

398-9
PEQ
Cer

Pequeña Enciclopedia Práctica

DE

Construcción

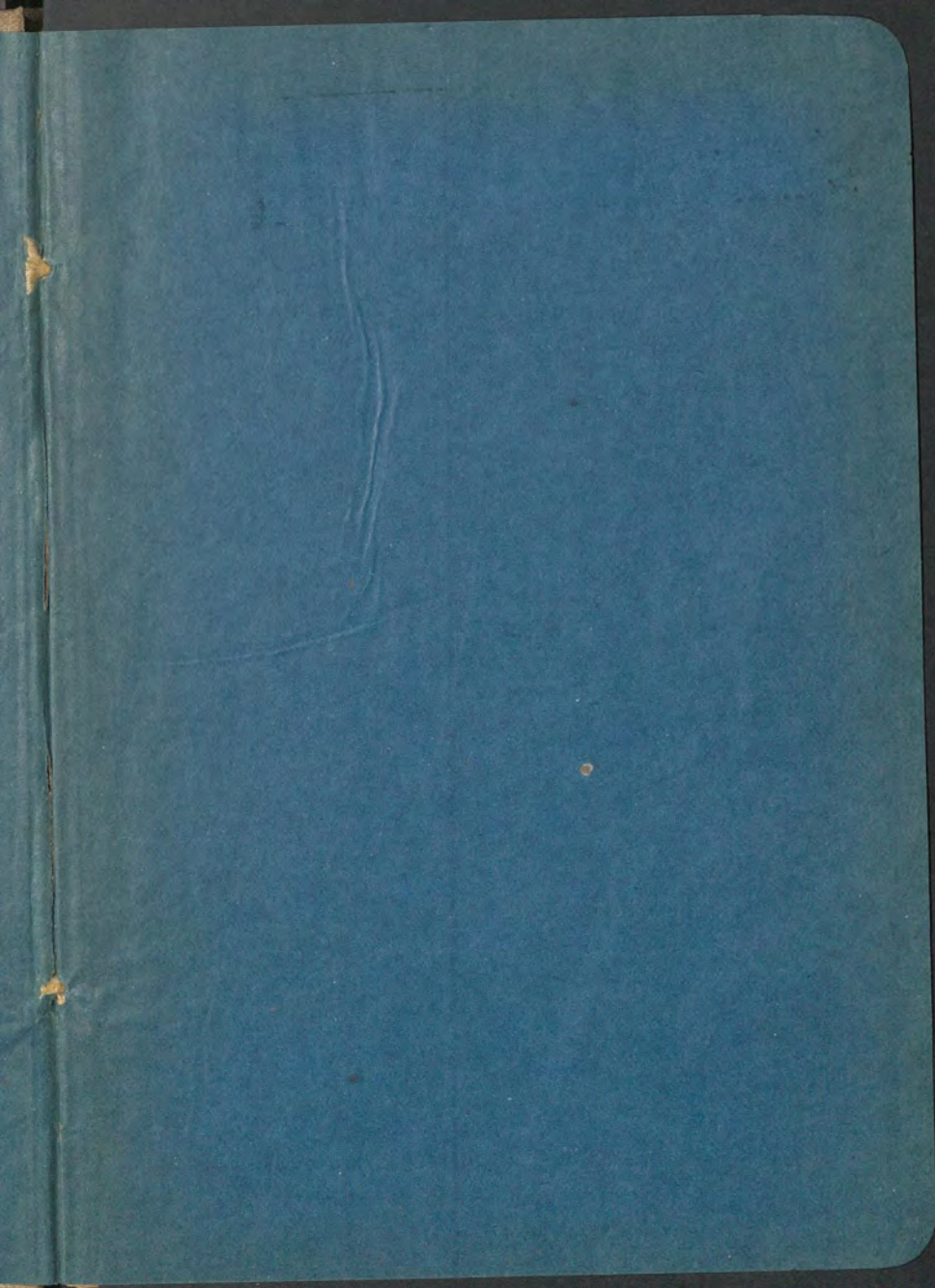
7

CERRAJERIA
Y OBRAS DE HIERRO

9

Bailly-Bailliere é hijos
MADRID

FA-592



1881
1882
1883
1884
1885

1898-99 PER Cer

R. 592

CERRAJERÍA, FERRETERÍA

Y

OBRAS METÁLICAS ACCESORIAS

LIBRERÍA
— DE —
JUAN MARTINEZ

Plazuela de Riego

OVIEDO



PRINCIPALES CORRESPONSALES

- ALAYA.—*Vitoria*: López Munain, P. L. Larrañaga.
- ALBACETE.—Vicente Vilar, S. Ruiz. *Hellin*: M. Furió. *Villarrobledo*: T. Pérez.
- ALICANTE.—Vicente Tonda, F. Alemany. *Alcoy*: José Pérez Botella, C. Viaplana y comp.^ª, J. Llorens Pericás. *Elche*: F. Ferrández.
- ALMERÍA.—G. Gajate.
- ÁVILA.—Lucas Martín.
- BADAJOS.—González, Claramont y compañía.
- BALAREOS.—*Palma*: Juan A. López-Mahón: M. Busutil. *Manacor*: B. Frau.
- BARCELONA.—A. J. Bastinos, Jacinto Güell, Juan Llordachs, E. Piaget. *Mataró*: Mateo Noguera. *Sabadell*: Miguel Berenguer. *Tarrasa*: Goriña. *Vich*: M. Garriga Mestanza. *Villanueva y Geltrú*: A. Madrona.
- BURGOS.—C. Avila é hijo, Hijos de S. Rodríguez.
- CÁCERES.—J. del Pozo y Mateos.
- CÁDIZ.—Ibáñez y Prado, Manuel Morillas. *Jerez de la Frontera*: José Bueno. *Línea de la Concepción*: Juan de los Santos. *Puerto de Santa Marta*: J. L. García, M. Carrillo. *San Fernando*: José Gay. *Véger*: Francisco Aragón.
- CANARIAS.—*Las Palmas*: Delgado Martín Velasco. *Orotava*: J. Herreros. *Santa Cruz de la Palma*: T. Torres Luján. *Santa Cruz de Tenerife*: Delgado Yámar.
- CASTELLÓN.—J. Rovira Borrás. *Vinaroz*: Juan Botella.
- CIUDAD REAL.—Ramón C. Rubisco.
- CÓRDOBA.—Viuda de Gaeto, Lovera, F. A. de Muela.
- CORUÑA.—E. Carré, Escudero, Viuda de Ferrer é hijos. *Ferrol*: Viuda é hijos de Obertin, Eduardo Varela. *Santiago*: J. Escribano, Gall Camps.
- CUENCA.—Viuda de Gómez é hijo.
- GERONA.—Pasciano Torres.
- GRANADA.—L. Guevara, Paulino Ventura Sabatel (Viuda é hijos de), Dámaso Santaló.
- GUADALAJARA.—Antero Concha.
- GUIPÚZCOA.—*San Sebastián*: J. Baroja é hijo, V. Benquet, *Librería Central*, Viuda de Osés.
- HUELVA.—Viuda é hijos de Muñoz.
- HUESCA.—F. Iglesias Lacostena, Leandro Pérez.
- JAÉN.—C. Uribes. *Andújar*: A. Barrios. *Linares*: Eloy Montes.
- LEÓN.—M. Garzo Herederos de Miñón.
- LÉRIDA.—J. Amorós, E. Ribelles.
- LOGROÑO.—Hijos de Alesón, Cipriano García, C. Gil, Venancio de Pablo (Viuda de).
- LUGO.—Juan Antonio Menéndez.
- MADRID.—*Alcala*: J. Lobo.
- MÁLAGA.—J. Duarte, J. González Pérez.
- MURCIA.—Viuda de J. Perelló. *Cartagena*: W. y L. García hermanos.
- NAVARRA.—*Pamplona*: Bescansa R., Roldán Pérez y C.^ª, Arambaru, Viuda de Carrió.
- ORRNSSE.—Nemesio Pérez, V. Miranda.
- OVIEDO.—Juan Martínez. *Avilés*: F. Fernández. *Gijón*: H. Andrade, L. Menéndez.
- PALENCIA.—A. Z. Menéndez, Rincón.
- PONTEVEDRA.—A. García, Joaquín Pozo Cobos. *Tuy*: Lorenzo Pérez Hermida (Viuda é hijos de). *Vigo*: E. Dominguez, E. Krapf, J. Nieto.
- SALAMANCA.—Viuda de Calón é hijo, M. Hernández, Hidalgo, V. Oliva.
- SANTANDER.—G. Carriles, L. Gutiérrez.
- SEGOVIA.—M. Mecina.
- SEVILLA.—Fé (J. A.), Sanz, E. Torres.
- SORIA.—P. N. Sebastián.
- TARRAGONA.—J. Font, S. Ginesta Sa las. *Reus*: Agustín Torroja. *Tortosa*: F. Mestre, Bernis.
- TERUEL.—P. Punter Navarro.
- TOLEDO.—Menor hermanos, J. Peláez (Viuda é hijos de).
- VALENCIA.—Pascual Aguilar (en testamentaria), Ramón Ortega, Fubul y Morales.
- VALLADOLID.—A. Martín Sánchez, L. Miñón, J. Montero, Hijos de Nuevo.
- VIZCAYA.—*Bilbao*: Bulfy y comp.^ª, Dochao, A. Apellanie, E. Villar.
- ZAMORA.—Viuda de M. Rico, P. Sendin.
- ZARAGOZA.—A. Allué, Crespo y Alconchel, Gasca, Sanz.

Isla de Cuba.

HABANA.—Santiago López, José Lopez M. Ricoy.

(La lista de correspondientes termina en el tomo octavo).

1904

PEQUEÑA ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE CONSTRUCCIÓN

PUBLICADA BAJO LA DIRECCIÓN DE

L.-A. BARRÉ *, O. I. *

Ingeniero de artes y manufacturas, profesor de la Asociación politécnica.

N.º 7

CERRAJERÍA, FERRETERÍA

Y

OBRAS METÁLICAS ACCESORIAS

TRADUCIDO DEL FRANCÉS

POR

D. LUIS GAZTELU

Ingeniero de Caminos, Canales y Puert

ILUSTRADO CON GRABADOS

.....
SEGUNDA TIRADA
.....



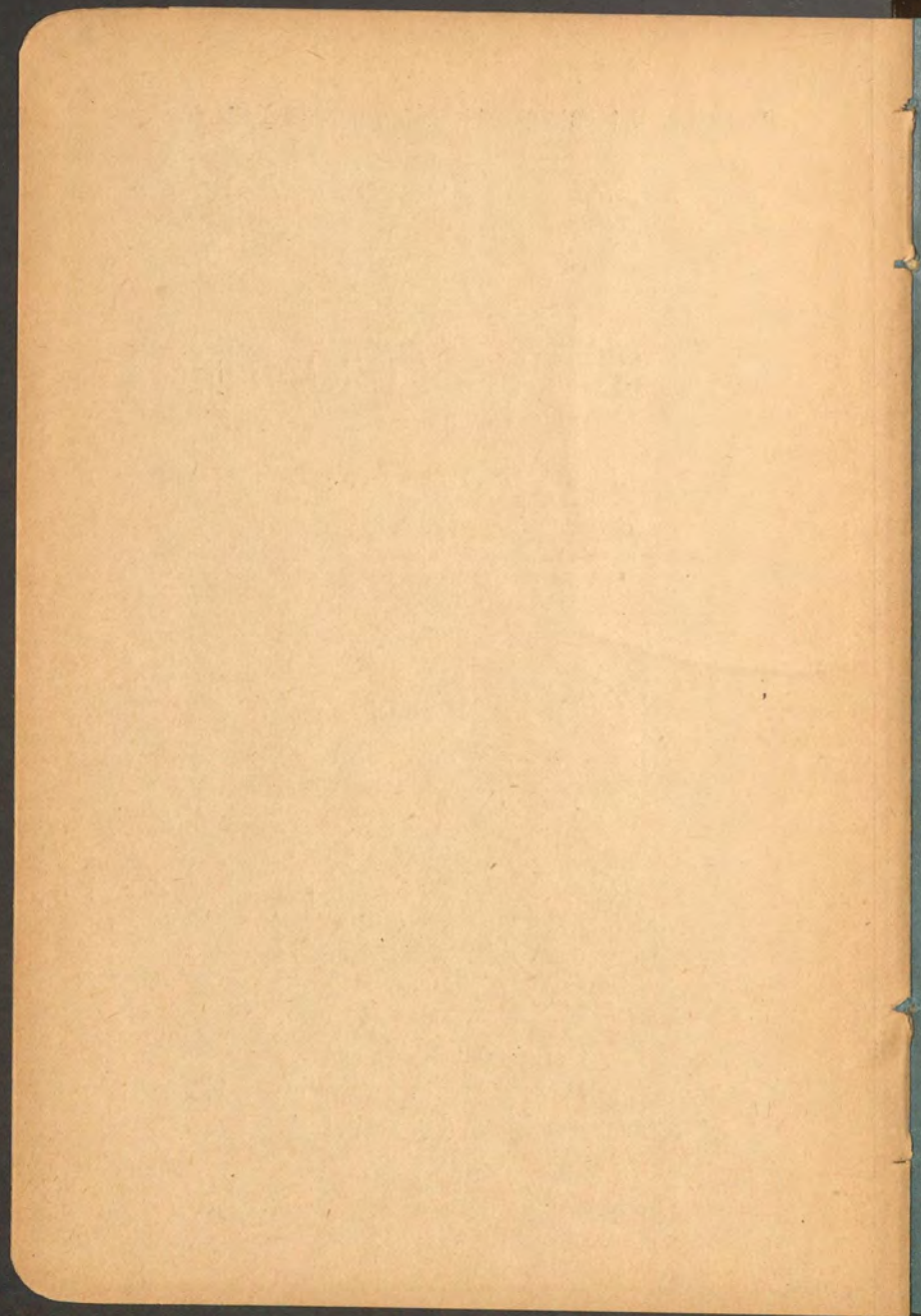
MADRID

LIBRERÍA EDITORIAL

DE BAILLY-BAILLIERE E HIJOS

Plaza de Santa Ana, núm. 10.

1899



PRÓLOGO

Hemos recopilado en este tomito una gran variedad de hechos relativos al empleo del hierro en la edificación ordinaria, fuera de su aplicación á las armazones metálicas ó construcciones de hierro y acero propiamente dichas.

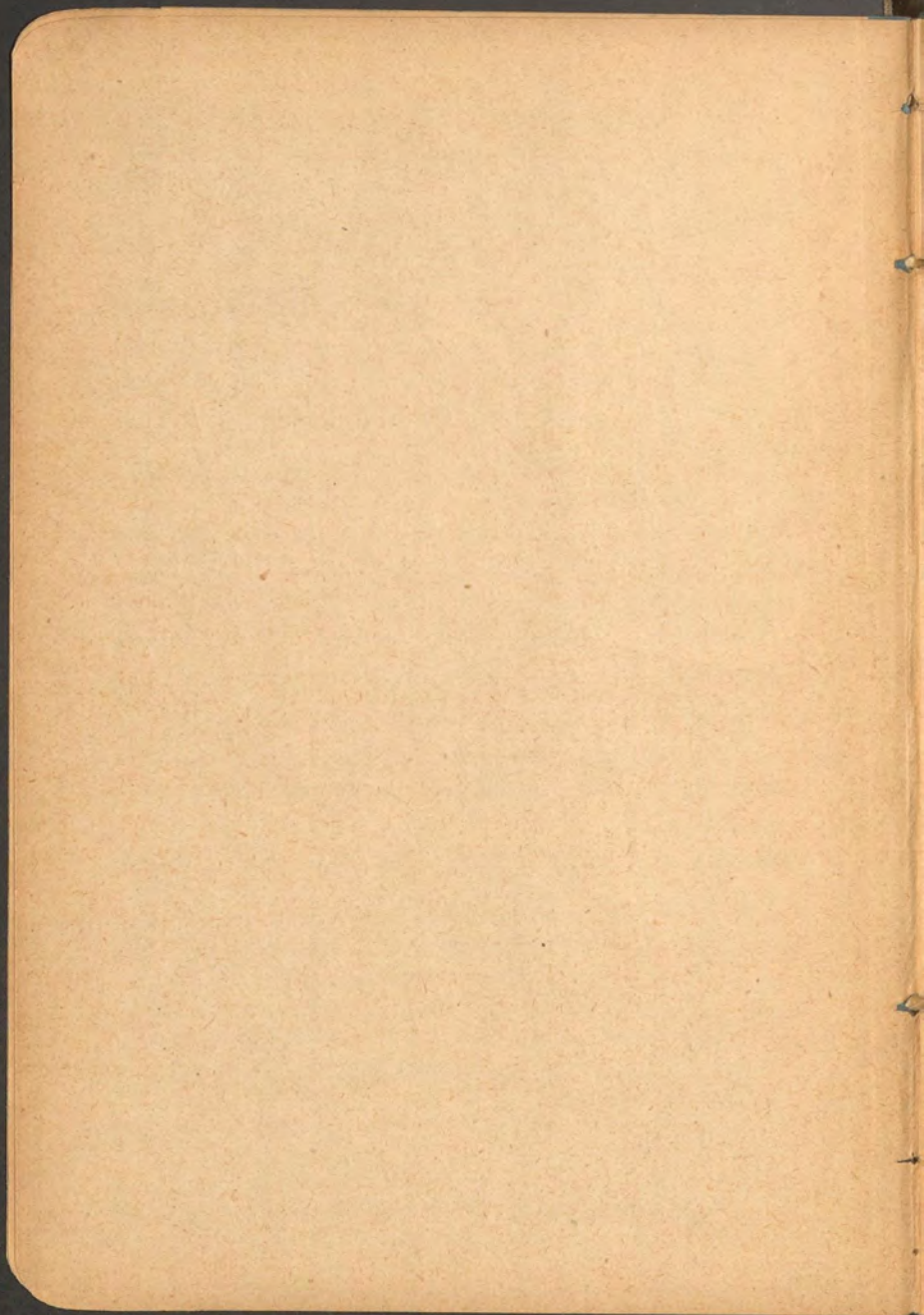
Así es que, después del estudio de los herrajes usados en la construcción (cerraduras, fallebas, bisagras, etc.), tratamos de las hojas móviles de hierro para puertas y ventanas, que se van generalizando de día en día; de los cierres metálicos para portadas de tiendas, de las escaleras de hierro y de fundición, de los ascensores de diversos sistemas y otros aparatos similares, de las estufas é invernáculos, verjas, marquesinas, etc.

