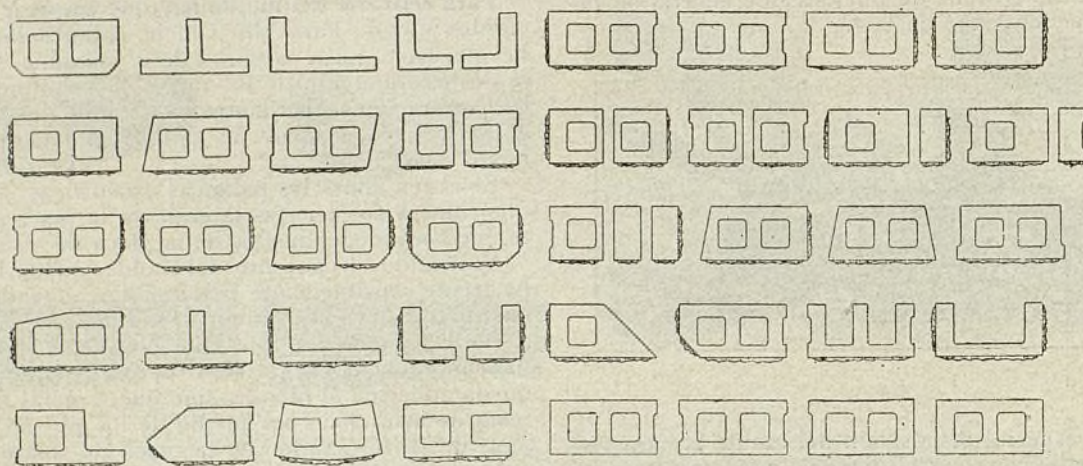


Fig. 6

cilmente deteriorables estando frescos. Todos los inconvenientes antes citados para los soportes de madera le son aplicables a esta máquina.

Se ha llegado más lejos en la substitución de los soportes metálicos. Existen máquinas, que fabrican el bloque directamente en el suelo. La solución no puede ser más atractiva, si no tuviera por contra el gran espacio que se requiere y el continuo traslado del molde o máquina, más enojoso muchas veces que el del bloque mismo. Esto último ha sido solucionado en los moldes con ruedas, como el del grabado 7, cuya descripción omitimos por falta de espacio.

Los únicos moldes que solventan a la vez ambos inconvenientes y suprimen en absoluto las placas soportes, son los que construye la casa «Ambi», de Berlín, a los que por la gran variedad de circunstancias prácticas y curiosas que en ellos y sus fabricados concurren, creemos conveniente dedicarles párrafo aparte.

Moldes Ambi para construcciones de hormigón

Muro hueco Ambi

La solución dada al muro hueco por la casa Ambi, de Berlín, nos parece la más racional de cuantas se conocen, siendo como hemos indicado al principio, este muro, el que a igualdad de material empleado, ofrece el máximo de resistencia al pandeo.

Por otra parte, la cámara continua de aire, formada en el interior del muro, hace más eficaz el aislamiento, que en el sistema corriente de muro a base de bloques con dos huecos rectangulares. Por experiencias efectuadas en los muros que nos ocupan, se ha demostrado que para los efectos térmicos el muro Ambi de 23 cm. de espesor, equivale a uno de ladrillo de 42 cm.

Se levanta el muro con piezas en forma de ángu-

lo, cuyas bases son dos rectángulos unidos en forma de L, y su altura es de 30 cm. Para muro de 30 cm de espesor, el rectángulo mayor tiene 49 cm. de longitud y el menor 24 cm. medidos ambos exteriormente. El grueso hormigonado de cada pieza es de 5 centímetros. (Ver figura 10).

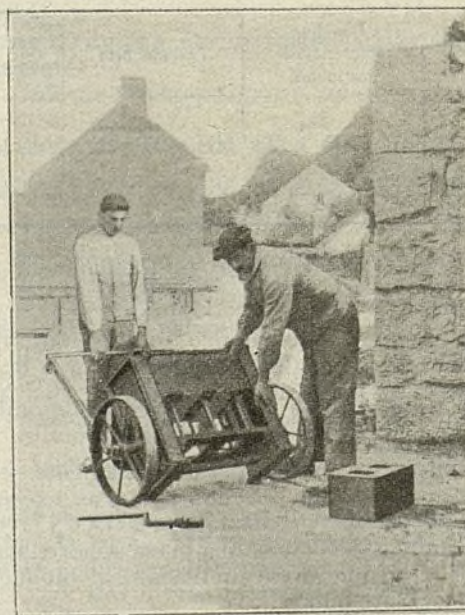


Fig. 7

Aunque como queda dicho anteriormente, en nuestro país se acostumbra a emplear el hormigón de cemento, arena y gravilla, es a veces ventajoso el empleo de escoria, en cuyo caso el sistema Ambi permite hacer el paramento exterior del muro con

piezas de hormigón ordinario, y el interior con piezas de hormigón de escoria y cemento, que son más ligeras y facilitan poder clavar en la pared interior.

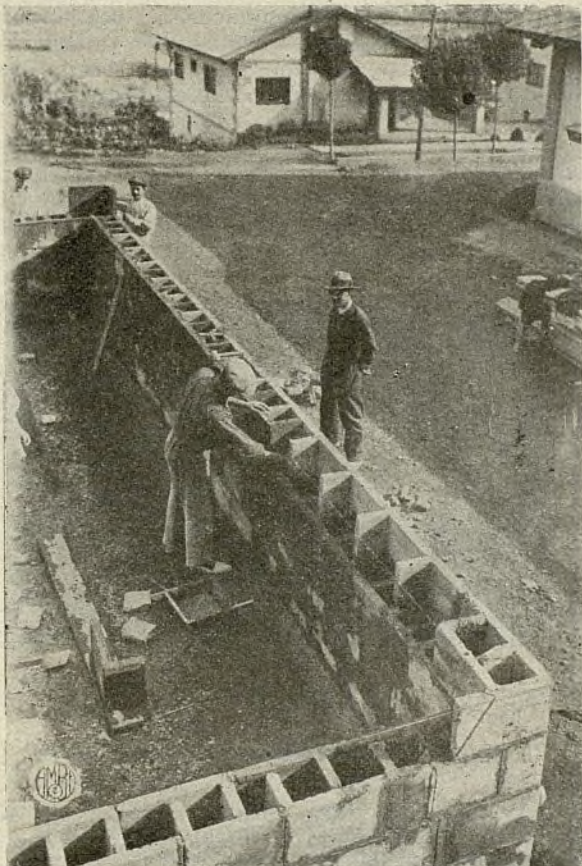


Fig. 8

La cimentación del muro no ofrece dificultad alguna; la primera hilada se coloca unos centímetros por debajo de la rasante, sobre la base de hormigón en masa que rellena la zanja de cimentación.

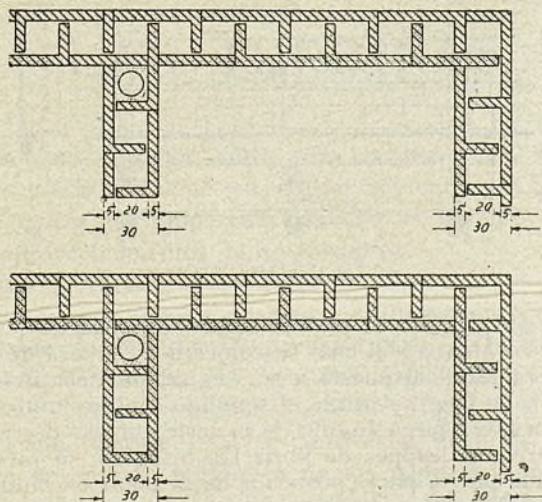


Fig. 9

En algunos países, rellenan los huecos del muro con materiales poco compactos, que puedan procurarse en los alrededores de la obra, tales como escoria, gravilla, etc., pero ello no es necesario.