Terminamos con el examen de otras varias obras especiales de hierro y de los precios corrientes de los principales objetos de ferretería.

El director de la «Enciclopedia de Construcción»,

L.-A. BARRÉ,

Ingeniero E. C. P.



CERRAJERÍA, FERRETERÍA

Y OBRAS METÁLICAS ACCESORIAS

CERRAJERÍA

Hierros empleados en la cerrajería (1).—Los hierros que se emplean en la cerrajería son principalmente los llamados hierros del comercio, cuyas secciones son cuadradas, rectangulares ó circulares.

Los hierros de sección cuadrada se llaman *cuadradillos* cuando el lado no pasa de 2 ó 3 centímetros y *cuadrados* cuando es mayor.

Los más pequeños, cuyo lado es de 5 á 7 milímetros, se emplean como riostras embebidas en las fábricas trabadas con yeso para impedir que se agrieten. Sus longitudes suelen estar comprendidas entre 2^m,92 y 4^m,87. Usanse también cuadradillos hendidos longitudinalmente.

Los hierros *cuadrados* reciben diversos nombres especiales, como *palanquillas* cuando su lado tiene de 2 á 4 centímetros, *torchuelos* de 4 á 6 y *torchos* si pasan de 6.

Las *barras*, *hierros planos* ó *hierros tableados* son los hierros de sección rectangular. Llámanse *flejes* cuando el grueso no excede de un milímetro, estando comprendido el ancho entre 12 y 68.

Se denominan *pletinas*, en general, los hierros de sección rec-

(1) Para las propiedades generales, pesos, dimensiones y precios de los hierros del comercio, palastros, etc., véase nuestro tomo II, páginas 129 y siguientes.

tangular cuyas dimensiones no exceden de 5 milímetros de grueso por 20 de ancho.

Las *llantas* tienen de tres á cuatro dedos de ancho por uno de grueso ($0^m,052$ á $0^m,069 \times 0^m,017$).

El *hierro carretil* tiene cinco dedos de ancho por uno de grueso ($0^m,087 \times 0^m,017$), y el de $0^m,052 \times 0^m,009$ recibe los nombres de *cellar*, *arquero*, *cuchillero* y *planchuela*.

Entre los hierros de sección circular, llamados en general *hierros redondos* ó *cabillas*, se distinguen las varillas, cuyo diámetro no excede de 2 centímetros; los de diámetros comprendidos entre 2 y 3 centímetros, que se llaman *balaustrés*, y cuando el diámetro no llega á 5 milímetros se denominan *alambres*.

Se usan también los *medios redondos* ó *semirredondos*, y los hierros llamados *pasamanos*, cuya sección transversal es un segmento.

El hierro en *chapa* ó en *hoja* se denomina en general *palastro*. La chapa empleada en la pieza llamada *pulastro* de las cerraduras se fabrica con dimensiones de $0^m,162$ á $0^m,244$ de ancho, $2^m,60$ á $2^m,92$ de longitud y 2 á 3 milímetros de grueso.

Las demás caras de la caja se hacen con palastros que se venden en piezas de las dimensiones siguientes: 2 milímetros de grueso, $0^m,041$ á $0^m,135$ de ancho y $1^m,62$ á $1^m,95$ de longitud.

Cuanto más agrio ó quebradizo es el hierro, su fractura es más brillante, más blanquecina y de grano más grueso.

El hierro forjado que contiene arsénico, cobre ó azufre es quebradizo *en caliente*, es decir, cuando se caldea al rojo; presenta entonces en la superficie muchas grietas y exfoliaciones.

La presencia del fósforo hace al hierro agrio ó quebradizo.

El buen hierro forjado es de un tinte claro y poco brillante; su textura es fibrosa, y es muy flexible ó capaz de dejarse doblar sin romperse; en la fractura no debe presentar granos, sino dientes y puntas agudas.

El buen hierro se puede plegar varias veces sin romperse.

Distingúense, en las obras de que tratamos, las siguientes clases de hierros:

1.º Los *hierros forjados*, á los cuales se da forma toscamente con el martillo y no se trabajan en el banco (cadenas, tirantes, barrotes de amarra, dinteles, collares, estribos) (1); citaremos también las pletinas que constituyen los *barandales*, piezas que enlazan por su parte superior los barrotes de las barandillas, quedando cubiertas por el *pasamano*; los *dinteles* para armar las chimeneas francesas, que se apoyan en las jambas y sostienen la parte superior; los *cuadradillos*, que forman el embrochalado metálico para sostener las chimeneas y los hogares de cocinas (2); las rejas fijas de las ventanas, etc.

2.º Los *hierros de ensamblaje*: verjas, barandillas de balcones y de escaleras, etc.

3.º Los *herrajes*, y en general todos los objetos de *ferreteria*.

Sentido del cierre de las puertas, etc.—Para encarar una cerradura se debe conocer ante todo el sentido en que se ha de abrir y cerrar la puerta. La figura 1 indica claramente las cuatro combinaciones diferentes. Es preciso conocer también el espesor de la puerta para poder determinar la longitud de la llave. En la figura se puede observar la dirección del chaffán del pestillo, y la situación respectiva de las cerraduras y de los goznes ó de las bisagras que constituyen el eje de giro.

Para encargar fallebas y cremonas hay que tener en cuenta la altura de la hoja móvil de cada puerta ó ventana, y dar la medida desde la parte inferior de la hoja hasta el punto en que se ha de colocar el pomo ó botón de la cremona ó la manecilla de la falleba.

Para obtener la longitud de la varilla correspondiente á la

(1) Véanse sus aplicaciones en nuestros tomos IV y VI, *Carpintería de armar y Construcciones metálicas*.

(2) Véase el tomo IV.

parte superior de una puerta de dos hojas, se restará 1^m,70 de la altura total de la puerta.

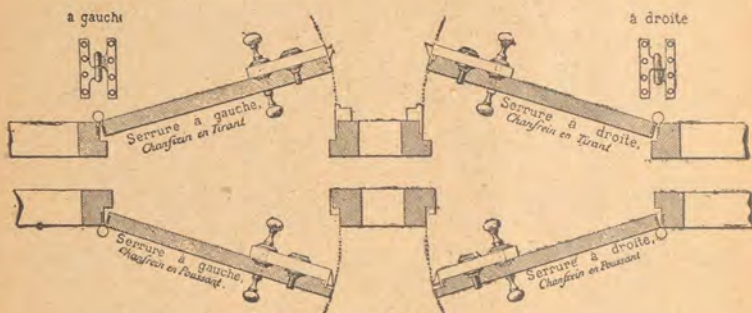


Fig. 1.

EXPLICACIÓN: *Serrure à gauche*, cerradura á la izquierda. — *Serrure à droite*, cerradura á la derecha. — *Chanfrein en tirant*, chafalán para cerrar tirando. — *Chanfrein en poussant*, chafalán para cerrar empujando.

Cerraduras y herrajes (1).—Fabricanse cerraduras desde 33 milímetros hasta de 24 centímetros de longitud.

La cara principal de la caja de una cerradura es el *palastro*, chapa de hierro dulce á la cual se fijan el pestillo, el muelle y las demás piezas del mecanismo.

La cara opuesta al palastro es la *cubierta*, parte visible de la cerradura; las otras cuatro caras, que cierran la caja según su espesor, se llaman *tabiques*.

El tabique atravesado por el pasador ó *pestillo* recibe el nombre de *testera* ó *frente*.

El *pestillo* es un pasador ó cerrojo de hierro, al cual comunica la llave un movimiento longitudinal, según su eje, y se mueve deslizando sobre el palastro; está sujeto por un muelle que lo

(1) Se encontrarán también algunos herrajes en nuestro tomo V, *Carpintería de taller*.

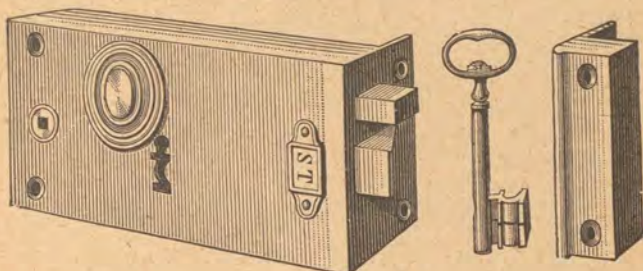
La marca ST que se observa en las cerraduras representadas á continuación es la de la casa Bricard hermanos.

comprime, terminado en una uña que se introduce en unas muescas dispuestas con este objeto en la cara superior del pestillo.

La puerta queda cerrada cuando el pestillo penetra en el *cerradero*, que se reduce á menudo á una simple grapa.

Se distinguen entre las *cerraduras* ó *cerrajas*:

La sencilla de *pestillo*, sin llave;



Figs. 2 á 4.

La cerradura de *llave de pezón*, que se abre por los dos lados (1);

La cerradura de *media vuelta*, cuyo pestillo se empuja con un pomo ó botón, y se puede abrir también con media vuelta por medio de una llave;

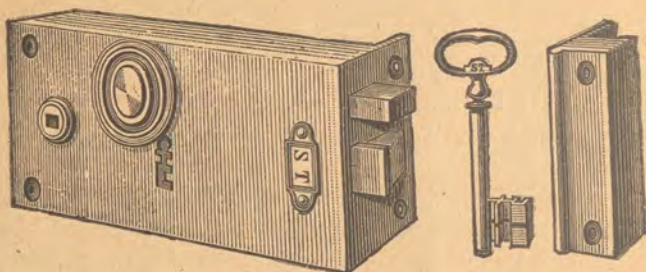
La cerradura de *pestillo durmiente*, que sólo se abre con el auxilio de una llave;

La cerradura de *dos pestillos*, uno de llave y otro de picaporte con chafán, que se puede cerrar á golpe;

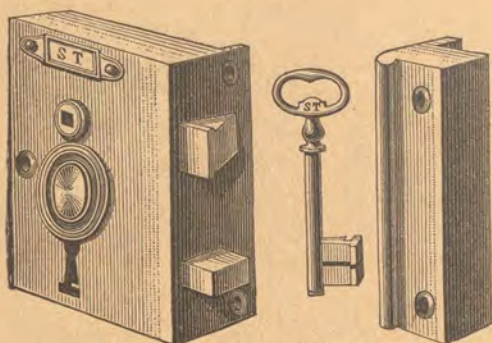
La cerradura de *seguridad*, cuyas guarniciones (guardas, guardas móviles ó borjas y rodets) son de fabricación muy esmerada, y cuyas espigas, soldaduras y en general todas las piezas están perfectamente acabadas. Las guardas están dispuestas de modo

(1) La *llave de pezón* es la ordinaria, de vástago ó tronco macizo, sin caño.
(N. del T.)

que no se pueda abrir más que con su llave especial y no puedan servir las ganzúas (1).



Figs. 5 á 7.



Figs. 8 á 10.

Las figuras 2 á 4 representan una cerradura de dos pestillos para puertas interiores; el pestillo de picaporte tiene chaflán á 45 grados, el cerradero es de junquillo, la llave de hierro forjado;

(1) Además de las cerraduras citadas en el texto, hay otras que corresponden á denominaciones usuales en castellano y que conviene conocer.

Tales son las cerraduras *empanadas*, que se colocan en una caja abierta en el larguero de la puerta de modo que no resalten respecto á los haces de la hoja móvil; las *reverdadas*, que son las que llevan una cubierta que oculta todo el mecanismo, salvo el extremo del pestillo en la posición correspon-

lleva guardapolvo y foliote de bronce comprimido; se fabrica (para tabiques de 20 milímetros) con dimensiones de 14 ó 16 centímetros por 8.

Las figuras 5 á 7 indican una cerradura de dos pestillos, con rodetes, chafán de 32 grados, cerradero de junquillo, llave de hierro forjado, guardapolvo y foliote de bronce comprimido. Constrúyese (para tabiques de 20 ó 27 milímetros) de 14 ó 16 centímetros por 8 ó 9 1/2.

Las figuras 8 á 10 muestran una cerradura de dos pestillos para puertas en que no haya peñazo á una altura cómoda ó para puertas vidrieras; la altura es de 115 milímetros para tabiques de 20 milímetros; esta cerradura es de rodetes, chafán á 32 grados, con cerradero de junquillo de 5 á 10 centímetros de ancho.

Las figuras 11 á 13 se refieren á una cerradura de dos pestillos, de 14 centímetros de altura, para tabiques de 14 milímetros, con chafán de 45 grados, foliote con fuertes resortes y manzuelas de muletilla; su ancho varía entre 5 y 8 centímetros.

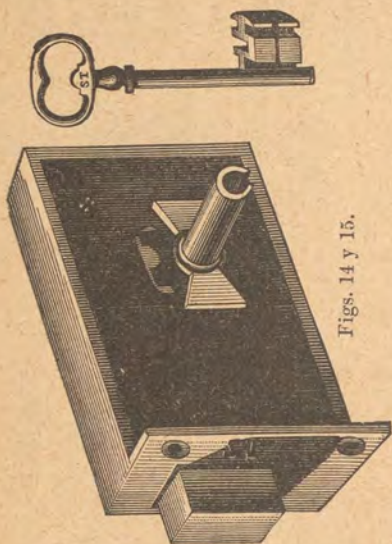
En las figuras 14 y 15 se ve una cerradura para bodegas y locales húmedos; es de pestillo durmiente, llaves de hierro forjado de dos vueltas, con barbas y pestillo de bronce, sin cerradero metálico. Se fabrica esta cerradura (para tabiques de 20 á 30 milímetros) dándole de 11 á 19 centímetros por 8 á 11.

Las figuras 16 á 18 muestran una cerradura de seguridad aplicable á los dormitorios de criados; es de vuelta y media, con

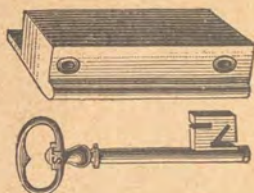
diente al caso en que esté cerrada; la cerradura de *secreto* ó *combinación*; la de *lobo*, cuyos dientes tienen una forma análoga á la de los dientes del lobo, etc.

En la *llave* se distinguen las partes siguientes: el *anillo* ú *ojo*, *d* (fig. 28), que sirve para agarrar la llave y apalancar para obligarla á girar, venciendo la resistencia del resorte y del pestillo; el *filete*, *c*, moldura que sigue al anillo; el *tronco* ó *vástago*, *al* que llaman también *tija*, que es la parte cilíndrica *cb*, y finalmente el *paletón*, *a*, resalto que tiene por objeto empujar el pestillo al girar la llave, y lleva ordinariamente varias muescas ó escotaduras llamadas *guardas*, que corresponden á los perfiles de las placas fijas á la caja, las cuales reciben el mismo nombre; el objeto de esta disposición es evitar que la cerradura se pueda abrir con otra llave de distinta forma. El extremo del paletón se llama *morro*.

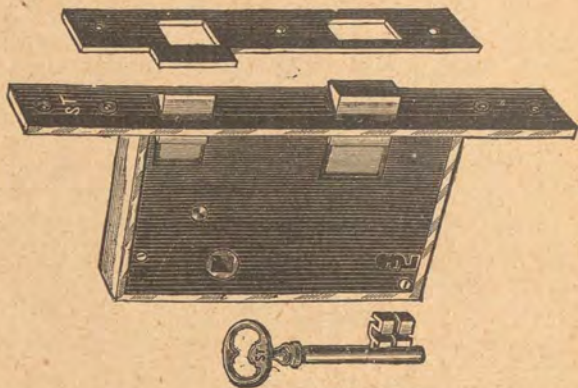
(N. del T.)



Figs. 14 y 15.