Para edificaciones de 1 ó 2 pisos, basta la superposición de hiladas sucesivas como lo indicado anteriormente, y cuando la altura deba ser mayor o la índole de la edificación exija mayores sobrecargas, en el muro, el original despiezo Ambi permite armar el hormigón en los puntos donde así convenga, sin necesidad de encofrado alguno. Por ejemplo, en los puntos de apoyo de jácenas, armaduras, etc., etc. En los ángulos de la edificación, jambas de puertas y ventanas, etc., pueden simplemente hormigonarse los huecos. En el grabado 11 puede verse un ejemplo de aplicación de piezas Ambi como

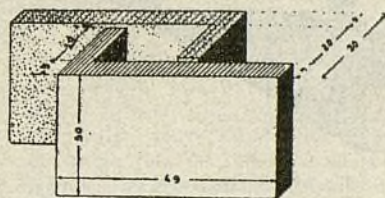


Fig. 10

encofrado, en un poste destinado a pequeña estación transformadora, construido por el que suscribe, en Moncada. Toda clase de pilares en general, pueden construirse muy económicamente a base de Ambi.

La coronación del muro, puede estar constituida

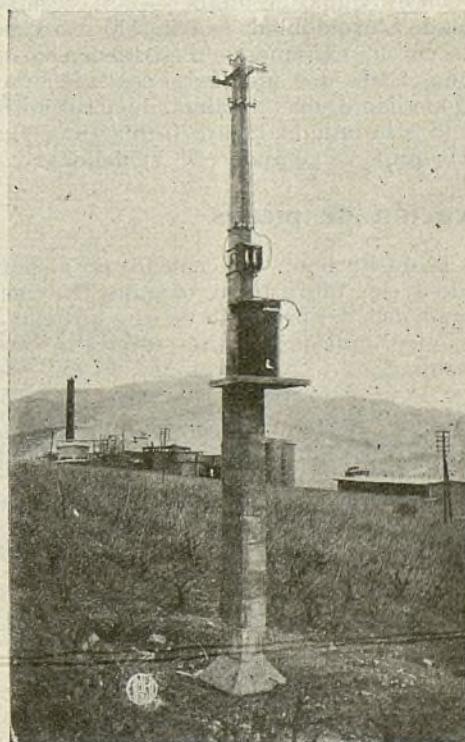


Fig. 11

por una simple tapa hecha con las mismas piezas sin ala corta, si el muro no ha de recibir ninguna carga, o tendiendo a todo lo largo una carrera de hormigón armado para repartir las presiones aisladas de las vigas, en el caso en que éstas no se apoyen en los pilares, según lo indicado anteriormente.

En los adjuntos grabados, pueden verse una serie de detalles de construcción, así como algunas de

las múltiples aplicaciones de las piezas Ambi, figuras 12, 13, 14 y 15.

Dentro de la resistencia que ofrece, resulta este el muro más económico por el gran ahorro de material, la economía de mano de obra en la confec-

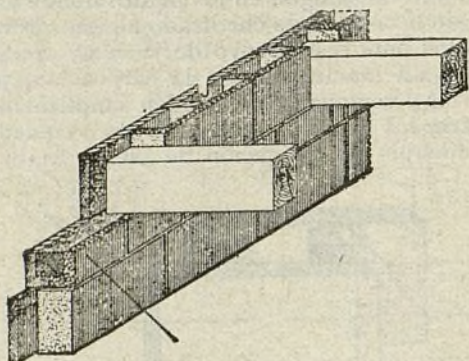


Fig. 12.—Detalle de apoyo de viguetas

ción de las piezas (como se verá más adelante), la fácil colocación de las mismas, por ser muy manejables, y por la poca cantidad de mortero necesario para las uniones, dada la escasez de juntas.

Moldes Ambi

Las piezas ángulo se fabrican en series de 30 a la vez, con el equipo de moldes Ambi, formado por planchas de acero dobladas en ángulo recto con unas bisagras en sus extremos, que sostienen costadillos giratorios. Cada dos moldes consecutivos se unen entre sí mediante unas aldabas, dejando entre ellos el espacio a hormigonar para formar una pieza ángulo. El equipo se compone de 31 moldes.

Fabricación de piezas

Para la dosificación del cemento en el hormigón destinado a esta fabricación, ténganse en cuenta las consideraciones del principio de este artículo. Como dato práctico, indicamos haber empleado con excelente resultado, en construcciones de un solo piso, 150 kgs. de cemento por m.³ de arena y gravilla, correspondiendo aproximadamente a una parte de cemento, por 8 de árido; es conveniente dosificar el cemento siempre en peso.

El hormigón debe hacerse bastante seco, para poder desmoldear inmediatamente después del apisonado, sin que sufran las piezas deformación alguna.

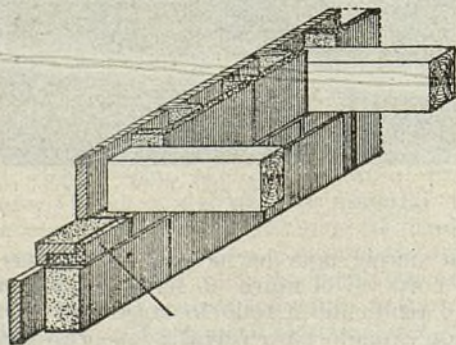


Fig. 13.—Detalle de apoyo de viguetas

Para trabajar con el equipo, aconsejamos lo siguiente: Si el edificio a construir debe ser pavimentado, hágase previamente una parte de ese pavimen-

to, y en caso contrario, es muy conveniente hacerlo aparte, al objeto de trabajar sobre él con los moldes. Una era hormigonada de 3×10 m. es capaz para una producción diaria de 300 piezas ángulo que es la que en 8 horas pueden hacer tres peones como mínimo. En algunos sitios hemos visto trabajar sobre madera, pero ya hemos indicado los inconvenientes generales, que el lecho de este material presenta.

Colocados en su sitio los moldes, se montan los largueros de madera de que va provisto el equipo, sobre las aldabas de los mismos, y sobre ellos pueden circular los dos peones que efectúan el apisonado. Este debe hacerse por capas sucesivas a medida que el tercer peón vierte el hormigón. Es cu-

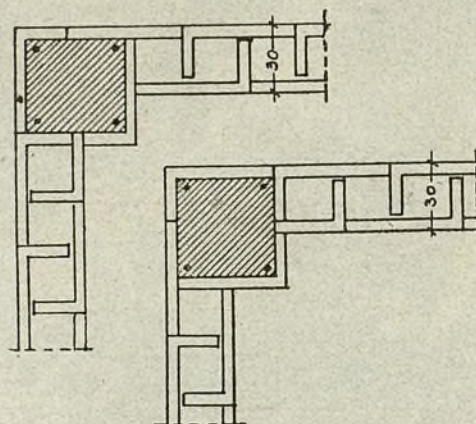


Fig. 14.—Detalle de refuerzo de un ángulo de edificio

rioso consignar, la idea de un contratista de esta región, que ha montado un pequeño compresor de aire para el apisonado neumático de las piezas, con lo que logra una mayor rapidez, ahorro de un obrero y mayor resistencia de las piezas fabricadas.

Llenos los moldes hasta que sobresalga de ellos el hormigón, se apisona con los pisones grandes y después se enrasan. (Fig. 16).