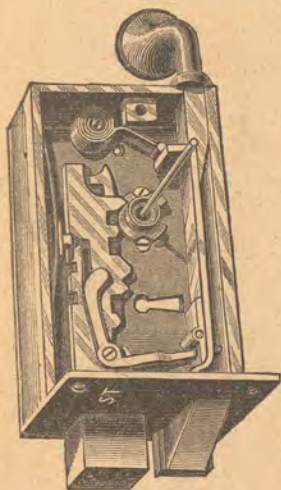


Figs. 16 á 18.

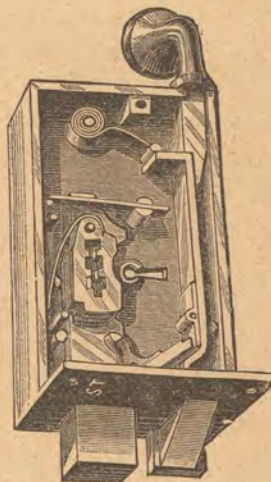


Figs. 11 á 13.

cerrojo de botón y corredera, llave de hierro forjado y cerradero de junquillo; para tabiques de 20 milímetros, se da á esta cerradura 14 centímetros de longitud por 8 de altura.



Figs. 19 á 22.



Figs. 23 á 26.



Las figuras 19 á 22 representan una cerradura de seguridad con guarniciones bruñidas; la acompañan dos llaves forjadas de hierro, y es de cerradero de junquillo; fabricase para tabiques de 20 milímetros de longitud por 8 de altura.

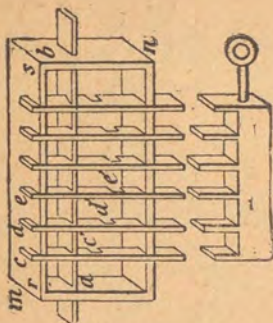


Fig. 30.

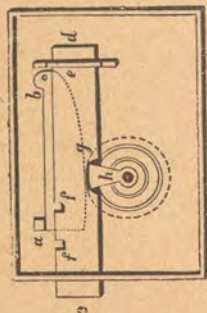
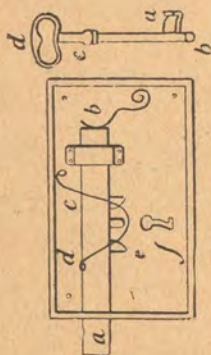
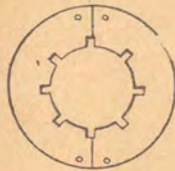


Fig. 29.



Figs. 27 y 28.



Figs. 32 y 33.

Figs. 34 y 35.

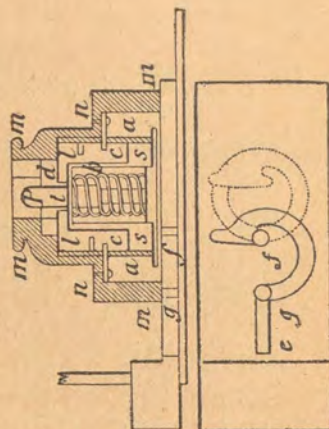


Fig. 31.

20 á 27 milímetros, con longitudes de 14 á 16 centímetros y alturas de 8 á 9 1/2.

Las figuras 23 á 26 dan idea de una cerradura de seguridad con seis borjas ó guardas móviles y dos llaves forjadas (1).

Las figuras 27 á 29 muestran cerraduras ó cerrajas ordinarias, vistas interiormente (2).

Las figuras 30 y 31 representan diversos tipos de cerraduras de seguridad, con todos los detalles de su mecanismo.

Las figuras 34 y 35 representan una llave de *bombilla*.

(1) En la imposibilidad de explicar aquí detalladamente la significación de todos los términos técnicos que nos vemos precisados á emplear, por carecer del espacio necesario, y no encontrándose muchos de ellos en los diccionarios usuales, recomendamos al lector que consulte, en caso de duda, el *Diccionario general de Arquitectura é Ingeniería* de D. Pelayo Clairac y Sáenz.

(2) Creemos oportuno, para facilitar la inteligencia del texto á los lectores que no conozcan el principio del mecanismo de una cerradura y su modo de funcionar, describir con los pormenores necesarios alguna de las más sencillas, y para ello elegiremos la representada en la figura 27, cuya llave se ve en la figura 28.

La figura representa la cerradura, suprimida la cubierta de la caja, para que se pueda observar el mecanismo; *ab* es el pasador ó pestillo, que puede deslizar á lo largo de su eje, guiado por la grapa que se ve cerca del extremo *b* de la derecha, y de la abertura que lleva el frente ó la testera de la caja para dejar paso al pestillo cerca de su extremo izquierdo *a*. El pestillo se mantiene en sus dos posiciones extremas por medio del muelle *cd*, fijo por el punto *c* al *palastro* de la caja, y que termina en *d* en una *uña* que penetra alternativamente en dos muescas dispuestas en la cara superior del pestillo, correspondiendo dichas muescas á las dos posiciones extremas de estar abierta ó cerrada la puerta. El resorte *b* tiende constantemente á empujar el pestillo para mantener cerrada la puerta. Además, el pestillo lleva en su cara inferior las *barbas* ó *dientes e* con los cuales tropieza el *morro del paletón* de la llave, la cual se introduce por el ojo *f* de la cerradura.

Según esto, para cerrar la puerta bastará introducir la llave y hacerla girar de derecha á izquierda en la figura; al tropezar el paletón con el muelle, lo levantará sacando la *uña d* de la muesca, y el resorte *b* lo empujará hacia la izquierda, ayudando al movimiento el paletón de la llave que habrá venido á tropezar con el diente correspondiente. La *uña d* del resorte penetrará entonces en la segunda muesca del pestillo, manteniéndolo en la posición que le corresponde cuando está cerrada la puerta. El giro de la llave en sentido inverso permitirá abrir la puerta corriendo el pestillo hacia la derecha hasta ocultar su extremo *a* dentro de la caja.

Si la cerradura se redujese al sencillo y primitivo tipo de cerraja que acabamos de describir, sería facilísimo abrirla, no sólo con su propia llave, sino con otra cualquiera de forma parecida ó aproximada. Para evitarlo se inter-

La figura 37 es una cerradura Denison.

La figura 38 representa la *llave diamante* de acero del señor Ch. Dény, en tamaño natural; es de una ligereza notable, pues su peso es de 15 gramos solamente; puede reemplazar con gran ventaja á los juegos de llaves pesadas y voluminosas, puesto que es capaz de abrir desde la más robusta cerradura del portillo de una verja ó de una puerta cochera hasta la minúscula de un mueble delicado ó de un baúl, y aun de un candado. Creemos oportuno extractar de la noticia publicada por Mr. Ch. Dény la siguiente descripción de la llave diamante:

«Cada cerradura corresponde á una cifra diferente, y se ex-

ponen varias placas paralelas al palastro, recortadas en formas caprichosas, cuyos contornos se correspondan con las muescas ó escotaduras practicadas en el paletón de la llave, de tal modo que permitan su introducción por el ojo de la cerradura y su giro y se opongan á que pueda penetrar y girar otra llave de distinta forma que la de la propia cerradura. Estas placas se llaman *guardas*, y el mismo nombre se aplica también á las escotaduras del paletón de la llave.

Para dificultar aún más la apertura se emplean á veces las guardas móviles ó *borjas*, que pueden ser levantadas sucesivamente por la llave propia de la cerradura, pero se oponen á la maniobra con cualquier llave de diferente forma.

Las figuras 30 á 36 representan la cerradura inglesa de seguridad de Bramah. Las figuras 34 y 35 representan su llave, que es de las llamadas de *bombilla*, es decir, de *caño* con ranuras según las generatrices, y de mayor ó menor desarrollo para ajustarse á la forma y á la posición de las *guardas*, de modo que éstas no permiten la introducción de otra llave de diferente forma; el paletón tiene muy poco desarrollo en estas llaves.

Reproducimos de la *Construcción general* de D. José A. Rebolledo la siguiente descripción detallada de la cerradura de seguridad de Bramah:

«Sea *mn* (fig. 30) un marco rectangular con dos aberturas *a* y *b*, por las que pasa y se mueve horizontalmente el pasador *ab*. Si en los otros dos lados del marco y en el pasador se hacen varias muescas, seis por ejemplo, se podrán poner en ellas seis láminas de acero *c, d, e*, que se muevan libremente en sentido vertical, pero que no permitirán correr al pasador hasta que la muesca *c', d', e'* que cada lámina tiene se ponga á la altura misma del pasador.

Las muescas de estas láminas, aunque de la misma profundidad, se encuentran á distintas alturas, de modo que es preciso elevar cada una de éstas una cierta cantidad para que su muesca resulte en el plano del pasador. Esto se consigue por medio de una llave especial (fig. 30, pieza inferior), cuyas salientes ó paletones tienen igual altura á la que tiene que recorrer respectivamente cada lámina para que su muesca enrase con el pasador.

Conocido el fundamento de esta cerradura, veamos ahora cómo se dispone

pende con sus dos llaves para uso de los sirvientes ó de los empleados, de modo que se puede confiar á cualquier criado una de estas llaves, pues no puede penetrar más que en su propia cerradura y es inservible para abrir ninguna otra. Además de estas dos llaves especiales para esta cerradura, se entregan, á petición del cliente, una ó varias llaves diamante que pueden abrir todas las cerraduras de la misma combinación, aunque sean diferentes en cuanto á la forma, al tamaño ó al destino.

Es más; como ocurre frecuentemente en los establecimientos importantes, tales como fondas, fábricas, teatros, administraciones, que cierto número de cerraduras deben poder ser abiertas por un mismo jefe de servicio, director ó persona de confianza,

en la práctica, y para esto admitamos que las dos caras horizontales del marco *mn* se arrollen hasta que cada una forme una corona circular, de la que supondremos que el lado *rs* se convierte en la circunferencia interior.

La figura 31 es la sección vertical de esta cerradura circular, que se compone de un cilindro *aa* comprendido por la cubierta de latón *mmm*; en la parte inferior hay un disco *ss*, al que va invariablemente unido un cilindro de acero ó espita *p*, á lo largo de la cual puede resbalar un platillo de acero *t*. El resorte *b*, de acero también, tiende continuamente á empujar hacia arriba el platillo, el cual únicamente baja cuando la llave le comprime como veremos después. Sobre este platillo encajan ocho láminas de acero *l*, de forma acodada y en dirección radial, según se ve en proyección horizontal en la figura 32.

Cada una de estas láminas presenta en su borde exterior una muesca á diferentes alturas, y en el plano *cc* hay fija una corona de acero, cuya proyección horizontal aparece en la figura 33, por cuyas muescas pueden correr verticalmente las láminas *l*.

El tronco de la llave (figs. 34 y 35) es hueco y en su extremo presenta ocho muescas, cuyas profundidades son las convenientes para que entrando en la cerradura y cogiendo la espita por el hueco central y por cada ranura su lámina correspondiente haga bajar á éstas lo necesario para que todas las muescas, resulten en el plano *cc* (fig. 31). Esto se consigue comprimiendo el resorte *b* hasta que el paletón *x* de la llave entre en una ranura circular *d*, de la que no puede salir hasta que haya dado una vuelta entera, haciendo girar á las láminas, espita y disco *ss*.

Este tiene un pitón ó saliente *ff* (fig. 31) que atraviesa el pasador, el cual está vaciado según el contorno que aparece de líneas llenas en la proyección horizontal, cuya posición corresponde al caso de estar cerrada la cerradura; cuando está abierta, toma el vaciado la que se indica de puntos. Hay además, en el fondo de la cerradura, otro pitón *g*, por el que corre la canal *cg* y sirve para impedir que el pasador vacile á derecha é izquierda.

(N. del T.)

se puede subdividir una misma combinación en tantas series como se desee, y cada uno puede poseer una llave diamante diferente de las demás y diferente de la llave capaz de abrir todas las cerraduras, que sólo abre aquellas que pertenecen á la serie especial para la cual ha sido perfilada, por grande que sea la complicación de los servicios».

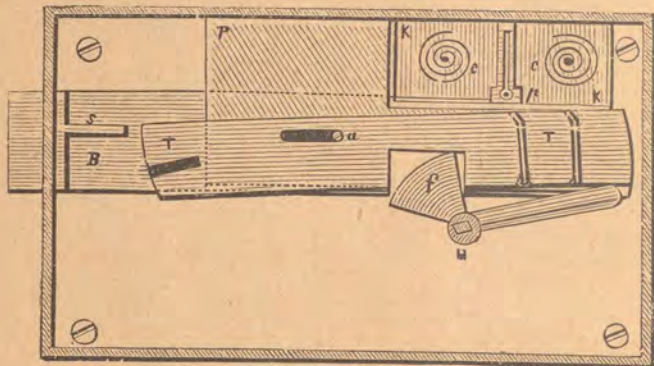


Fig. 36.

Además, estas llaves no se enganchan ni quedan agarradas en las cerraduras correspondientes, y funcionan con igual regularidad dentro del agua que en lugares secos.

Las figuras 39 y 40 muestran una cerradura de pestillo sin llave, con foliote de bronce comprimido, rodetes, chaflán de 32 grados y cerradero de junquillo (1); para tabiques de 20 á 27 milímetros, se fabrican con 11 á 16 centímetros de longitud por 8 ó 9 1/2 de altura.

La figura 41 representa una manecilla con vástago de cuadrado y doble pomo ó botón ovalado, que se puede hacer de co-

(1) Todos estos cerraderos llevan en el borde un junquillo para facilitar el resbalamiento del pestillo chaflanado cuando se cierra á golpe; á veces los cerraderos llevan frente al pestillo un rodillo dispuesto de modo que pueda girar al rededor de su eje para amortiguar el golpe, y entonces se llaman *cerraderos de rodillo*.

(N. del T.)

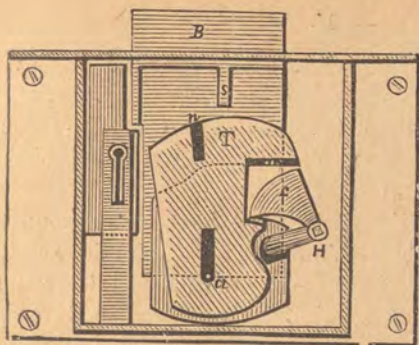
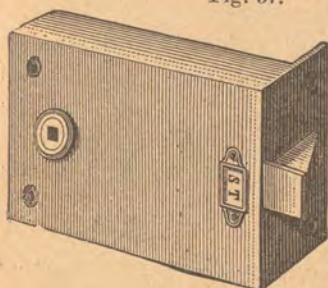


Fig. 37.



Figs. 39 y 40.



Fig. 38.

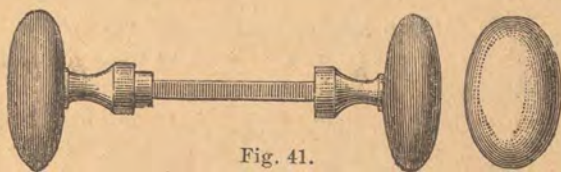


Fig. 41.

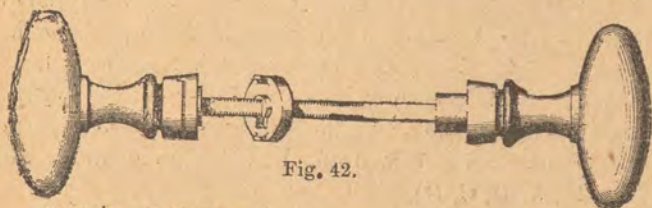


Fig. 42.

bre, de níquel ó de metal blanco, con una longitud de 55 á 70 milímetros.

La figura 42 representa el botón doble de Ch. Dény, que se une al vástago por medio de un disco con muescas; este sistema ofrece las siguientes ventajas:

1.º Se suprime la clavija con todos los inconvenientes que resultan de su empleo: debilitación del vástago, falta de exactitud en el ajuste, que produce cierto juego y es causa del desgaste rápido del botón, sensación desagradable que produce la clavija cuando se afloja y saliéndose de su agujero lastima la mano del que utiliza el pestillo.

2.º Es mucho más fácil de instalar, pudiéndose colocar después de decorada la cerradura, sin temor de que se deteriore; el ajuste se hace por medio de un robusto disco con una muesca, que no puede aflojarse al funcionar, como sucede frecuentemente con los botones ensamblados con el vástago por medio de anillos.



Estos botones, con disco doble de porcelana, valen 2 francos 25 con montura barnizada y 2 francos 65 con montura niquelada.

Fallebas y cremonas.—Las *cremonas* difieren de las *fallebas* en que, en vez de sujetar las hojas de las puertas y ventanas por un movimiento de rotación, lo verifican por un deslizamiento de las varillas á lo largo de su eje, como los cerrojos. Las *cremonas*

Fig. 42 bis.

Bricard, de varillas independientes (fig. 43), están dispuestas para poder ser remitidas, sin las varillas formadas de hierros semirredondos, á los países donde no se fabrican estos herrajes. El rozamiento de las varillas de medios redondos contra la madera se evita fijando á tornillo al larguero cuatro discos de palastro situados á 4 centímetros de los extremos de dichas varillas (fig. 43, A, B, C, D).

La cremona de Ch. Dény (fig. 42 bis) se compone de un ex-
céntrico de acero ligado al botón, que empuja en su movimiento

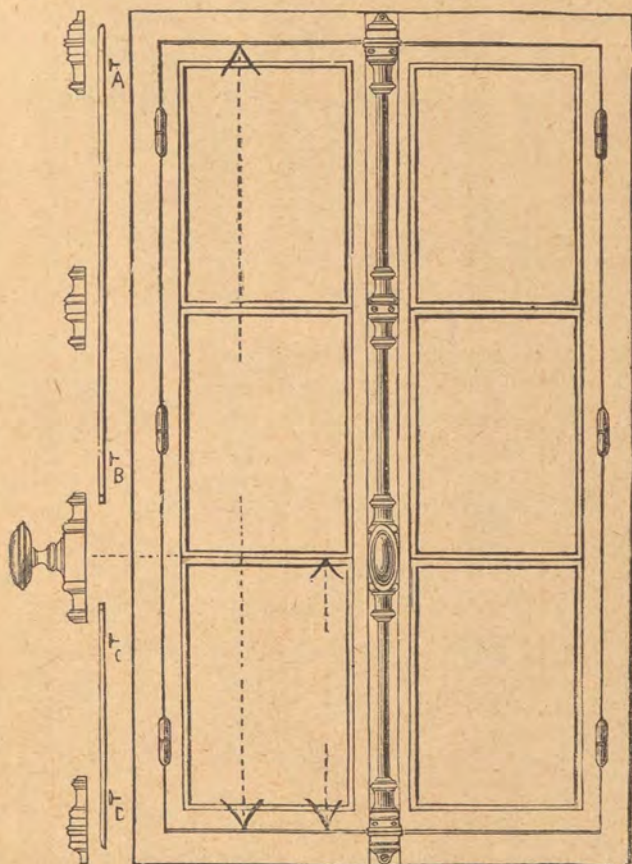
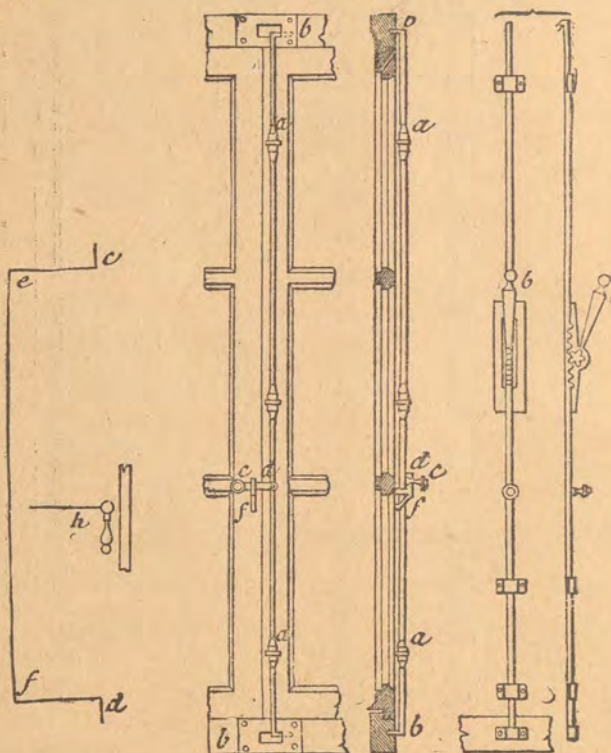


Fig. 43.

de rotación, limitado por dos topes, dos piezas unidas á las dos
varillas móviles de la cremona. La suavidad del movimiento es

muy grande, porque las varillas resbalan sobre los discos fijados cerca de las extremidades de cada varilla para disminuir el rozamiento.



Figs. 44 á 48.

El larguero del bastidor de una puerta ó ventana debe tener 5 centímetros de ancho, para que se le pueda aplicar indistintamente cualquier modelo de falleba ó de cremona.

La cremona (fig. 43) es de guarniciones lisas de fundición,

pomo de hierro colado, liso ó con adornos, y con varilla semirredonda de 14 á 20 milímetros.

Las figuras 44 á 48 muestran otros tipos de fallebas.

Pestillos de resortes, gorriones, goznes, bisagras, tejuelos, etc.—Empléanse pestillos sencillos ó acodillados de resorte en la parte superior de las hojas de ventanas y de persianas, que se abren tirando de un cordón metálico terminado en una anilla.

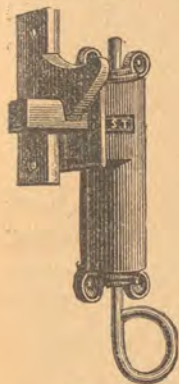


Fig. 49.

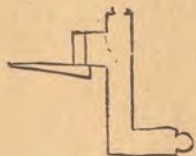


Fig. 51.

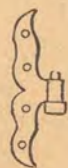


Fig. 52.



Fig. 50.

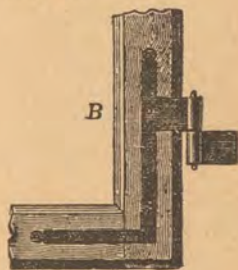


Fig. 53.

La figura 49 representa un pestillo de fundición con resorte; se fabrica con un ancho de 30, 36 ó 41 milímetros.

Los *goznes* son unas escarpías que se empotran en la fábrica ó se clavan en el marco de madera. En el pitón vertical penetra el ojo de otra pieza llamada *puerca* ó *hembra*, que se fija á la hoja móvil por su parte plana llamada *pala*. El gozne puede ser sencillo ó presentar en la base del pitón un asiento ó apoyo semejante á la quijera del ensamblaje de caja y espiga (fig. 50).

La figura 51 representa un gozne con puerca de escuadra.

La figura 52 es otro gozne.

Se emplean además otros muchos herrajes:

Los *gorrones* y *tejuelos* en las puertas pesadas;

Las *bisagras* ó *charnelas*, para armarios, puertas, ventanas, etc.

Las *bisagras* en T;

Las *bisagras* en S, para puertas y ventanas;

Los *golpetes* ó *batientes*, para fijar las hojas de ventanas y las persianas;

Las *bisagras* con palas de cola de milano;

Las *bisagras de pala de escuadra* (fig. 53);

Las *bisagras de mostrador*, que llevan un tope para limitar el giro de las hojas móviles cuando las dos palas están en el mismo plano;

Las *aldabas*, *aldabillas* y *aldabones*;

Los *pestillos* y *cerrojos* de diversas formas y tamaños, con resortes ó sin ellos;

Las *cremonas* y *fallebas* (figs. 43 á 48), que llevan en la parte superior é inferior dos piezas fijas, los cerraderos, para recibir los extremos de la varilla ó los codillos; en el centro llevan las varillas de las fallebas un ensanchamiento para fijar la manecilla, que se encaja en una escarpia fija á la otra hoja de la ventana cuando está cerrada;

Los *pestillos* ó *cerrojos* de resorte, que deslizan según su eje sobre una placa entre dos *guías*;

Los *picaportes*, *manecillas* de diversas clases, *ganchos*, etc.

Refuézanse con frecuencia los ángulos de los bastidores móviles con *escuadras*, que no son otra cosa que las palas de las bisagras ó de las pueras de los goznes (figs. 51 y 53).

La *bisagra* de la figura 54 es de hierro laminado y cepillado, con anillas de cobre. A las alturas de 10, 12, 14, 16, 19, 22 y 25 centímetros, corresponden separaciones entre las palas de 5, 6, 7, 8, 9 y 10 centímetros.

Se fabrican también bisagras de cobre, de fundición ó de hierro forjado, con palas y anillas pavonadas ó de cobre.

Las *puecas* ó *hembras* de los goznes son placas de hierro terminadas por un anillo en que penetra el macho, y se clavan á la puerta por la pala ó parte plana; sirven para sostener las hojas móviles y permitir su giro. Pueden ser soldadas ó simplemente plegadas.

Las puertas de las habitaciones no se deben colgar por medio de bisagras ordinarias, porque, al sacarlas, podrían deteriorarse; empléanse, por esta razón, los goznes y las bisagras de varias palas independientes enfiladas en una misma espiga ó pasador (figs. 55 y 60).

Las figuras 56 á 63 muestran diversos modelos de bisagras, que no es necesario describir. La de la figura 61 tiene los anillos cortados oblicuamente para salvar el espesor de la alfombra al abrirse la puerta, la cual tiende además á cerrarse por sí sola gracias á esta disposición.

Los *pomos* ó *botones* para pestillos se hacen de cobre, de cristal ó de porcelana blanca ó de colores; estas últimas son las mejores; no se empañan como el cobre.

Se fabrican cerraduras *empanadas*, que son las que se alojan en una caja abierta en el larguero de la puerta; son algo más caras que las ordinarias.

Los bastidores móviles de las ventanas se unen á los cercos fijos, sujetos á la fábrica del telar por medio de piezas de amarrear que se deben empotrar afluando el cerco de madera y quedando ocultas. Se unen los bastidores de vidrieras al cerco por medio de tres ó cuatro bisagras ó goznes.

En los *cierres* de ventanas y balcones se emplean con mucha frecuencia las fallebas. Usanse también las cremonas de varilla circular, semicircular ó cuadrada; la ventana ó el balcón se cie-

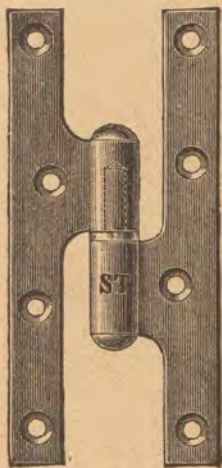


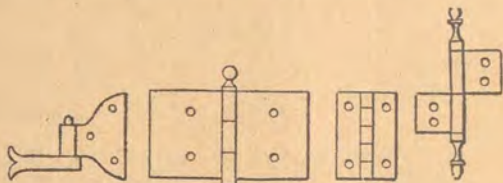
Fig. 54.

ra con media vuelta del botón ó de la manezuela y se asegura simultáneamente en tres puntos: arriba, abajo y á mitad de la altura.

Cuando hay contraventanas interiores, se añaden dos pestillos ó cerrojos pequeños para mantenerlas cerradas, fijándolas á los bastidores de cristales. Los dos bastidores móviles van provistos, en la parte superior y en la inferior, de escuadras de hierro.



Fig. 55.



Figs. 56 á 59.

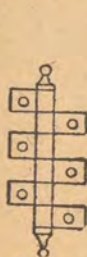


Fig. 60.



Fig. 61.

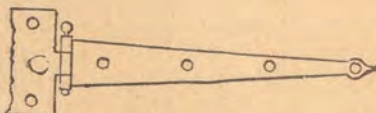


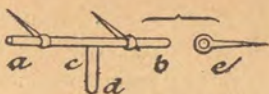
Fig. 62.



Fig. 63.

Tan pronto como la obra de carpintería de taller ha sido completada con todos los herrajes necesarios, es conveniente darle el primer baño de pintura al óleo, que se llama de imprimación. Los herrajes deben ser pintados ó alquitranados antes de su colocación.

Cerrojos y cierres automáticos para las puertas.—
La figura 64 representa un cerrojo con caja de fundición y bo-



Figs. 66 y 67.

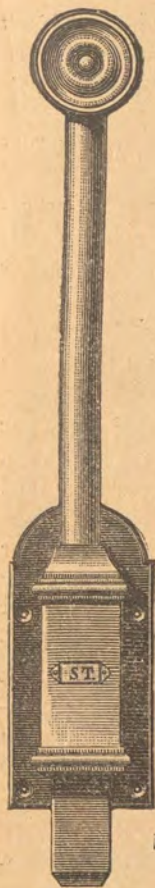


Fig. 64.

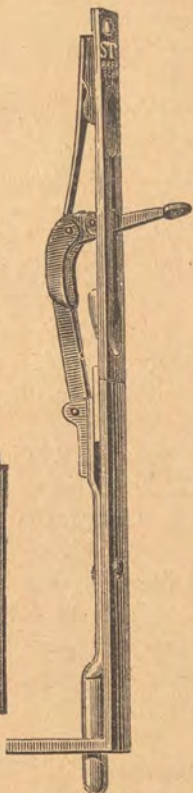
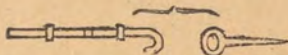


Fig. 65.



Figs. 68 y 69.

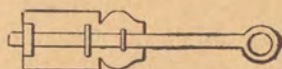
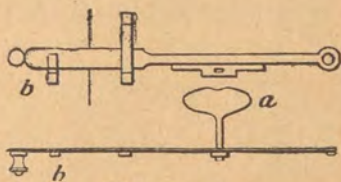
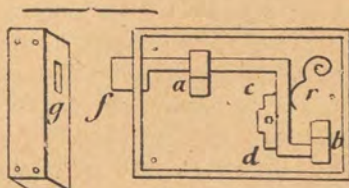


Fig. 70.



Figs. 71 y 72.



Figs. 73 y 74.

tón de cobre; su longitud es de 30 centímetros, la anchura de la chapa 47 á 60 milímetros y la caja de 26 á 36 milímetros.

Los cerrojos se fabrican también con caja de cobre.

La figura 65 representa un cerrojo sistema Bricard, de fundición y báscula de palanca de 0^m,50. La figura representa este cerrojo á la mitad de su carrera.

Las figuras 66 á 70 representan tipos diversos de cerrojos sencillos.

Las 66 y 67 muestran el cerrojo más primitivo, con sus armetas ó hembrillas *e*.

Las 68 y 69 representan un cerrojo de gancho, y la 70 un cerrojo de pequeñas dimensiones que se mueve sobre una placa dirigida en su movimiento por tres *guías*. Estos cerrojos pequeños se llaman comúnmente pestillos.

Las figuras 71 y 72 dan las proyecciones horizontal y vertical de un *picaporte*, y las figuras 73 y 74 representan un pestillo de resorte.

El cierre automático de E. Laforest (E. Paccard) tiene por objeto conseguir que las puertas se cierren por sí solas, sin ruido, con el auxilio de un resorte, cuya tensión se regula por medio del aire comprimido.

Fijase el aparato sobre el cerco, y se liga á la hoja móvil por medio de una placa. La distancia entre los goznes de la puerta y el centro de la placa del aparato varía según la fuerza del resorte.

Un tornillo regulador que permite aumentar ó disminuir la sección de entrada del aire está situado en el centro del recipiente que se apoya en la placa; si la puerta se cierra con demasiada lentitud, se afloja el tornillo; si, por el contrario, se cierra con excesiva rapidez, se aprieta; la regulación debe efectuarse gradualmente.

El hierro es de gran valor para realizar cierres capaces de resistir á los incendios y á los intentos de fractura.

El cierre de Ouvré y Pécard está dispuesto para evitar estos peligros, aun en el caso de que las puertas y ventanas sean de poca solidez. Se compone (fig. 75) de dos hojas de celosía que se pueden abrir como una ventana ó replegarse completamente, quedando adosadas á los muros con gran facilidad. Con este objeto, los rombos que constituyen la celosía están articulados en todos los cruzamientos, y cada hoja se repliega sobre sí misma.

Con este sistema es imposible forzar una puerta ó abrirla en ausencia del propietario, porque esta especie de persiana protege las hojas de las puertas, cosa que no se consigue con los demás cierres llamados de seguridad. Se cierra con uno ó varios barrotos transversales

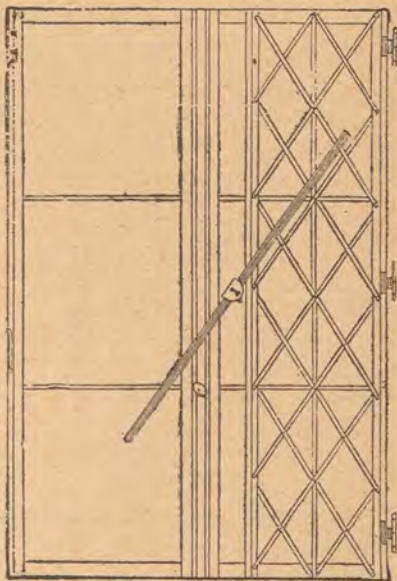


Fig. 75.

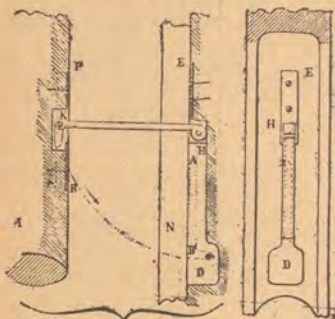
que se maniobran con manecillas, ó solamente con llaves, pues el aparato está provisto de varias cerraduras.

Este cierre se puede utilizar tanto en el interior como en el exterior de las puertas y ventanas, ocupa poco espacio y no intercepta la luz cuando está cerrado.

Esta persiana se puede fabricar con hierros de cualquier sección, según las condiciones del cierre y la seguridad que se trate de obtener. Las dimensiones de los rombos son asimismo variables. El precio del metro cuadrado varía de 45 á 60 francos, según el tamaño de los rombos.

Golpetes para los batientes de las ventanas.—Es conveniente, en ocasiones, dejar entreabierta una ventana, evitando que el viento la abra ó la cierre. Es fácil idear medios para mantenerla en esta situación. El sistema que explicamos á continuación (figs. 76 y 77) es invisible mientras no funciona.