Inmediatamente se procede al desmoldeo, quitan-

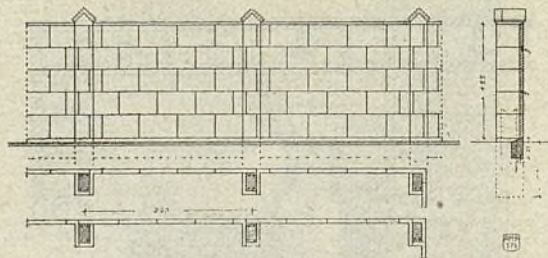


Fig. 15.—Pared de cerca

do por delante el primer molde, después de levantar las aldabas, el cual se coloca a la cabeza de una nueva serie, dispuesta a ser seguidamente utilizada. Se hace luego avanzar el segundo molde, junto con la primera pieza ángulo de la serie, un par de centímetros, y después de abrir las bisagras, se saca el molde por la parte posterior de la pieza elevándolo, para llevarlo a continuación del primero y así sucesivamente.

La serie de 30 piezas ángulo después del desmoldeo, queda en el suelo, en el mismo sitio que se ha fabricado, desplazada únicamente unos centímetros.

Al día siguiente pueden ya transportarse al almacén o cámara de fraguado, donde se apilan y rie-

gan durante 8 ó 10 días, transcurridos los cuales pueden ya ser utilizados; claro está que estos plazos dependen del clima, estado atmosférico, etc., etc.

La operación del desmoldeo se verifica sin ninguna dificultad siempre que el dosado del cemento y el apisonado se verifiquen como es debido, por lo cual este sistema es una garantía de fabricación.

Se ha podido notar, por lo que antecede, que por este sistema el ahorro de mano de obra en la fabricación es notable comparativamente a los otros y las placas soporte son suprimidas en absoluto, sin la desventaja del mucho espacio ocupado por las otras máquinas que trabajan directamente en el suelo, ya que allí cada bloque, ocupa su espacio y el ne-

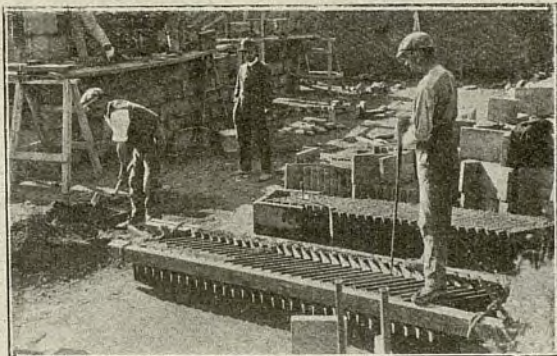


Fig. 16

cesario para los movimientos de la máquina.

Júzguese por el dato de espacio necesario para la fabricación de 300 piezas, y si se considera que cada 13 piezas Ambi representan 1 m.² de muro de 30 centímetros de espesor, se deducirá que en 30 m.² se tiene el material correspondiente a 24 m.² de muro de 30 centímetros.

Para enrasar una altura de muro determinada se construye la última hilada de piezas ángulo con la altura necesaria. Asimismo es muy fácil tallarlas estando frescas.

Con los mismos moldes se fabrican las piezas para construir muro del espesor que se desee desde 30 cm. o más hasta 5 cm (tabique), acortando y hasta anulando el ala corta, por la simple interposición de tacos de madera; de igual manera se fabrican todas las piezas especiales, como jambas, dinteles, etc., hallándose a base de este sistema resueltos todos los detalles de construcción.

Para el cálculo económico facilitaremos los siguientes datos prácticos:

Tres peones sirven el equipo con desahogo, pudiendo el uno preparar el hormigón, mientras los otros dos desmoldean, después de apisonar. Aunque anteriormente hemos indicado como producción una tirada del equipo por hora, podemos asegurar que al cabo de unos días de práctica el rendimiento crece hasta llegar a hacer una tirada cada 40 minutos (sobre todo si se trabaja a destajo).

Para la fabricación de 360 piezas ángulo se necesitan:

3.86 m.³ de arena y gravilla.

660 kgs. de cemento (variable según lo indicado anteriormente).

Las 360 piezas equivalen a 27.66 m.² de muro que en otro caso exigirían 3.800 ladrillos ordinarios.

En el poco tiempo que es conocido en España este sistema, se ha extendido su empleo con preferencia a los corrientes bloques, cada día se le hallan nuevas aplicaciones, siendo una muy curiosa la construcción de techos como veremos en el próximo artículo.

PATRICIO PALOMAR.

Ingeniero Industrial E. B.

INFORMACIÓN INDUSTRIAL

LAS TURBINAS HIDRÁULICAS TOSI

En estos últimos años, toda la península italiana, y especialmente su región septentrional, ha visto crecer en proporción inaudita el número de sus aprovechamientos hidro-eléctricos.

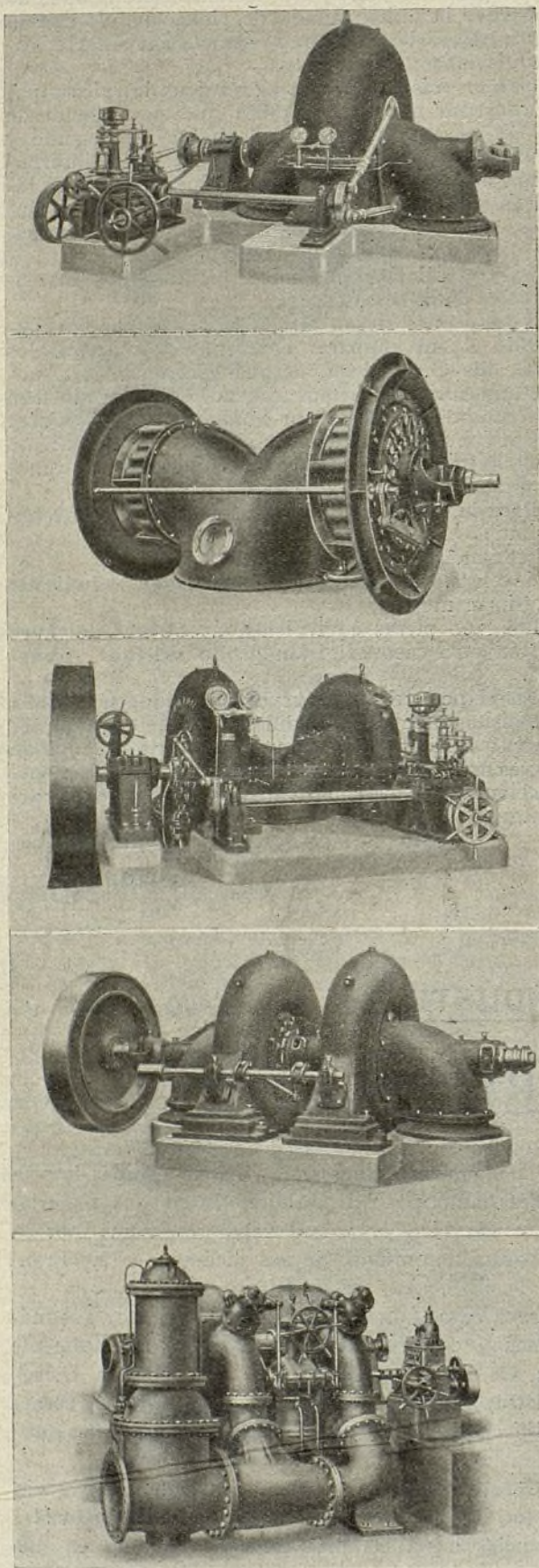
Hoy es ya uno de los primeros países del mundo desde este punto de vista. El desarrollo considerable de la industria por una parte, y la falta absoluta de carbón por otra, han impulsado a los técnicos italianos a proceder a toda costa a la electrificación, con lo cual se aprovecha la gran riqueza de energía hidráulica de los Alpes y Apeninos y se logra dar independencia a la industria nacional y a los ferrocarriles, evitando que estén supeditados a las importaciones de carbón, y ahorrando el pesado tributo pagado por tal concepto a otros países productores de combustible.

Varias casas se han dedicado a la construcción

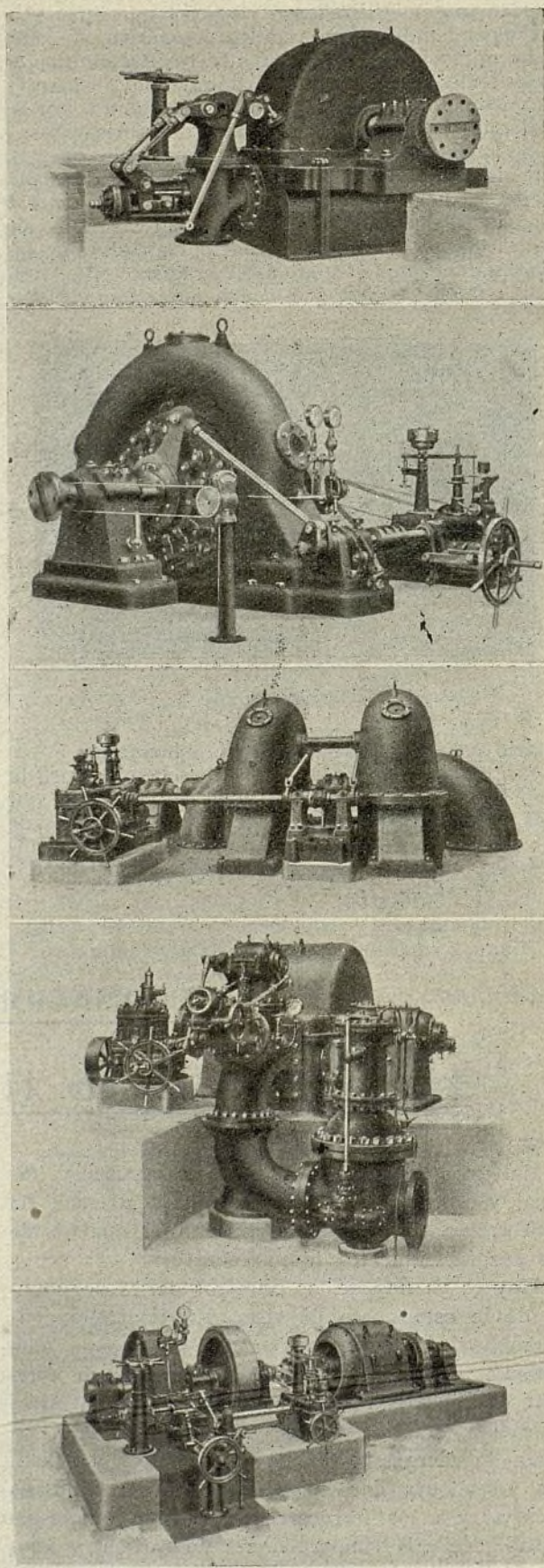
de la maquinaria necesaria. Una de las más importantes, tanto por sus formidables medios materiales y sus bien organizados talleres, como por la preparación profunda de sus técnicos, es la «Franco Tosi, S. A.», de Legnano.

Esta casa, famosa ya desde antiguo por sus máquinas y calderas de vapor, y más recientemente por sus turbinas de vapor y sus motores Diesel, construye turbinas hidráulicas, que por sus características han constituido la admiración de los profesionales.

Construye desde luego el clásico tipo Francis, de turbinas de reacción, desde las más reducidas potencias hasta las más elevadas, y tanto en tipo de eje horizontal, como vertical, con cámara abierta o forzada, y de ellas son algunos ejemplos las figuras 1 a 8.



Figuras 7, 2, 3, 1 y 11

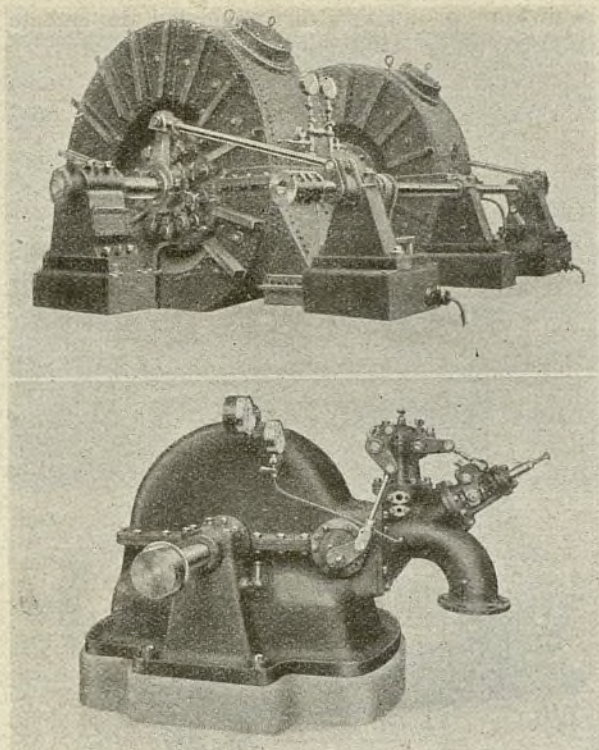


Figuras 12, 6, 8, 13 y 10

Con
turbina
res y

Fig.

Sus
famoso
digame
todos
es la
(Arán),
Produ
La
de Mo
cada
de 550



Figs. 5 y 9

Construye también un bien estudiado tipo de turbinas «Pelton» (de acción), con uno o dos inyectorres y de todas las potencias. Figs. 9 a 14.

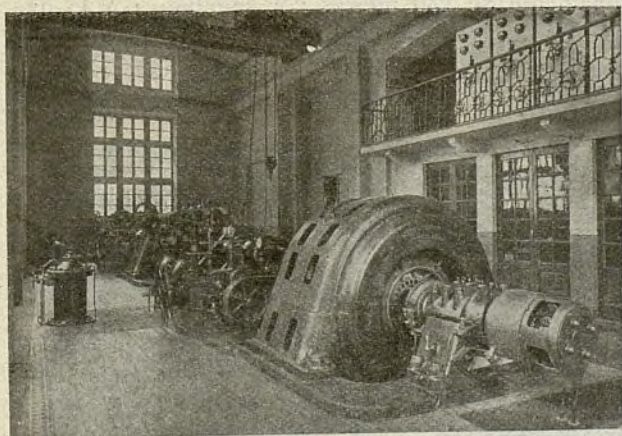
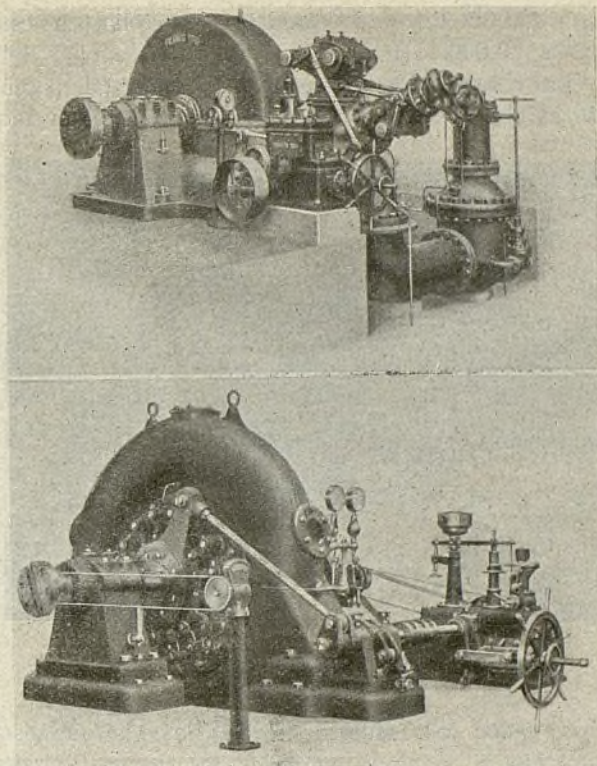


Fig. 15.—Instalación del Gleno, II salto. Unidades Pelton de 2,000 HP. a 840 revs.