El montante hembra N de la ventana lleva un gancho AB suspendido de una pieza atornillada EH, que se aloja en un rebajo, como se ve en la figura 76, rebatiéndose en A'B', cuando no se quiere hacer uso del aparato. Como se ve en la figura, hay un rebajo destinado á recibir el gancho para que no resalte é impida que se pueda cerrar la ventana. El montante macho M lleva una caja K, en la cual viene á alojarse el extremo del gancho AB, y cuya abertura está protegida por la placa PR atornillada á la madera.



Figs. 76 y 77.

Las dimensiones de la ranura HD, en que se aloja el gancho cuando no funciona, exceden muy ligeramente de las de dicho gancho, y éste no podría ser levantado sin dificultad desde la posición A'B' á la AB, si no se hubiera cuidado de aumentar algo en D, debajo de B, las dimensiones de la ranura; de este modo puede introducirse fácilmente el dedo en D para maniobrar el gancho.

Es excusado añadir que el gancho y las piezas de hierro PR y EH se pintan del mismo color que los largueros de la ventana, de modo que la presencia de este aparatito no pueda ser advertida por quien ignore su existencia.

BASTIDORES METÁLICOS PARA VANOS

Ventanas metálicas, etc.—La madera puede ser reemplazada con gran ventaja por el hierro, total ó parcialmente, en las ventanas, puertas y otras partes accesorias de los edificios. Se evitan así los inconvenientes de la madera, que, bajo la acción de las influencias atmosféricas, se disloca y ocasiona siempre más ó menos juego, lo cual es desastroso, sobre todo cuando no se pone en obra completamente seca; en este caso, al secarse la madera se producen grietas, y éstas dan paso al aire exterior.

No pasando en nuestros climas la dilatación del hierro de un milímetro por metro á lo sumo, no es de temer, al emplearlo, el juego debido á las variaciones de volumen, mientras que la madera se contrae frecuentemente hasta 10 milímetros por metro. Además, con el hierro se obtienen cierres tan herméticos como se pueda desear.

La única objeción que se puede hacer al empleo del hierro consiste en que el coste de la construcción resulta mayor que con la madera; sin embargo, dada su duración considerable y sus ventajas de todas clases, se consigne á la larga una compensación del gasto de establecimiento. Conviene también tener en cuenta que, en caso de incendio, el metal no ofrece alimento al fuego.

Constrúyense ventanas y puertas mixtas de madera y hierro ó exclusivamente metálicas. Las ventanas completamente metálicas tienen la ventaja de aumentar á veces hasta en un tercio la superficie de iluminación, si se comparan con las de madera, debido á las menores dimensiones de los elementos.

La casa Mazellet fabrica ventanas de hierro de $2^m,10 \times 1^m,10$, que vienen á costar 60 francos. Su duración las hace, á la larga, más económicas, ó por lo menos tan económicas como las de madera.

El sistema Mazellet consiste en el empleo de hierros especia-

les que se prestan á variadas combinaciones para ventanas, puertas, bastidores de vidrieras fijos ó móviles, miradores, escapara-tes, etc., ya rectos, ya con partes en curva. Los batientes verti-cales se unen con un ensamblaje de nuez; el batiente horizontal fijo tiene forma de escupa-guas y unos cañon-cillos para expulsar las aguas que pue-dan penetrar detrás de él.

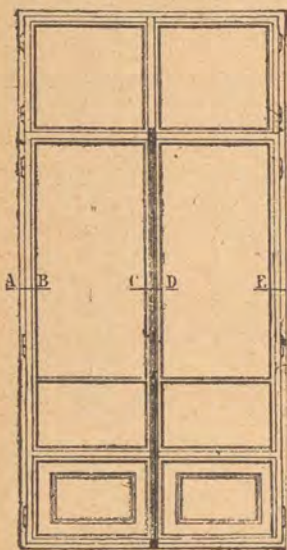


Fig. 78.

La figura 78 representa una puerta metálica para balcón ó terraza, con bastidor fijo ó sin él en la parte superior. Las figuras 79 á 81 son diversos cortes que indican los diferentes ensamblajes de los hierros perfilados; los cortes verticales son los mismos que en las figuras 82 á 90 (CD, BC, BB, AA).

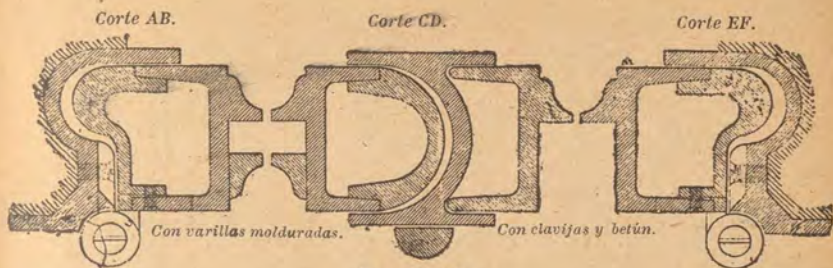
La figura 82 muestra el alzado de una puerta vidriera metálica con zócalo para portada de tienda; las figuras siguientes indican diversos cortes verticales y horizontales.

La figura 91 representa el corte vertical de los batientes fijo y móvil de una ventana, con su correspondiente despidiente de aguas; es aplicable á balcones.

La figura 92 es un corte vertical de un travesaño de ventana.

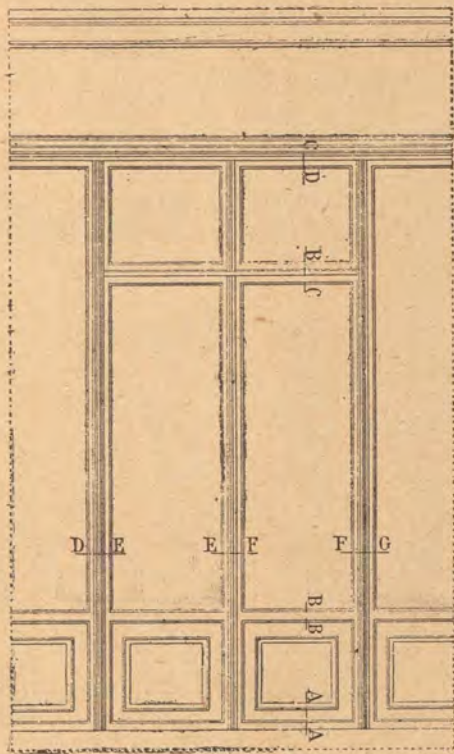
La figura 93 es la sección transversal de un montante para ventana.

La figura 94 representa una ventana sencilla completamente metálica; la figura 95, un montante para dimensiones ordinarias (corte horizontal); se ve en ella la disposición del batiente, fijo sobre una lámina de zinc ó plomo; estos tipos son de la casa Moreau hermanos.



Figs. 79 á 81.

Corte vertical.



Corte CD.



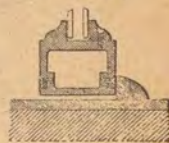
Corte BC.



Corte BB.



Corte AA.



Figs. 82 á 87.

La casa Pantz, de Pont-à-Mousson, construye ventanas completamente metálicas, aplicables principalmente á las fábricas.



Figs. 88 á 90.

El ensamblaje en los cruzamientos, en vez de hacerse á medio hierro, conserva en los hierros pequeños la mayor sección posible; uno de ellos permanece intacto y pasa, por decirlo así, á través del otro, cuya cabeza está ligeramente encorvada con este objeto (figuras 96 á 98), de modo que las cabezas de las \perp quedan sensible-



Fig. 93.



Fig. 92.

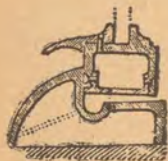


Fig. 91.



Fig. 94.



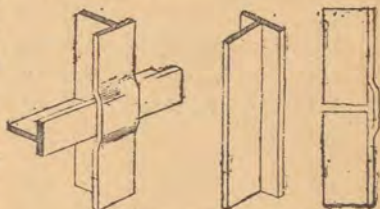
Fig. 95.

mente en un plano; con esta disposición, el ensamblaje es de gran solidez y muy rígido.

Las figuras 99 á 101 muestran aplicaciones del sistema Pantz.

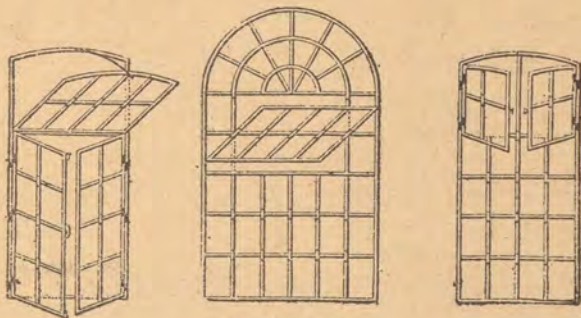
La ventana (fig. 101) de bastidor fijo, con dos hojas móviles en la parte superior, vale, con las dimensiones 38×61 , 5 fr. 20 el metro cuadrado; con hojas móviles en toda la altura, 14 francos.

Mr. Combe ha ideado (figura 102) un sistema de ventanas y de persianas que se ocultan deslizando longitudinalmente sobre guías colocadas horizontalmente en la parte inferior y en la superior del vano, como las puertas de ciertos coches de tran-



Figs. 96 á 98.

vía. Se pueden mantener las hojas en la posición que convenga para obtener la superficie de iluminación que se desee, ya en las persianas, ya en las puertas ó ventanas, sin que el viento pueda



Figs. 99 á 101.

modificar la posición adoptada. El croquis (fig. 102) es un corte dado por los montantes de la persiana ó de la ventana. En la parte superior, un larguero sostiene una chapa plana algo más ancha que él, cuyos bordes sirven de guías á las hojas móviles.

En la parte inferior, otro larguero horizontal lleva dos hierros en simple T, que constituyen carriles sobre los cuales deslizan las partes móviles.

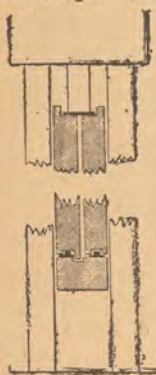


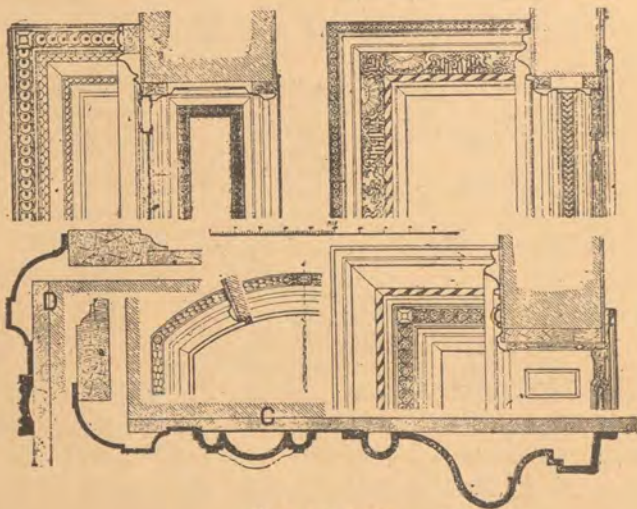
Fig. 102.

Las figuras 103 á 106 muestran otras formas diversas de bastidores metálicos para ventanas.

Las figuras 107 á 110 dan á conocer aplicaciones de perfiles de acero á cercos de puertas (casa Gasne).



Figs. 103 á 106.



Figs. 107 á 110.

Accesorios de puertas, ventanas y bastidores móviles metálicos.—Los perfiles de los hierros Mazellet permiten colocar interiormente una *cremona especial*, que se aloja en el espesor del larguero, la cual cierra arriba y abajo por medio de una llave, proporcionando así una gran seguridad; porque es preciso que una de las hojas de la puerta esté abierta para poder introducir la llave, por hallarse la *cremona* cubierta con un hierro y *completamente oculta*.

Este sistema de *cremona* ofrece además una ventaja para los cierres compuestos de varias hojas que se pliegan, como las de las portadas de las tiendas, porque la *cremona* no ocupa un espacio que puede ser necesario para el desarrollo de dichas hojas. Puede igualmente reemplazar á todas las combinaciones de cerreros.

Un sistema especial de *cerradura de borjas empanada*, que se aloja también en el grueso del bastidor en un hierro de perfil adecuado, comunica al cierre toda la solidez y seguridad que se pueden desear.

Las cerraduras sin llave, empanadas, proporcionan también mucha solidez y aun las mismas ventajas que los mejores sistemas.

En las ventanas se hace uso de una *cremona* que ofrece la seguridad de las *cremonas* ordinarias, y se presta á cualquier género de decoración.

Los *gorrones*, sistema J.-J. Mazellet, para puertas y ventanas, van provistos de un regulador de tornillo que permite variar con facilidad la altura de las hojas; el *pezón*, lo mismo que el *tejuelo* en que se apoya, es de acero, de modo que el movimiento es suave, el rozamiento pequeño y el desgaste insignificante. Además, su disposición y el sistema de construcción adoptado facilitan mucho el engrase.

Los *gorrones de regulador* se aplican también á las puertas y ventanas de madera.

Bastidores de báscula ó de tabaquera, de hierro.—

Las figuras 111 á 113 representan bastidores de báscula ó tabaquera de hierro laminado. La figura 111 es un bastidor ordinario, la figura 112 un bastidor de ranura y la 113 un bastidor con los montantes fijos dispuestos para recibir las tejas.



Fig. 111.



Fig. 112.



Fig. 113.

Un bastidor de tabaquera ordinario, de hierro, con las dimensiones 35×30 , cuesta unos 8 francos; con dimensiones de 55×40 vale 10 fr. 50.

Paneles de puertas de hierro forjado.—Las figuras 114 á 119 representan diversos modelos de paneles de puertas de hierro forjado. Estos paneles, de $0^m,40$ de ancho por $1^m,20$ á $1^m,30$ de altura, vienen á costar de 110 á 150 francos.



Figs. 114 á 119.

Cercos metálicos para vanos.—El cerco metálico de fundición, sistema Guipet, se compone de la parte interior que forma el telar y un marco exterior con molduras, todo ello de una sola pieza de 5 milímetros de espesor, provista ó no de goznes y

que se empotra en la fábrica por medio de herrajes de amarra que se unen á la parte interior del telar. Este medio de empotramiento tiene la ventaja de ser invisible, y es de una solidez á toda prueba, puesto que la amarra queda embebida en la fábrica.

El empleo del *cercos metálico* es económico, sobre todo en las comarcas en que la piedra es escasa ó de mala calidad; en las construcciones de ladrillo presta buenos servicios, comunicando á los edificios un aspecto más decorativo y menos monótono que el que se obtiene con los jambajes de ladrillo y aun con los de piedra lisos, y más aún que con los de yeso, que se suelen emplear en este caso. Este último procedimiento, aparte de su falta de resistencia y la dificultad de su conservación, no proporciona ninguna solidez á la construcción, como se puede observar por los asientos á que da lugar encima de los vanos, las degradaciones de las molduras, el desprendimiento de los herrajes, etc., inconvenientes que también se presentan con la piedra blanda. El cerco metálico evita todos estos inconvenientes; gracias á su forma en escuadra posee gran resistencia, evita los asientos y el desprendimiento de los goznes y no necesita más cuidado de conservación que la aplicación de una capa de pintura á largos intervalos de tiempo.

Una de sus ventajas importantes es la rapidez de construcción, pues basta colocarlo á plomo en el lugar que le corresponde y construir al rededor (dejando un hueco de un centímetro) para que quede terminada la parte de fábrica. En las construcciones en que se prepara de antemano el hueco del vano, *que es el mejor sistema*, basta encajarlo en su sitio y rellenar el hueco que se ha reservado entre la fábrica y el cerco para que éste quede perfectamente sujeto. En cuanto á la colocación de la ventana, de las persianas y de las barandillas, como nada se ha cambiado en los telares, se efectúa como de ordinario.

El croquis (fig. 120) indica los medios que se emplean y la maniobra de la colocación.

En esta figura, los vanos A muestran el aspecto de la fábrica (ladrillo, mampostería, etc.) en disposición de recibir el cerco, que se eleva por medio de un polipasto colgado de una de las vigas del andamio que

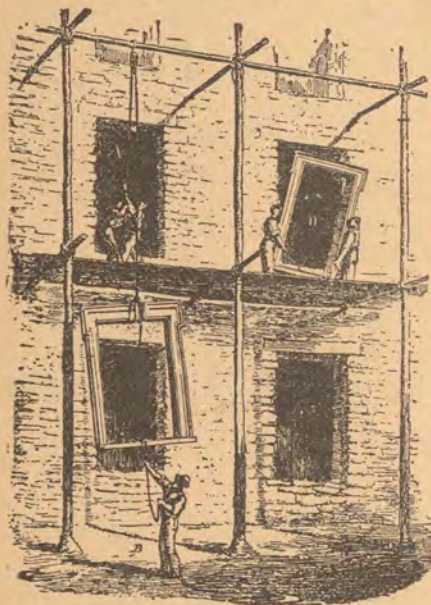


Fig. 120.

se apoyan en dos espárragos, y con su ayuda se elevan todos los cercos del piso correspondiente, al cual se hacen llegar rápida y fácilmente, guiadas desde abajo (B) por un operario que evita todo tropiezo ó vacilación.