Sus instalaciones, que en pocos años han hecho famoso el nombre de Tosi, se encuentran hoy pródigamente repartidas, no sólo en Italia, sino en todos los países del mundo. Buen ejemplo de ello es la magnífica instalación de Cledes (Valle de Arán), que en España ha construido la Sociedad Productora de Fuerzas Motrices.

La figura de la portada representa la central de Monviso, que posee dos Pelton de 11,500 HP. cada una, que trabajan a 500 revs., bajo un salto de 550 metros de altura.



Figs. 14 y 4

La fig. 15 representa la instalación del segundo salto de Gleno, en que hay dos unidades Pelton de 2,000 HP. cada una, que van a 840 revoluciones y aprovechan un salto de 200 metros.

La fig. 16 es la central de Roasco, perteneciente al Municipio de Milán, que está accionada por un salto de 445 metros, desarrollando las turbinas 5,000 HP. cada una a 504 revoluciones.

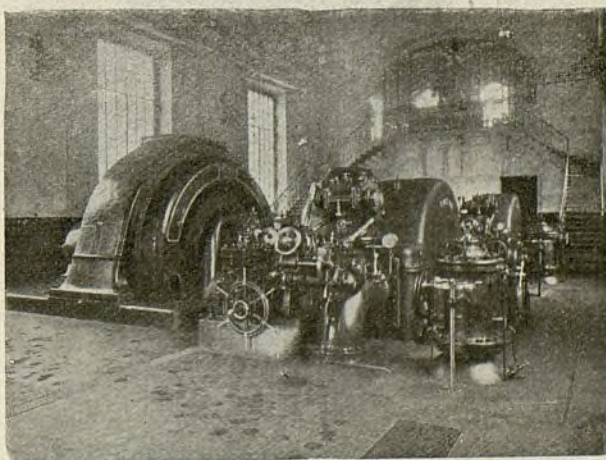


Fig. 16.—Central de Roasco (municipio de Milán). Salto de 445 m. Unidades de 5,000 HP, a 504 revs.

En la fig. 17 se ve la central del Adamello, con la turbina ya representada en la figura 14.

Con la construcción de esta turbina Pelton, se llevó a cabo la turbina mayor del mundo de este tipo.

El salto del Adamello, de 900 metros de altura.

ra y 2,000 litros de caudal,, desarrolla en esta rueda 20,000 HP.

La construcción de una unidad de tal potencia exigió numerosas precauciones de carácter técnico,

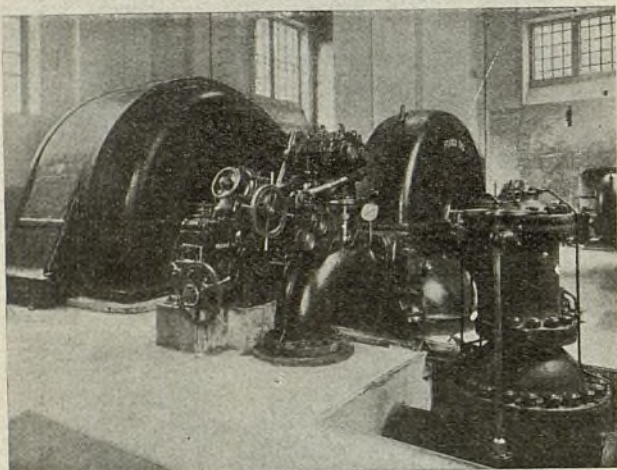


Fig. 17.—Instalación del Adamello. Salto de 900 m. Unidad de 20,000 HP. a 504 revs.

nicos, dados los esfuerzos elevadísimos a que está sometido el material en todos los órganos vitales de la máquina, así como precauciones no menores debieron adoptarse para prevenir golpes de ariete, embale de la rueda, etc.

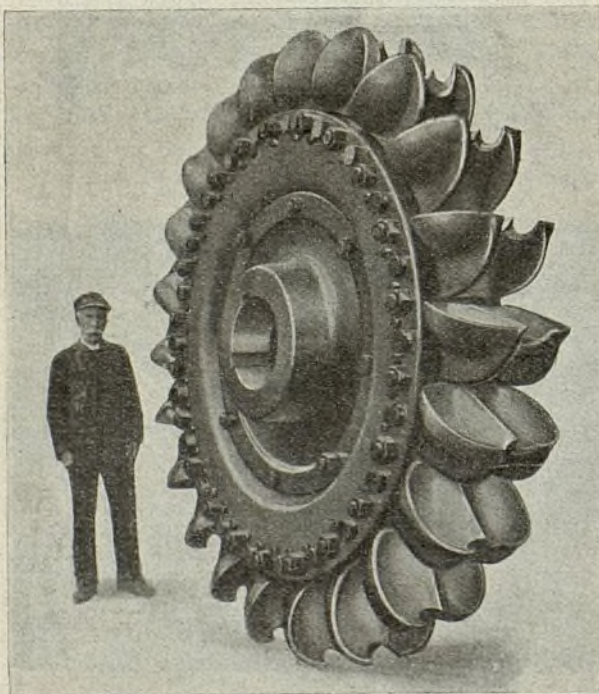


Fig. 18

Los talleres Franco Tosi supieron vencer brillantemente todas las dificultades.

La rueda de acero fundido, provista de sus 22 álabes (fig. 18), pesa más de 10 toneladas.

Puede calcularse, con tal masa y diámetro, lo considerable de la fuerza centrífuga en el caso pre-

visto de que se llegue a una velocidad de embale de 1,000 revs.

Además, la acción del chorro de agua es también considerable. La velocidad de salida es pró-

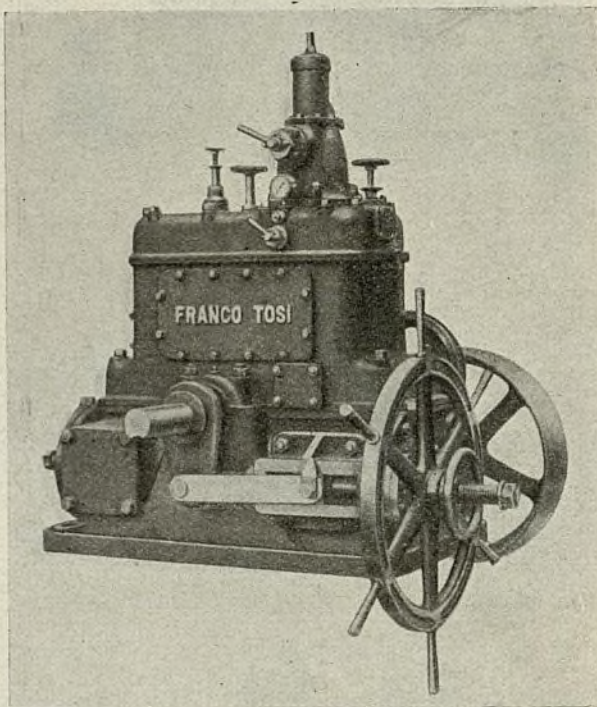


Fig. 19

ximamente de 130 metros por segundo, por lo que los 2,000 litros por segundo del caudal al pasar por el orificio del inyector, forman una vena líquida de 157 mm. de diámetro solamente.