Cuando todos los cercos del piso han sido presentados, cada uno frente al vano en que debe ser colocado, los dos operarios cogen el cerco, cada uno por una jamba (D) y lo colocan en su sitio; cuando está encajado, basta fi-

jarlo provisionalmente por medio de cuñas ó de una tornapunta que se acodala contra el dintel del cerco y se apoya sobre el andamio; colócase á plomo, introduciendo debajo de cada jamba, por el interior, cuñas de madera para obtener un hueco debajo del antepecho F, con el objeto de evitar la rotura á consecuencia de los asientos, y finalmente, se empotra interiormente por medio de cuatro piezas de amarra.

Una vez en su sitio el cerco, bastan algunas pelladas de yeso ó de cemento para empotrar las piezas de amarra; sólo queda

por rellenar el hueco entre la mampostería y el cerco, lo cual se efectúa muy rápidamente del modo siguiente: aplicase una tabla contra la pared interior del vano, rellénase el hueco que queda y se retira la tabla; se obtiene así un vacío regular que no se opone al entunecimiento del yeso y permite el asiento, etc.

La colocación de cada cerco no debe durar más de 25 minutos. Su peso no excede de 100 á 125 kilogramos.

Persianas de hierro y madera.—Las persianas de madera ⁽¹⁾ que se rebaten sobre la fachada ensucian pronto el sitio que ocupan cuando están abiertas; la lluvia y el polvo pasan entre los listones y dibujan la persiana en el yeso ó en la piedra.

Las persianas de madera son, por otra parte, bastante pesadas, y la suspensión por medio de goznes resulta excesivamente cargada, sobre todo con los grandes vientos, si no se tiene la precaución de sujetarlas con los golpetes.

Las persianas de madera, generalmente de dos hojas, se abren hacia el exterior, pero este sistema no es conveniente más que para vanos pequeños; para vanos de grandes dimensiones hay que prescindir de las persianas, á menos que no se empleen de las de varias hojas que se repliegan contra el telar, formando así un paquete voluminoso.

(1) Véase el tomo V.

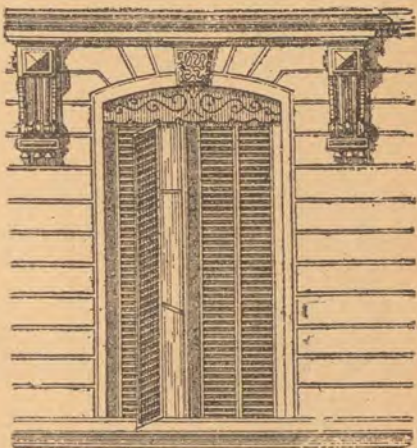


Fig. 121.

Se pueden remediar estos inconvenientes empleando persianas metálicas del mismo sistema, que ocupan muy poco espacio. Fabrican se de hierro y madera ó completamente de hierro; repliéganse contra los telares y pueden ser de 4, 6 ú 8 hojas, según las dimensiones del vano y el grueso del telar.

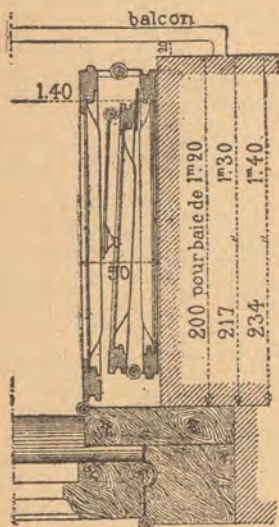


Fig. 122.—Persiana de hierro de 6 hojas articuladas, fijada á un cerco de madera.

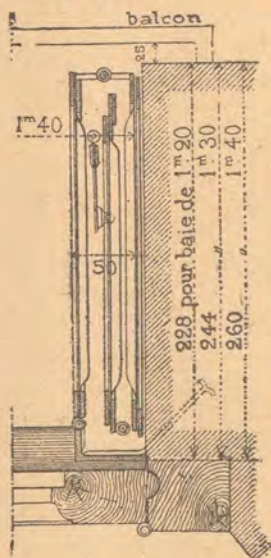


Fig. 123.—Persiana de hierro de 6 hojas articuladas, fijada á un cerco de hierro.

EXPLICACIÓN: Pour baie de..., para luz de...

Estas persianas se fijan con herrajes á un marco especial de madera (fig. 122) ó de hierros de ángulo (fig. 123), clavado contra el larguero del cerco fijo, ó bien al borde exterior del telar, contra hierros planos ó de escuadra (fig. 124) provistos de amarras. También se puede disponer un rebajo en el telar para alojar la persiana plegada (fig. 125).

Las persianas metálicas se cierran por medio de fallebas ó de cremonas en casos especiales. Las del piso bajo pueden hallarse dotadas de barrotes de seguridad fijos ó portátiles.

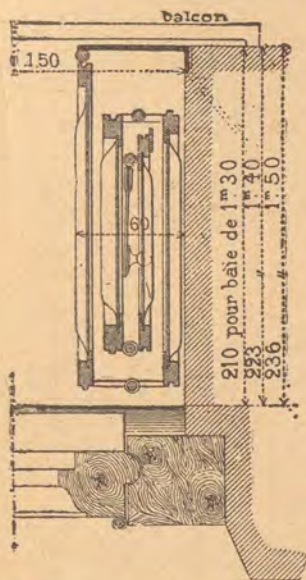


Fig. 124.—Persiana de hierro de 8 hojas articuladas, con el eje de giro en un cerco metálico situado en la parte exterior del telar.

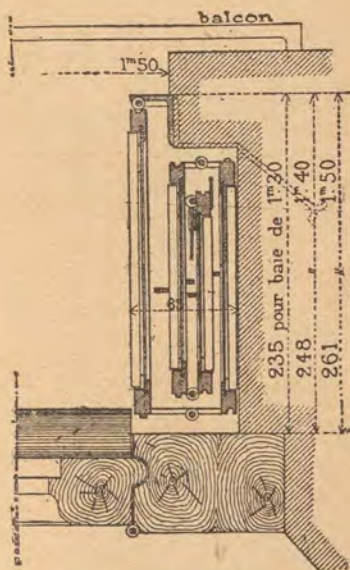


Fig. 125.—Persiana de hierro de láminas móviles, que se aloja en un rebaño reservado en el telar (8 hojas).

EXPLICACIÓN: Pour baie de..., para luz de...

Estas persianas se emplean también para vanos coronados por arcos; las hojas móviles se apoyan entonces en la parte superior, sobre bastidores durmientes formados por verjas de hierro forjado ó láminas de palastro con dibujos calados que ocultan el batiente superior (fig. 121).

Las persianas de hierro de Arnould-Guibourgé (Bardoux y Bla-

vette), de láminas de palastro embutido fijas ó móviles, consisten en el empleo de hierros especiales (fig. 126) de ranura y lengüe-



Fig. 126.



Fig. 127.

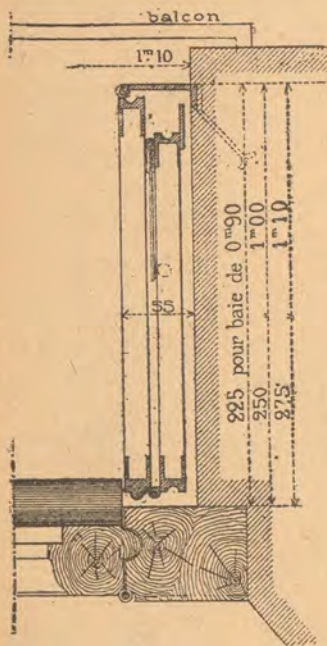


Fig. 128.—Persiana de hojas articuladas, mixtas de madera y hierro, fijada á un cerco formado de hierros de ángulo (4 hojas).

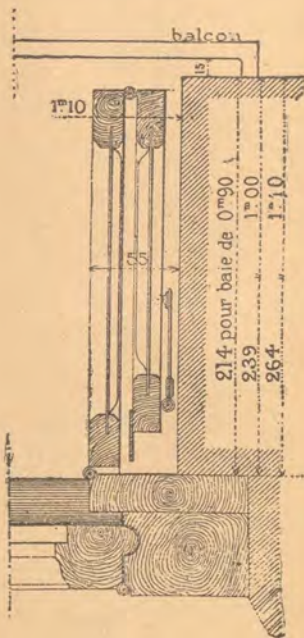


Fig. 129.—Persiana mixta de madera y hierro, de 4 hojas articuladas, fijada á un cerco de madera.

EXPLICACIÓN: Pour baie de..., para luz de...

ta, de manera que se evite el abollamiento de la chapa entre los remaches.

La figura 127 representa una persiana económica, toda de hierro, para vanos ordinarios.

Las figuras 122 á 129 muestran diversos tipos de persianas Arnould-Guibourgé.

Las persianas completamente de hierro de 0^m,70 á 0^m,75 de ancho, de 4 hojas, con láminas fijas ó móviles, cuestan desde 23 y 28 francos en adelante el metro superficial, sin contar la colocación; con 8 hojas, el precio sube á 48 francos por lo menos. La colocación cuesta de 5 á 7 francos el par de persianas.

Las persianas fijadas á largueros de madera ó hierros de ángulo disminuyen la luz del vano en 0^m,08 solamente para 4 hojas, en 0^m,11 para 6 y en 0^m,14 para 8. Se debe añadir 0^m,015 á cada lado por cada par de hojas de aumento. Así, para 10 hojas, se tendrá: $0^m,14 + 0^m,03 = 0^m,17$, lo cual se reduce á un larguero que resalte 0^m,85 sobre el telar á cada lado del vano.

Suprímese este inconveniente empleando el sistema del rebajo en el telar (fig. 125), que permite conservar casi íntegra la luz del vano.

Se fabrican también persianas mixtas de madera y hierro (figs. 128 y 129); los listones son de roble ó de pichpín y se fijan, como las precedentes, por medio de herrajes sobre cercos durmientes de madera ó metálicos. El espacio que ocupan es, en este caso, algo mayor: es de 0^m,05 á cada lado para 4 hojas, de 0^m,07 para 6, de 0^m,09 para 8 y 0^m,02 más á cada lado por cada par de aumento.

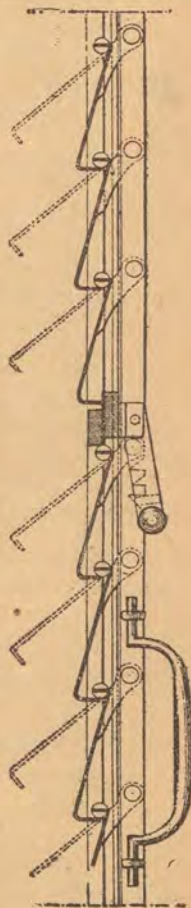
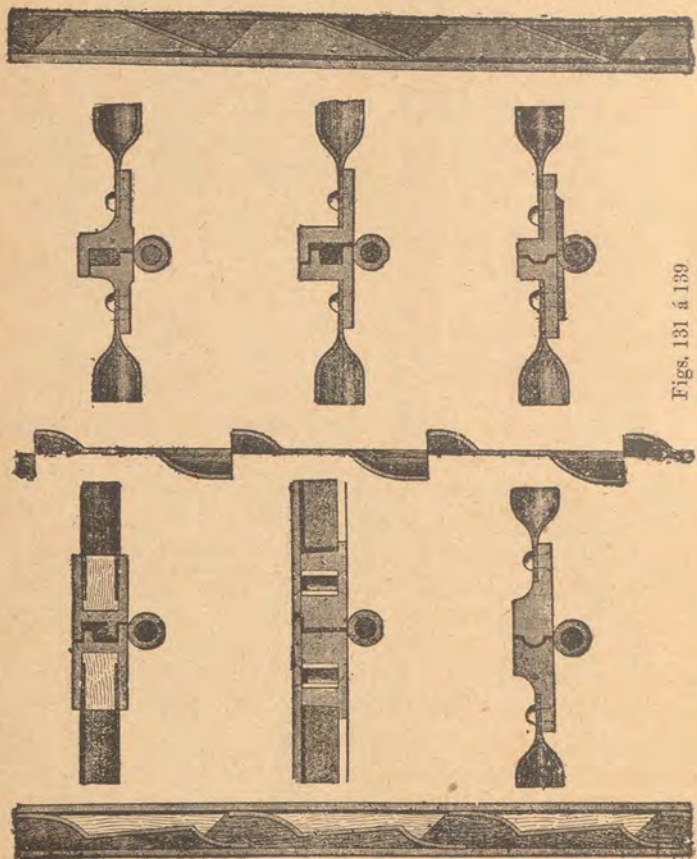


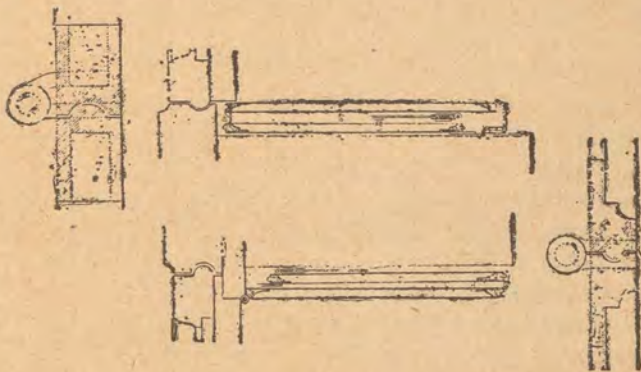
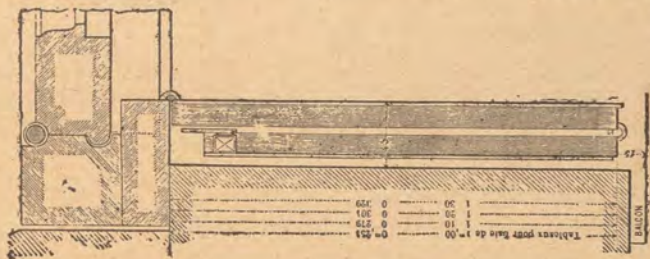
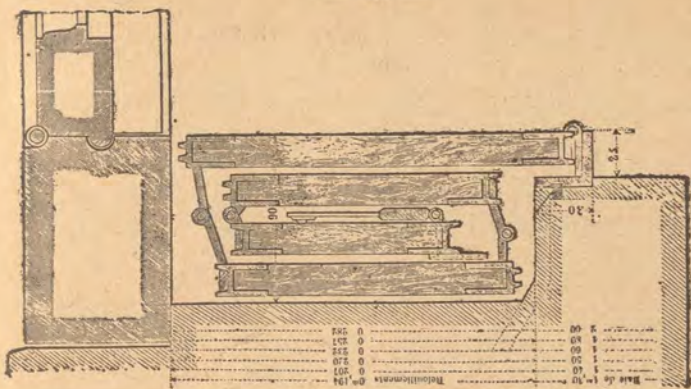
Fig. 130.

Por razón de economía, se procura disminuir el número de hojas; para ello se da al telar el mayor espesor posible; si este es-



Figs. 131 á 139

pesor es limitado, se emplea con preferencia la persiana fijada á un cerco durmiente interior, lo que permite hacer el telar 0^m,03 más estrecho que empleando persianas fijadas á un cerco dur-



Figs. 144 y 145.

Figs. 140 á 143.

EXPLICACIÓN: *Tableaux pour baie de...*, telar para vano de luz de...—*Baie de...*, luz de...—*Requillonnage*, rebajos de...

miente situado exteriormente. Las persianas de láminas móviles (fig. 130) poseen las ventajas de las celosías, puesto que las láminas articuladas pueden inclinarse según un ángulo cualquiera y se prestan á obtener un cierre perfecto ó á permitir la introducción de la luz por toda la superficie del vano, salvo la que ocupa el canto ó la menor dimensión de las láminas. En nuestra figura 130, las láminas se abren y se cierran por medio de una cremallera.

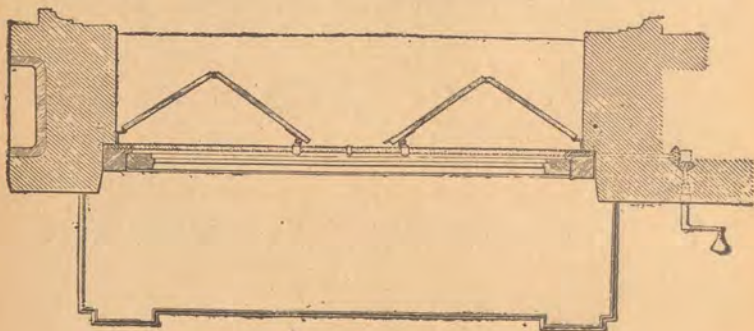


Fig. 146.

Las figuras 131 á 139 muestran los cortes en que se ven los perfiles de diferentes modelos de persianas de hierro de la casa Deneux-Hugueville.

La casa Varlet fabrica persianas exclusivamente de hierro con montantes de ranura y lengüeta, y otras de montantes de hierro y listones de madera.

Las figuras 140 á 143 dan los planos de estas persianas y los cortes horizontales de dos montantes.

Las persianas Varlet de hierro, con láminas móviles y montantes formados con hierros planos, cuestan 30 francos con 4 hojas, 40 francos con 6 y 48 con 8. Si las persianas son con láminas estampadas ó de paneles macizos y montantes de ranura y

lengüeta con molduras, los precios son de 24, 30 y 36 francos. En fin, si los montantes son de hierro y los listones de madera, cuestan 28, 36 y 46 francos.

La figura 144 representa una persiana toda de hierro, que se repliega en un rebajo practicado en el telar, con cuadro durmiente de palastro fuerte, cuyo peso es de 10 kilogramos por metro cuadrado, de la casa Jomain. Puede servir para vanos de 4^m,50 de altura y de 3 metros de luz. Se cierra por medio de una cremón de anillo con charnela, muy cómodo para la maniobra, que se aloja en un hueco que presenta el hierro ó por una falleba. Aplicando en una de las hojas un ventanillo provisto de 6 á 10 láminas móviles se puede ver á gran distancia sin abrir la persiana.

La figura 145 representa una persiana mixta de madera y hierro de la misma casa, con marco de hierro, de ranura y lengüeta; los listones son de pichpín.

Finalmente, la figura 146 muestra en planta un tipo de persianas mecánicas, de 4 hojas, que se manejan desde el interior sin necesidad de abrir las hojas vidrieras; se abren y se cierran fácilmente por medio de un tornillo transversal con filetes en ambos sentidos y de paso de hélice considerable, que se aloja debajo del despidiente de aguas. Para las persianas de grandes dimensiones, se coloca otro tornillo en la parte superior; se pone en comunicación con el de abajo por medio de una transmisión.

Persianas de cortina de hierro.—Hemos hablado de las celosías y de las persianas de cortina en nuestro tomo V.

La cortina-celosía de hierro, sistema Lacour (fig. 147), es de láminas móviles que se arrollan por medio de una cuerda sin fin sobre un árbol horizontal. Con los sistemas de fijación que se emplean, se constituye un cierre tan sólido como una persiana. Uno de estos sistemas tiene la ventaja de poder funcionar ma-

nejándolo desde el interior de la habitación, sin que sea necesario abrir las ventanas. Por esta razón es aplicable á los vanos con bastidores fijos, tales como los vidrios no azogados que sustituyen á los espejos en algunas chimeneas, ó sobre ménsulas, miradores, kioscos y demás casos en que se emplean vidrieras fijas.



Fig. 147.

Una celosía de hierro con pintura lisa (3 baños, uno de ellos de minio) cuesta 14 francos por metro superficial con palastro ordinario y 16 francos con chapa doble para cierres.

Cierres de portadas ó delanteras de tiendas, de madera. -- Los cierres de los escaparates de las tiendas se hacían en otro tiempo de madera.

Componíanse de hojas independientes y portátiles de 0^m,30 á 0^m,50 de ancho, según la altura de la portada; el peso de cada hoja no debía exceder de 8 á 10 kilogramos. Estas hojas eran de pino de 0^m,027 de espesor, con marco compuesto de largueros y peinazos de roble, provistos de herrajes para su sujeción en la parte superior é inferior, fijándose por medio de fuertes barrotes que se sujetaban con pernos y clavijas.

Este sistema obliga siempre á operar el cierre desde la parte exterior, y contiene elementos pesados y de difícil transporte; exige un espacio considerable para guardar las hojas, unas veces en cajas bastante voluminosas y otras en el interior del local; en fin, la operación de abrir ó cerrar es bastante larga, y ofrece algún riesgo de romper los cristales.

Se empezó por perfeccionar este antiguo sistema, casi desechado actualmente, introduciendo las hojas unidas á charnela y susceptibles de plegarse.

Estas últimas se componen de elementos análogos á los de las hojas portátiles, pero unidos entre sí por bisagras ó charnelas colocadas en la parte interior y exterior alternativamente para poderlos replegar á la manera de un biombo.

Las hojas articuladas, que se desarrollan para cerrar el escapate, se hacen solidarias por medio de un barrote de hierro que abraza todos los elementos; se liga con todas las hojas por medio de un gancho provisto de una charnela (*), fijándose por medio de otro gancho en el extremo correspondiente á la caja y de un perno con chabeta en el extremo opuesto. Cuando la tienda está abierta, el paquete formado por las hojas replegadas se aloja en la caja.

Este sistema necesita herrajes muy sólidos y costosos; los cajones tienen que ser muy profundos, porque, no pudiendo exceder el vuelo de 0^m,16, el número de hojas no puede bajar de cierto límite.

Finalmente, la maniobra del cierre con hojas articuladas, aunque más rápida que con hojas independientes, no deja sin embargo de ser lenta, y exige en la puerta de entrada de la tienda el empleo de hojas portátiles con los herrajes especiales del antiguo sistema.

Cierres de portada metálicos.—Los cierres y cortinas metálicas para tiendas, usados tiempo ha en Inglaterra, se han generalizado en Francia y en España, con gran ventaja en cuanto á la seguridad, á la solidez, á la rapidez de la maniobra de abrir y cerrar, etc. Ya sean estos cierres con mecanismo de cremallera ó de tornillo y cadena, ya de acero ó de palastro de hierro ondulado, son siempre muy prácticos bajo todos aspectos, y su empleo se ha generalizado mucho.

Desde el punto de vista del cierre exclusivamente, y haciendo

(*) Cuando se repliega el cierre, este gancho se aloja en una entalladura dispuesta al efecto.

abstracción del mecanismo de maniobra, se pueden clasificar en tres sistemas principales:

- 1.º Los cierres compuestos de láminas que deslizan unas respecto á otras, ó cierres de corredera;
- 2.º Los cierres de chapa ondulada de una sola pieza;
- 3.º Los cierres formados de elementos articulados.

Cierres de corredera.—Los cierres de corredera más antiguos son los del sistema Maillard (figs. 148 á 152). Están formados de láminas horizontales reforzadas en sus bordes por hierros á escuadra, que deslizan en ranuras dispuestas de modo que cada chapa queda detenida en el límite inferior de su excursión, como en las pantallas de chimeneas; retenida cada hoja por la inmediatamente superior, no puede ser levantada hasta que la inferior haya recorrido una parte de su trayecto.

Hállanse colocados en los costados de la portada dos grandes tornillos verticales, están reunidos por un árbol horizontal y los movimientos de las tres barras conexionados por medio de engranajes cónicos.

La lámina más baja lleva fija en cada uno de sus extremos una tuerca atravesada por el tornillo vertical; una de ellas es accionada por dos ruedas dentadas de ángulo, á las que se comunica el movimiento por medio de un manubrio. El árbol horizontal transmite el movimiento al segundo tornillo, y de este modo es levantada la primera lámina. Esta primera lámina, después de haber recorrido un espacio igual á su ancho, levanta la segunda, que á su vez obliga á subir á la tercera y así sucesivamente. El grupo formado por la reunión de todas las láminas en su posición más elevada se oculta detrás del friso que se destina á la inscripción de la enseña.

El sistema Maillard no ofrece ningún peligro, porque el peso de las láminas que obra sobre las tuercas es insuficiente para provocar el giro del tornillo, y, por consiguiente, para hacer descen-

der bruscamente las láminas. Cuando se efectúa la maniobra desde el interior de la tienda, no hace falta ni cerrojo ni otro medio de fijación.

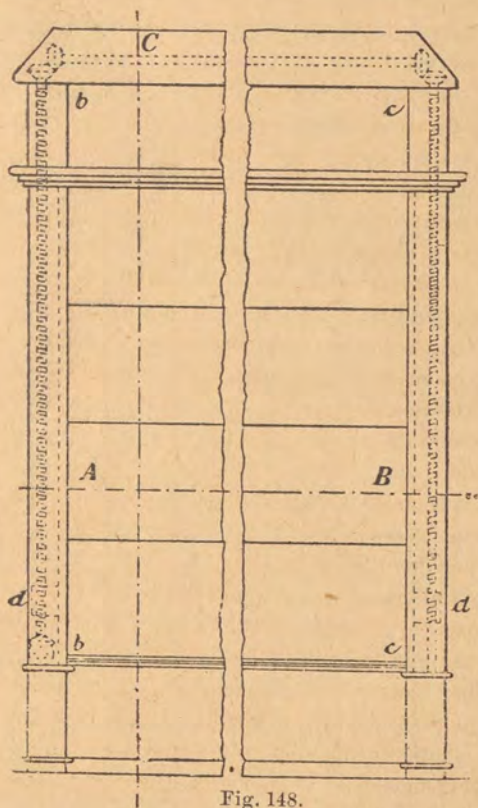


Fig. 148.

La figura 148 muestra, en escala de 1/40, el conjunto, y las figuras 149 á 152 dan los diversos detalles del mecanismo de un cierre metálico de este género para escaparates de tiendas.

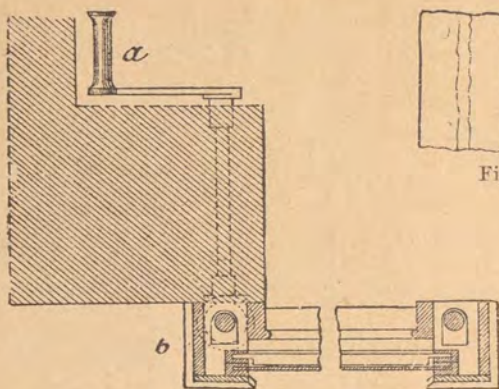


Fig. 150.

Fig. 149.

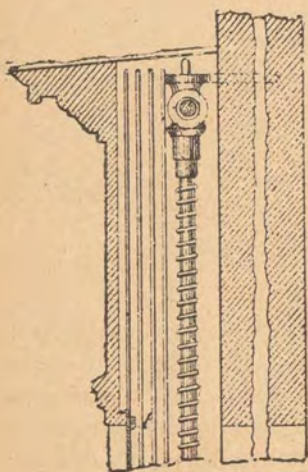


Fig. 151.

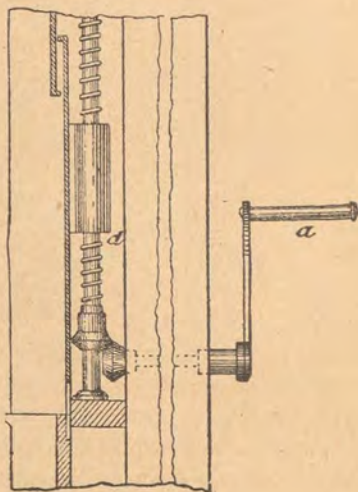


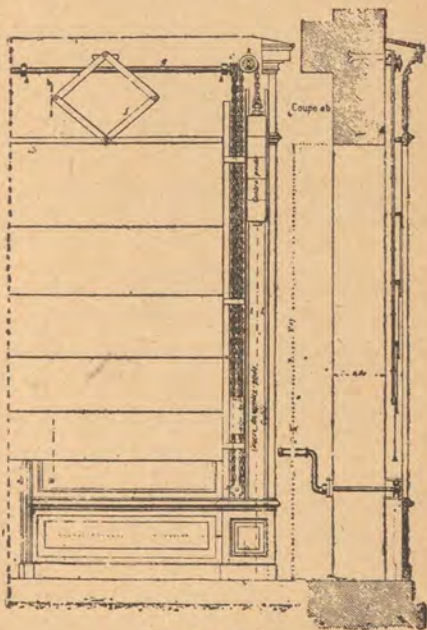
Fig. 152.

Una cadena sustituye al tornillo en otros sistemas de cierres. En la parte superior, un árbol horizontal lleva en sus extremos dos poleas que reciben cadenas; estas cadenas pasan en su parte inferior por otras poleas y se enganchan á la última hoja de palastro; una de las cadenas, puesta en movimiento por una rueda dentada y un tornillo sin fin, transmite su acción á la otra cadena por medio del árbol horizontal y la hoja inferior levanta las superiores, alojándose todas detrás del friso.

En los sistemas de láminas horizontales, ya sean de cadenas, ya de tornillos, el esfuerzo necesario para la maniobra aumenta cada vez que se levanta una hoja.

Se han construido también cierres en que se utilizan la presión hidráulica, aire comprimido y contrapesos.

Mr. J. Chédeville (Dufrène y Jacquemet) ha ideado un sistema muy práctico de cierre, que permite una maniobra rápida con un esfuerzo muy pequeño, porque las hojas metálicas se hallan combinadas de modo que quedan equilibradas por un solo contrapeso colocado á un lado.



Figs. 153 y 154.

EXPLICACIÓN: *Contre-poids*, contrapeso. — *Course du contre-poids*, excursión del contrapeso. — *Coupe ab*, corte ab.

En el sistema Chédeville (figs. 153 y 154), dice Mr. E. Barberot (1), «el cierre es de láminas de anchos diferentes y ligadas entre sí por rombos articulados, también de dimensiones distintas, proporcionales á los anchos de las láminas (2); esta disposición tiene por objeto conseguir que la duración de la excursión de cada hoja sea igual á la total de la lámina inferior. En efecto, en cuanto se pone en movimiento la primera lámina por la acción de la cadena, las demás son arrastradas proporcionalmente por el sistema de paralelogramos articulados, y de este modo el contrapeso tiene que equilibrar siempre la misma carga, puesto que la primera lámina actúa sobre la segunda, ésta sobre la tercera y así sucesivamente; el peso es, pues, constante, y únicamente la amplitud del movimiento ascensional va disminuyendo desde la primera hoja hasta la última, puesto que es preciso que la primera recorra, por ejemplo, 2^m,50, mientras que la quinta, en el mismo tiempo, no recorrerá más que unos 0^m,40.

He aquí las fórmulas usuales que emplean los constructores:

$$\text{Para 4 hojas } \frac{H + 0,44}{4} + 0,05;$$

$$\text{Para 5 hojas } \frac{H + 0,66}{5} + 0,05;$$

$$\text{Para 6 hojas } \frac{H + 0,90}{6} + 0,05;$$

$$\text{Para 7 hojas } \frac{H + 1,19}{7} + 0,05;$$

$$\text{Para 8 hojas } \frac{H + 1,52}{8} + 0,05.$$

En estas fórmulas, H es la altura del cierre. La disminución sucesiva de la altura de las hojas es de 4 en 4 centímetros. Los paralelogramos disminuyen en 25 milímetros.

(1) *Constructions civiles.*

(2) En la figura 153 no se ve más que uno sólo de estos rombos articulados, pero detrás de cada lámina existe otro semejante.

El número de hojas está determinado por la altura del friso, detrás del cual debe ocultarse la lámina mayor; esta altura está determinada por una de las fórmulas precedentes, según la altura del cierre.



Fig. 155.

Ejemplo.—Si se ha de cerrar una portada de tienda cuya altura libre es de 2^m,50, siendo la del friso 0^m,50, con 5 láminas, tendremos:

$$\frac{2,50 + 0,66}{5} + 0,05 = 0^m,632.$$

Como las 5 láminas disminuyen de 4 en 4 centímetros, la segunda tendrá 0^m,592, la tercera 0^m,552, la cuarta 0^m,512 y la quinta 0^m,472; total, 2^m,76.

Si ahora restamos 0^m,05 de recubrimiento para cada hoja, encontraremos 2^m,51, es decir, la altura del cierre más 2 milímetros suplementarios para el juego de cada hoja.

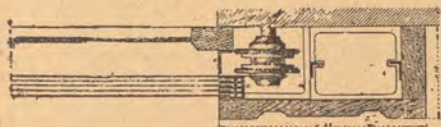


Fig. 156.



Fig. 157.

Las correderas *a* están dispuestas de modo que limitan la excursión de cada lámina, y están formadas de un hierro en forma de F, colocadas unas junto á otras y robladas entre sí. La lámina de la base *b*, accionada directamente, está en resalto para permitir su unión con la cadena de maniobra y con la del con-

trapeso; desliza entre el grupo de hierros F y un gran hierro de escuadra C que impide que penetren las aguas, fijado en el frente de la portada (fig. 156).

En las portadas de mucha luz añádense, para evitar la flexión de las láminas, una ó varias guías intermedias *d* (fig. 157).

Estas guías están fijas á unas cajas abiertas en los montantes fijos y compuestas de un hierro en F cubierto de un hierro plano para formar la ranura. La guía *e* está formada de dos hierros de ángulo ensamblados ó de hierros forjados acodillados y fijados á la primera lámina *b*.

Los rombos *f*, dispuestos como se indica en la figura 153, son de acero dulce; fijados al borde de cada lámina, pueden ser desmontados fácilmente en caso de que sea necesaria una reparación, y vueltos á montar en su sitio sin que sea menester quitar los cristales; representado el sistema en movimiento, se observa que la primera lámina levantada ha contraído ya el conjunto de los paralelogramos, y elevado, en consecuencia, proporcionalmente cada lámina; el descenso se verifica de idéntico modo en sentido inverso.