Fig. 20.—Hidroeléctrica Ozzola. Salto 220 m. Dos grupos de turbina Pelton de 6,000 HP; dos idem idem de 9,000 idem.

El sistema adoptado para evitar el golpe de ariete al cerrar el agua, es el de un «deflector» que se interpone entre el inyector y la rueda desviando el chorro, lo cual permite luego ir cerrando lentamente el orificio de salida.

Los reguladores automáticos de presión de acei-

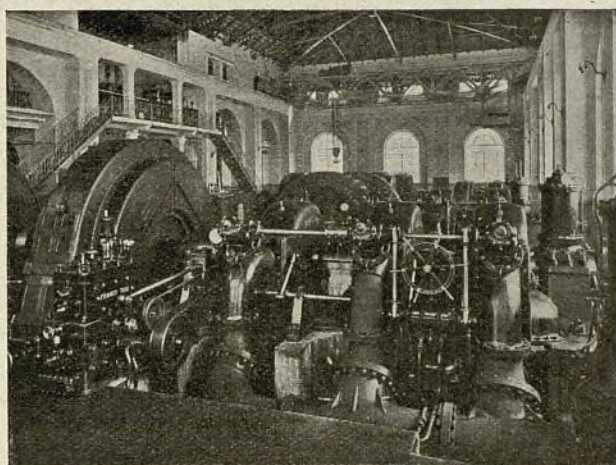


Fig. 21.—Hidroeléctrica Ozzola

te que la Casa Franco Tosi coloca en todas sus turbinas (fig. 19), han llegado a acreditarse en

tal forma, que están considerados como los mejores que existen.

Las tuberías forzadas constituyen también una especialidad muy notable, por la gran perfección de su trabajo, por el gran margen de seguridad con que están calculadas y lo acertado de todos los dispositivos adoptados, a causa de la gran práctica adquirida en sus numerosas instalaciones de tal clase.

La fig. 20 muestra una central de 220 m. de salto, que acciona 2 Pelton de 6,000 HP. y 2 de 9,000 HP., cuya vista interior está representada en la fig. 21.

Creemos haber dado una ligera idea de la importancia de la obra de la S. A. Franco Tosi, quien a pesar de abarcar diversas ramas de la construcción mecánica, en cada una de ellas ha sobresalido en tal forma, que se ha puesto a la cabeza de sus similares.

JAIME FONT MAS

CRÓNICA DE LA AGRUPACIÓN

El día 31 del pasado mes de Octubre se reunió la Agrupación en Junta general ordinaria, para dar lectura de la memoria anual de Secretaría y renovar la Directiva en la forma que los Estatutos señalan, resultando de la votación elegida la siguiente Junta Directiva para el ejercicio 1923-1924:

Presidente: Don Alfredo Ramoneda Holder; Vicepresidente 1.º: Don Manuel Solé Clariana; ídem 2.º: Don José Petit; Tesorero: Don Enrique Monrós; Contador: Don Estanislao Ruiz; Bibliotecario: Don Carlos Cardenal Pujals; Secretario: Don Manuel Solé Clariana; Vicesecretario 1.º: Don Emilio Canals Ferrer; ídem 2.º: Don José I. Mirabet; Vocales: Don Carlos Pi Suñer, don José M. Gánzer, don Pedro Valcorba, don José M.ª Bordas de Ferrer, don Avelino Bassols, don José Ferrer-Vidal Llauredó, don Ramón Casanovas Degollada, don Salvador Filella y don Emilio Echevarría.

La Comisión de la Revista queda constituida así:

Presidente: el de la Asociación; Secretario: el Vicesecretario 2.º de la misma, y vocales: don Tomás Costa Coll, don Sixto Ocampo, don Mario Miquel, don Juan Montón Blasco, don Luis López de Maria, don José Vall-llobera y el señor Bibliotecario de la Asociación.

La Memoria leída en dicha sesión dice así:

Memoria

Cuando al finalizar el pasado ejercicio me dirigía a vosotros en ocasión como la presente, anunciaba los deseos de la Directiva de modificar los Estatutos, de publicar el Anuario y de acabar con las deficiencias de organización de la Biblioteca.

El día 30 del pasado Mayo, la Junta general aprobaba el proyecto de Estatutos de la Agrupación que la Directiva había redactado. Estatutos que el día 7 del mes siguiente quedaban registrados en el Gobierno Civil, y con ello quedaba perfectamente definida la personalidad de nuestra Agrupación. En tales respectos no estará de más recordar nuestro historial. Fué en 3 de Marzo de 1872 cuando fué constituida la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona, hija de la que quedó disuelta en 1870. En 6 de Febrero de 1889 se constituyó en nuestra capital la Delegación de la Asociación Nacional domiciliada en Madrid, subsistiendo en nuestra ciudad las dos entidades hasta que en Mayo de 1899, es decir, poco más de diez años más tarde, una Asamblea reunida en Zaragoza acordó la fusión de ambas, formando la «Asociación de Ingenieros Industriales», los Estatutos de la cual establecen el Reglamento interior de nuestra Agrupación, de 1901. En 28 de Enero de 1918, modificáronse Estatutos y Reglamento general, cambiándose el nombre con el aditamento de «Nacional», quedando a nuestro cargo la obligación de modificar nuestros Estatutos y Reglamentos particulares, obligación que quedó incumplida hasta el 30 del pasado Mayo, por lo que a Estatutos se refiere, y por lo que a Reglamento hasta que la Directiva que dentro breves momentos quedará elegida, apruebe el que comenzó a estudiar la que ahora cesa o redacte de nuevo otro que mejor se acomode a sus opiniones y deseos.

Con respecto al Anuario, varias circulares han anunciado su publicación, siendo concesionario del mismo nuestro compañero y consocio don Leonardo Hereter Ferrán. Al redactar las presentes cuartillas, hemos tenido ocasión de ver las pruebas de imprenta de alguna de sus páginas; al anunciarlo, quiero significar que no han de transcurrir muchas semanas sin que sea repartido a todos vosotros.

Con respecto a Biblioteca, cúpleme poner de

manifiesto que nuestro Bibliotecario señor Sitges, al comenzar el ejercicio, solicitó de la Directiva ser relevado de su cargo, habida razón a que sus obligaciones no le permitían atenderlo, y fué entonces cuando aquélla encargó a su vocal, don José M.^a Bordas, que mientras el señor Sitges no pudiera reintegrarse a sus funciones, le substituyera en las mismas. Bajo la dirección, por tanto, del señor Bordas, se ha confeccionado el doble catálogo de los libros que integran nuestra Biblioteca, y es solamente hoy, cuando después de muchos meses, podemos decir que contamos con un catálogo verdad. En el número de TÉCNICA del presente mes, se contiene la lista de las obras que hemos adquirido durante el ejercicio, que forman un total de 75 volúmenes.

Durante el ejercicio, ha continuado con toda regularidad la publicación de nuestra TÉCNICA. Merced al celo y acierto de los compañeros que forman la Comisión de la Revista, hemos podido ver publicados en sus páginas interesantes trabajos.

A la gestión digna del mayor elogio de la citada Comisión, podemos agradecer que recibamos obras de cinco casas editoriales y tengamos establecido el cambio con 49 publicaciones, de las cuales son 27 españolas, 7 americanas, 3 inglesas, 5 francesas, 3 italianas, 2 norteamericanas, 2 belgas, y que estemos en relación con el Institut International de Bibliographie de Bruxelles y con la Oficina de Relaciones Exteriores de Amsterdam (Press Bureau, etc.).

He de recordar que nuestro presupuesto pone a disposición de la Revista una consignación más que reducida, lo que aumenta en grado sumo las dificultades que han de vencerse en su publicación.

Durante el ejercicio, el profesor de la Universidad de Illinois, Mr. Morgan Brooks, dió en nuestro local social una interesantísima conferencia sobre la fatiga de los metales. De ello se ocupó extensamente el número de Junio de nuestra Revista.

La Agrupación ha estado representada en la fiesta del 75.^o Aniversario de la fundación del «Société des Ingenieurs Civils de France» y en el «Congrès de la Fonderie», celebrado recientemente en París.

Se ha sumado a la campaña iniciada por los compañeros de Bilbao contra el R. D. de 13 de Noviembre de 1922, que, en contra de nuestras prerrogativas, concede a los ingenieros de minas intervención en la dirección de determinadas empresas.

Intervino eficazmente para impedir que la Jefatura de Obras Públicas de Tarragona admitiera al pie de un proyecto la firma de quien no ostentaba título profesional adecuado.

Y gestionó cerca del señor Delegado de Hacienda de esta capital que se exigiera la presentación del correspondiente título académico a todo el que pretendiere darse de alta en la Contribución Industrial como ingeniero, gestión que debe completarse con la correspondiente petición al Poder público, por cuanto, según manifestó el señor Delegado mencionado, contra el intruso en tales respectos, no cabe más, actualmente, que la denuncia ante los Tribunales de Justicia.

Iniciada por la Asociación de Alumnos de nuestra Escuela de Ingenieros una campaña para pedir la reforma del Plan de estudios que tiene establecido, designó la Directiva para que formulara dictamen una ponencia que preside nuestro ilustre compañero don José Serrat Bonastre, ponencia

que viene actuando de una manera eficaz y persistente y va a dictaminar muy en breve.

La S. A. Avisador Guardán y don Jaime Cuixart han solicitado—y obtenido—dictámenes de la Asociación sobre su aparato avisador de incendios y su Bomba Bloch, respectivamente.

Siguiendo la costumbre establecida, celebramos el aniversario de la fundación de la carrera con el llamado «Banquete anual», que tuvo efecto en el Magestic Hotel Inglaterra el día 26 de Mayo, y el 18 del propio mes, en la parroquia de San Francisco, se honró con píos sufragios la memoria de los compañeros fallecidos.

En el día de hoy contamos con 410 socios titulares residentes y 56 ausentes; es decir, con un total de 466 socios ingenieros industriales, 15 más que al finalizar el ejercicio anterior, siendo de 555 el número total de socios de nuestra Agrupación, incluidos los 55 miembros asociados y los 34 socios escolares, contra 442 que contábamos en Octubre de 1922.

Con tales cifras, alcanzamos las mayores desde la fundación de nuestra entidad, debiendo hacer constar que de los 21 nuevos ingenieros industriales que terminaron sus estudios en la Escuela de Barcelona en el curso de 1922, 17, es decir, todos menos 4, forman en nuestras filas.

Las bajas han sido escasas, motivadas por cambios de residencia o fallecimiento. La conmemoración ritual de los que por este último motivo nos han abandonado, es en el presente año especialmente dolorosa: Los miembros asociados don José Oriós y don Eduardo Barrán, y los socios titulares don Ramón Bañeres Cervero, don Francisco Roig Lacambra, don Leopoldo Gil Llopert y don Ignacio M.^a Giralte Verdaguer, contribuyeron tanto al mayor prestigio de nuestra carrera y de nuestra Asociación, que todos hemos de lamentar su pérdida, sincera y hondamente.

Debo dar cuenta de que por R. O. de 13 del actual nuestra Asociación Nacional ha perdido el carácter de Corporación Nacional, por haber olvidado la Junta Superior o su Comisión permanente el cumplimiento de obligaciones y requisitos de trámite, que eran obligatorios, sin que en todo ello haya podido intervenir nuestra Agrupación, ya que el carácter citado fué concedido a la Asociación Nacional, no a nuestra Agrupación en particular.

Para terminar, he de decir que nuestro edificio social en construcción sobrepasa ya del entre-suelo, y que la Junta Autónoma que con plenos poderes cuida de lo referente a nuestra casa, con su entusiasmo y con su celo ha de realizar en nuestro beneficio que a no tardar podamos ver terminada la magna obra.

He terminado.

• • •

Disposición de Hacienda. — Por R. O. de 6 del presente mes de Noviembre, publicada en la «Gaceta» del día 8, se ha dispuesto que a partir del día 1.^o del mismo, sea obligatorio para los ingenieros que por ejercer su profesión vienen incluidos en el epígrafe E del número 2.^o de la Tarifa 1.^a del artículo 4.^o de la Ley reguladora de la Contribución sobre las Utilidades de la riqueza mobiliaria, el uso de libros registros, según modelos publicados en la «Gaceta», encaminados a conocer los ingresos profesionales que perciban los mencionados ingenieros,

Edificio social. — En el próximo número, que será extraordinario, publicaremos un resumen de las cuentas de la construcción de nuestro edificio social, desde el comienzo de la construcción, hasta fin del presente mes.

Nuevos Ingenieros Industriales. — Durante el curso que acabó en 31 del pasado Octubre, terminaron la carrera de Ingeniero Industrial los siguientes señores:

1 D. León Bergadá Girona; 2 D. Pompeyo Carreras Portas; 3 D. Juan Morell Cerqueda; 4 don Isidro Matas Olivé; 5 D. Santiago Esmandía de Puigoriol; 6 D. Juan Fradera Butsems; 7 D. En-

rique Rodón Pesant; 8 D. Miguel Vallmitjana Tomás; 9 D. Abel Morros Padrós; 10 D. Félix Mes- tres Brunet; 11 D. Ramón Oliveras Ferrer; 12 don Antonio Homs Ferrés; 13 D. Jaime Fonrodona Masuet; 14 D. José Martí Nogués; 15 D. Miguel Balasch Mir; 16 D. Pablo Guix Pujol; 17 D. José M.^a Lamaña Coll; 18 D. Ramón Sementé Canals; 19 D. José M.^a Badell; 20 D. José Padrós Durán; 21 D. Miguel Grau Casellas; 22 D. Vicente Repu- llés Ronzano; 23 D. José Vilar Díez.

Barcelona, 13 de Noviembre de 1923.

Felicitemos a los nuevos Ingenieros y les deseamos toda suerte de prosperidades en el ejercicio de su profesión.

Revista de Revistas

Innovación interesante introducida en la enseñanza técnica

El periódico «L'Usine» publicó, bajo la firma de L. Faron, Ingeniero de Artes y Oficios, un artículo que interesará a todos aquellos que se preocupan del adelanto de las ciencias de aplicación y particularmente de la ingeniería.

Los ingenieros (y fueron numerosos), que con motivo de la Exposición y del Congreso Internacional de Fundición visitaron la Escuela de Artes y Oficios de París, pudieron darse cuenta de la importancia y de la perfección con que se ejecutó y se completó dicha instalación. En ese cuadro y en esa atmósfera es donde se ha establecido el nuevo método basado sobre la *autoinstrucción*.

El nuevo método consiste en la invitación dirigida a cada estudiante de preparar una conferencia privada, lo que los franceses llaman una «Conférence-Causerie», sobre un trabajo o sobre un problema determinado. La iniciativa partió de M. Fournard, profesor técnico de forja, que sostenido por M. Loisy, Subdirector, y por M. Corre, Director de la Escuela, la realizaron a la completa satisfacción de todos.

El profesor sugiere a un alumno determinado los temas sobre los que versará su conferencia; el alumno acepta o rehusa. Si acepta, debe elegir el objeto de la Conferencia, y hecha esta elección, prepararla, es decir, compilar la documentación, completarla con sus observaciones personales, darle forma, y, en fin, en la fecha indicada, dar la Conferencia ante un auditorio que comprende además de los compañeros de clase, los alumnos de las otras clases y la plana mayor de la Escuela, empezando por el Director.

Terminada la Conferencia, el Director o el Subdirector, o el profesor de la clase correspondiente presenta la crítica de la Conferencia, estudiando la forma y el fondo, la exposición y la información; crítica pedagógica, es decir, que sirve de enseñanza al conferenciante y a los auditores. Los resultados obtenidos son excelentes, y no nos extenderemos en detallarlos, puesto que cualquier profesor o cualquier ingeniero, o cualquier hombre de sano juicio, puede prever las ventajas del sistema, puesto que de esta manera el alumno empieza a ejercer el verdadero oficio de Ingeniero en la Escuela misma, abandonando por un momento su papel de alumno y aprendiendo de ese modo a ver y a juzgar por sí propio, a vencer la timidez y la corteada del

principiante y a darse cuenta de la necesidad de los trabajos que juzgó quizá fastidiosos al examinar el programa de los estudios.

El hecho vale la pena de ser señalado a la atención pública, porque no es seguramente sólo en las Escuelas de Ingenieros donde se pueda aplicar con provecho, sino en todas las Escuelas de todas las especialidades.

Inventos españoles

Velando por el prestigio de la ingeniería nacional, creemos que es un deber de la prensa española dar noticia de lo ocurrido con un notable invento de un ingeniero español, quien, en 1916, patentó un aparato destinado a la determinación de fugas de agua en los elementos de refrigeración (toberas y templillos) de los altos hornos.

Este aparato fué inventado por don Enrique Retuerto, ingeniero director de la fábrica de Baracaldo de los Altos Hornos de Vizcaya, quien lo dió a conocer al público en el núm. 140 del 2 de Septiembre de 1916, de la conocida revista científica *Ibérica*.

Pues bien, en su número del 4 de Octubre último, una importante revista extranjera, «Stahl und Eisen», da cuenta de un aparato patentado en Austria, fundado en el mismo principio del invento del señor Retuerto, pero que adolece de grandes inconvenientes y defectos, cosa natural, ya que en España, en los ocho años que lleva de funcionamiento este invento, ha logrado alcanzar un gran perfeccionamiento. Es curioso leer lo que dice respecto a este particular, en la revista técnica española *Ibérica*, número 500, el ingeniero don Pedro Elías, quien hace una interesante comparación de ambos descubrimientos, con gran ventaja para el español.

Dispositif permettant à une usine de commander à distance par le réseau lui-même, les appareils d'utilisation du courant — J. Bethenad, Revue Générale de l'électricité. — 13 - X - 23.

El autor hace un ligero examen comparativo de los diferentes intentos hechos hasta el día para la solución del problema, y describe, con la ayuda de experiencias que ha efectuado sobre líneas de corriente continua y alterna trifásica, su método para la maniobra a distancia de los aparatos instalados en los puntos de consumo.

Utiliza para su objeto corrientes de una frecuencia de 1.000 p. p. s., sirviéndose de un circuito

auxiliar constituido por el neutro de la red y la tierra, como conductor de retorno. Un alternador monofásico lanza la corriente hacia los «relais» instalados en casa de los abonados, relais que están regulados para accionar solamente a la frecuencia del alternador.

Según sea la naturaleza de la corriente de las redes de distribución, varía el montaje de los aparatos de protección, constituidos por capacidades y reactancias, estas últimas de valores despreciables para las frecuencias normales de servicio.

Estudia a continuación el caso en que la ma-

niobra debe hacerse también desde la Central, a través de las estaciones secundarias, y se vale para lograr su objeto, de un pequeño motor que arrastra el alternador de señales, accionado por el cierre conveniente de un telerruptor empalmado al circuito de alta tensión, por el intermedio de bobinas de reactancia y alimentado por la corriente de una pequeña dinamo independiente.

Es esta una cuestión interesante, y a su solución práctica y definitiva van encaminados los trabajos de distinguidos ingenieros.

L. DE M.

BIBLIOGRAFÍA

A. E. G. — *Aparatos de medida. — Interruptores en baño de aceite. Relais*, por E. POSA, ingeniero industrial.

Bajo la firma de este ilustrado compañero, publica la casa A. E. G. dos interesantes folletos referentes a *Aparatos de medida*. En el uno estudia el principio de los aparatos electro-magnéticos, electro-dinámicos, de inducción, térmicos, etc., y finaliza con una ligera idea sobre su montaje en los cuadros de distribución. En el otro se ocupa de los *Aparatos registradores*: wattímetros, voltímetros y amperímetros, para corriente continua y alterna, con sus aparatos auxiliares, transformadores y shunts, indispensables en los casos en que hayan de utilizarse aparatos de calibres algo superiores. Otros dos folletos del mismo autor describen los *Interruptores en aceite* y los *Relais* para el funcionamiento automático de aquéllos.

No hemos de ensalzar la importancia que hoy día han adquirido estos aparatos en las redes industriales, ni insistir sobre el interés que para el técnico tienen estos estudios, que a la par que le sirven de orientación, facilitan la labor de selección de aparatos adecuados a cada instalación.

A. E. G. — *Las bobinas Campos y las sobretensiones de gran frecuencia*, por A. THIRIET, ingeniero.

El autor divide su trabajo en dos partes. En la primera hace un razonado estudio sobre el fenómeno de sobre-tensión y sus consecuencias, y en la segunda, fundamenta y calcula una de estas bobinas.

El fin que se persigue con el empleo de las bobinas «Campos» en las redes eléctricas, es el de destruir la energía producida por las ondas de sobre-tensión, deformando el frente y disminuyendo la amplitud de estas ondas anormales, evitando así los perniciosos efectos a que den lugar.

Los detenidos ensayos hechos por la A. E. G., propietaria de esta patente, confirmados por numerosos casos prácticos, nos ponen de manifiesto el importante papel que estas bobinas están llamadas a desempeñar en la protección de centrales y redes de distribución.

A. E. G. — *Protección de redes eléctricas de alta tensión. — Bobinas «Letersen»*, por J. VALENTÍ DE BORDA, ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

El autor, tras una ligera exposición de las causas de las sobre-tensiones en las redes eléctricas, entra de lleno en el estudio de esta bobina. Con su empleo en las redes de alta tensión, se deduce el valor de la descarga a tierra y se evitan la formación de arcos, causa y origen de las ondas de sobre-tensión, de fatales consecuencias para las líneas y aparatos. Estas bobinas van intercaladas entre el neutro de los transformadores o máquinas y la tierra y su resistencia inductiva total, que casi anula las corrientes que como consecuencia de un corto-circuito se derivan a tierra.

Dada la finalidad de estas líneas, no podemos seguir al autor en sus consideraciones; no obstante esto, reconociendo de interés su lectura, nos permitimos recomendarla a nuestros compañeros.

L. DE M.

Le caldaie elettriche per produzione di vapore. Ingeniero GIOVANNI MASCARINI.

El autor de este folleto expone de un modo conciso y claro el funcionamiento e instalación de las calderas eléctricas para la producción de vapor.

Es de interés su lectura, especialmente para los técnicos de aquellas industrias, en las cuales el vapor es el factor predominante.

L. DE H.

Fábrica Española de Automóviles "ELIZALDE"

Turismo: 6/8—15/20—18/30 HP. (4 cilindros)
20/30 y 50/60 HP. (8 cilindros)

Industria: 6/8 HP. para 500 kilogramos.
15/20 HP. para 1,000 y 1,500 kilogramos,

Talleres y Despacho: Paseo S. Juan, 149 - BARCELONA