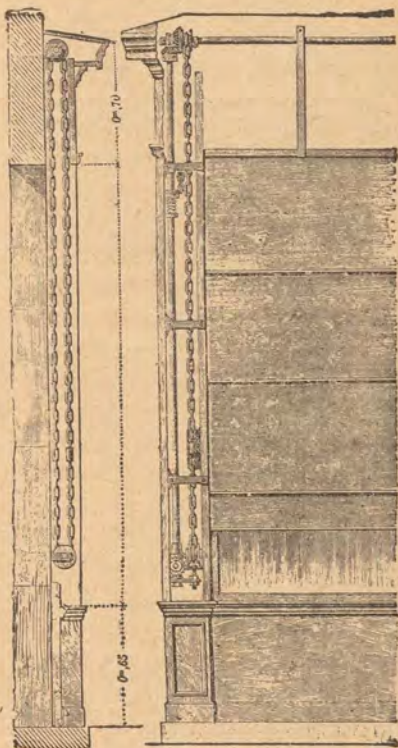
El mecanismo de maniobra de este cierre se compone de un árbol horizontal *g* colocado debajo de la cornisa, soportado por canecillos *h* y que lleva en cada uno de sus extremos una polea *i* por la cual pasa la cadena de maniobra; esta cadena, fijada á la parte superior de la primera hoja, pasa por la polea superior y luego, en la parte inferior, por otra segunda polea *j*, cuyo eje de rotación es perpendicular al paramento de la fachada; esta polea lleva el eje del manubrio; la cadena va, finalmente, á fijarse en la parte inferior de la primera lámina. Al lado opuesto del mecanismo de maniobra las poleas tienen sus ejes en el mismo sentido, de modo que los dos ramales de la cadena son paralelos, mientras que en el lado del mecanismo se presentan con una torsión de un cuadrante.

Los contrapesos, unidos á la parte superior de la lámina más

baja, pasan por las poleas *k* y deslizan á lo largo de las escuadras *l* (fig. 153), fijadas, una sobre el bastidor durmiente de madera ó en el cajón y la otra sobre escuadras de amarra *m*, que al mismo tiempo sostienen las deslizaderas *a* de las láminas.

El cierre así construído, y bien equilibrado por sus contrapesos, no tiene que vencer más que rozamientos pequeños al funcionar, y, para una altura media, la maniobra se efectúa con nueve vueltas del manubrio».

En las tiendas en que el cierre metálico sólo existe en la puerta de entrada, se debe disponer en él un ventanillo de acceso por medio de una cortadura que abarque casi por completo la primera lámina. Es un inconveniente, porque esta lámina es precisamente la más cargada, y se observa que en estos



Figs. 158 y 159.

casos se rompe con frecuencia. Uno de los sistemas de cierres de Jomain consiste también en una cortina compuesta de láminas de palastro verticales. En este cierre (figs. 158 y 159), el movimiento se imprime directamente al árbol horizontal por medio de un árbol vertical movido por un manubrio; el movimiento es

transmitido, en la parte inferior, por un tornillo sin fin y una rueda dentada, y arriba, del árbol vertical al horizontal, por un engranaje cónico ó de ángulo. Este sistema es de cadena enganchada á la lámina inferior. Este cierre, con longitud de 5 á 6 metros, se levanta en un minuto mediante 50 revoluciones del manubrio.

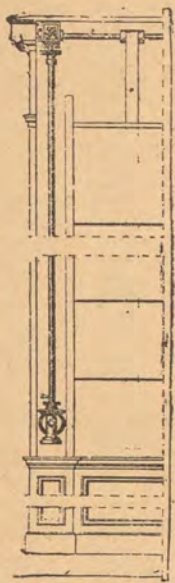


Fig. 160.



Fig. 161.



Fig. 162.



Fig. 163.



Fig. 164.

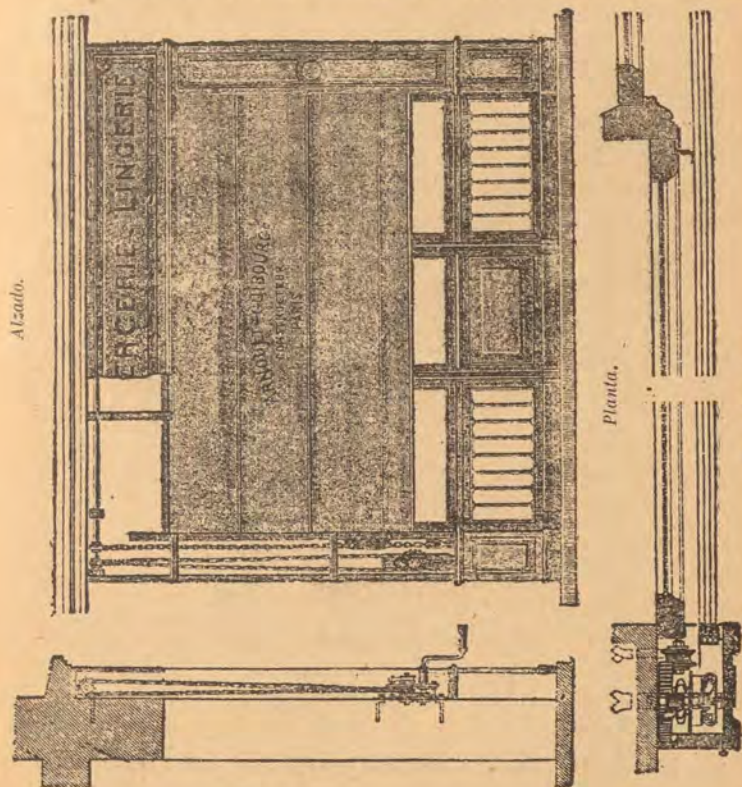


Fig. 165.

El precio de este último tipo, sin contrapeso, es por término medio de 30 francos el metro cuadrado; con contrapeso, el precio se eleva á 42 francos próximamente.

Mr. J. M. Jomain fabrica también cierres de contrapeso; el contrapeso, fijado al punto medio de la cortina metálica, no empieza á trabajar sino cuando la masa en movimiento llega á ser

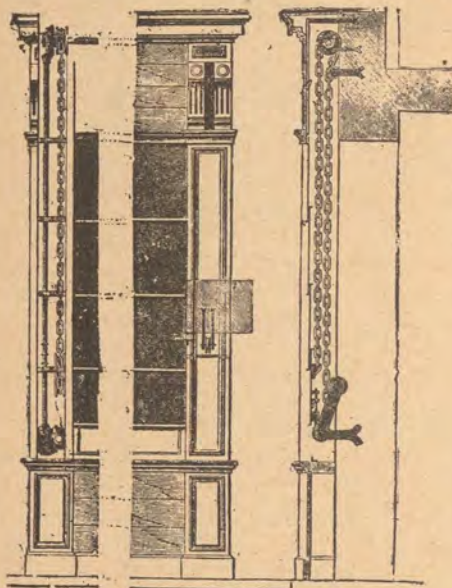
demasiado pesada. Consiguese así que la excursión del contrapeso sea pequeña, y puede hacerse por lo tanto muy alargado, ocupando poco espacio y no exigiendo más que una caja estrecha.



Figs. 166 á 168.

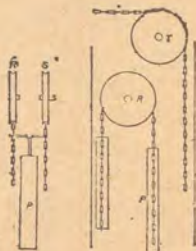
En el sistema Lazon se reemplazan por láminas *a* de resorte la cadena ó el tornillo (fig. 160). Un árbol horizontal *b* está conexionado con un tornillo sin fin *c* (fig. 161); el movimiento del manubrio es transmitido, por medio de engranajes de ángulo,

situados en la parte inferior. Cuando el resorte se ha tendido completamente, es decir, cuando el cierre está totalmente des-



Figs. 169 á 171.

arrollado, el cilindro sobre el cual se arrolla es detenido por un trinquete *d* que se introduce en una muesca dispuesta para este fin (fig. 163). Empléase también el cierre de cremallera cóncava helicoidal, cuyo



Figs. 172 y 173.

alzado se representa en la figura 164 y la planta en la figura 165.

El cierre Blache (Bardoux y Blavette) es también de láminas (figuras 166 á 168); el arrastre de las láminas se efectúa por cadenas ordinarias de eslabones; mas para transmitir el movimiento al árbol horizontal, se utiliza una cadena de Gales. Este sistema evita el alargamiento de los eslabones, que se observa á veces cuando se usan cadenas ordinarias. El motor está dotado de un freno con rueda catalina y trinquete para evitar desgracias; se suprimen totalmente las cajas de grasa.

Damos en las figuras 169 á 171 otro sistema de cierre de escaparates de tiendas con cadena, debido á Mr. Deneux Hugueville.

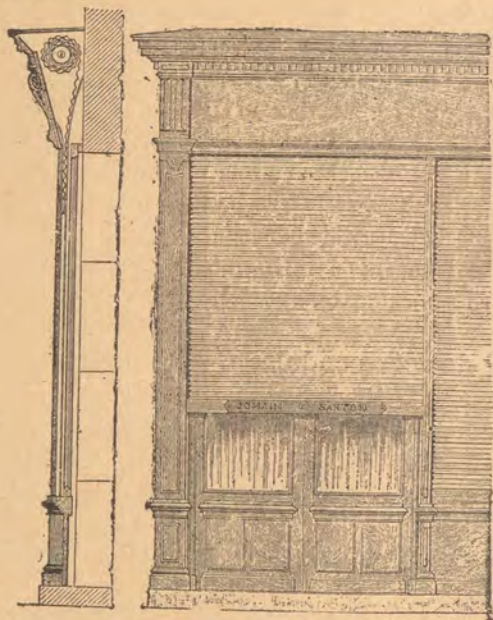
La casa Chatard fabrica un cierre de portada de cortina metálica con contrapesos equilibrados. Cada lámina está equilibrada por un contrapeso especial, cuya acción cesa en cuanto la lámina correspondiente llega á la posición requerida.

Examinando las figuras 172 y 173, que representan los alzados de frente y de costado de este sistema, se ve que los contrapesos P están sostenidos entre dos cadenas que pasan por las poleas R y S. En el momento en que un contrapeso ha llegado á la parte superior vuelve á bajar por el otro lado. Gracias á esta disposición no hay necesidad de maniobrar todos los contrapesos durante toda la operación. El trabajo se facilita mucho y se abrevia considerablemente.

Cierres de acero ondulado.—Los cierres de acero ondulado, que se pueden arrollar y ocupan muy poco espacio, conocidos también con el nombre de sistema inglés, á causa de su origen, fueron propagados en Francia por los señores Clarck y compañía. Los sistemas de esta clase se han multiplicado rápidamente, y además del tipo primitivo, han surgido los sistemas E. Grafton y otros varios, que no son más que modificaciones del mismo. En todos estos tipos se emplea una cortina de acero que se arrolla por sus dos extremos en dos tambores ó carretes que llevan en su interior fuertes resortes, y que se maniobran sin ningún mecanismo, únicamente guiados por dos deslizaderas. Los primeros cierres de acero producían mucho ruido al abrirlos ó cerrarlos; se ha evitado este inconveniente en los sistemas de invención más reciente llamados *silenciosos*.

Las cortinas de acero ondulado (figs. 174 y 175) se emplean principalmente para luces de menos de 3 metros, porque, para luces mayores, difícilmente se podría conseguir la necesaria rigidez. Las chapas de acero tienen de tres á cuatro décimas de

milímetro de espesor y las ondulaciones opuestas distan 2 centímetros de eje á eje, ó sea 4 centímetros de eje á eje, medidos entre las generatrices culminantes de las ondulaciones de una misma cara.



Figs. 174 y 175.

Las ondulaciones están comprendidas entre dos planos paralelos distantes entre sí 17 ó 18 centímetros, y estas ondulaciones, que constituyen verdaderos nervios yuxtapuestos, son la causa de la solidez de la cortina.

La cortina está reforzada en su borde inferior por un hierro plano y un hierro en T que, juntamente con un hierro semirredondo, encepnan la chapa de acero, todo ello unido por medio de remaches.

En el hierro plano hay un ojo, en el cual se introduce un gancho fijado al extremo de un asta para abrir ó cerrar la tienda. Otro ojo situado á la mitad de la altura de la cortina sirve para iniciar el movimiento ascensional; cuando este ojo llega á la parte superior y desaparece en el rollo, se utiliza el inferior para acabar de levantar la cortina.

Las guías ó correderas en que deslizan los bordes del cierre están formadas por hierros en U de 30×32 y de 2 milímetros y medio de espesor; se fijan á la parte inmóvil de madera, á los apoyos de fábrica por medio de herrajes empotrados, ó á las columnas de fundición dotadas de ranuras dispuestas con este fin.

Debajo del rollo, los hierros en U están hendidos (fig. 174), con las dos alas separadas, formando un abocinamiento, para facilitar la introducción de la cortina, la cual, gracias á esta precaución, no se puede enganchar y puede variar de forma, como es necesario para que pueda adaptarse á los diámetros variables que le corresponden á medida que se va arrollando ó desarrollando.

El mecanismo consiste en dos tambores de fundición que contienen en su interior fuertes resortes, fijados por un extremo á la superficie interior del cilindro del carrete y por el otro á hierros empotrados en la fábrica ó á los montantes de las cajas.

Estos cierres son más económicos que todos los demás sistemas, pero exigen mucho espacio para alojar el rollo. Para una altura de 2^m,50 á 3 metros se necesita un espacio libre de 0^m,30 de diámetro para alojar el cierre arrollado, de 0^m,33 para una altura de 3 á 4 metros y de 0^m,45 para una de 4 á 6 metros.

Resulta, en este caso, la disposición de la figura 174, en la cual se observa que ha sido necesario colocar inclinado el cornisamento de la portada. Pero cuando la imposta es de piedra, esta solución es imposible; hay que sacrificar entonces una parte de la altura para alojar el rollo (fig. 176).

La fijación de las cortinas onduladas en la parte inferior se

efectúa por medio de tornillos con cabezas sin resalto, que atraviesan el batiente de la parte fija y los hierros plano y en T de la móvil.

Las figuras 177 á 180 representan el conjunto y los detalles de uno de los sistemas más antiguos de cierre de acero ondulado.

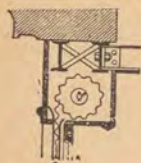


Fig. 176.

En las portadas de mucha luz, si se han de colocar cortinas de palastro ondulado, es menester dividir aquella por medio de montantes fijos y descomponer la cortina en varias fajas verticales.

El precio del metro superficial de cortina de acero ondulado, de las que se manejan desde fuera por medio de un gancho fijado en el extremo de una vara, es de 24 francos por lo menos; la colocación cuesta 4 francos el metro superficial.

Las figuras 174 y 175 representan un cierre silencioso de palastro de acero ondulado con su corte vertical.

La figura 181 muestra el tambor provisto del resorte en su interior.

En la figura 182 se ven el árbol y el tambor sobre el cual se arrolla la cortina colocados en obra, apoyándose sobre el pilar de fábrica.

La figura 183 indica una cortina alojada en un espacio reservado para ello sobre una jácena, disposición empleada frecuentemente cuando hay entresuelos destinados á la industria ó al comercio.

La figura 184 representa una cortina que se aloja debajo de la jácena.

Los tambores deben ser colocados perfectamente á nivel, ocupando su eje exactamente el centro del rollo cuando está completo. Prepáranse los resortes á derecha ó izquierda, pudiendo ser colocados de modo que el arrollamiento se verifique hacia el lado exterior de la fachada ó hacia el interior indistintamente.

Entre las placas que sostienen los tambores y el fondo de la

ranura que sirve de guía á la cortina se debe dejar un juego de dos centímetros para no dificultar el arrollamiento del palastro ondulado.

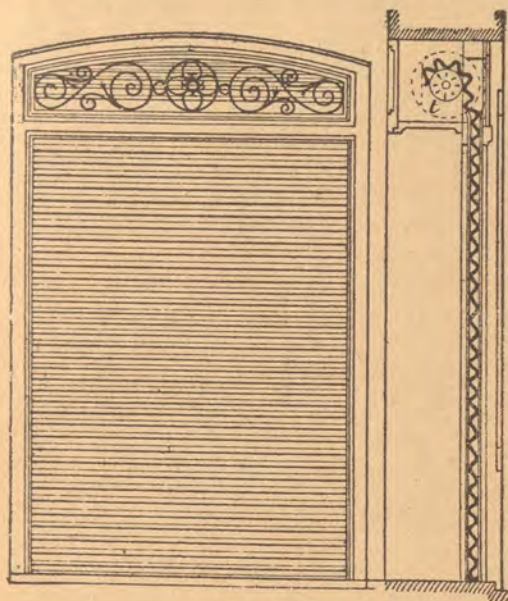


Fig. 177.

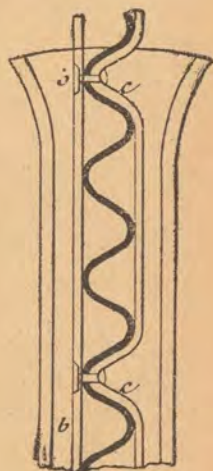


Fig. 179.

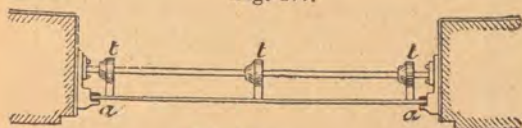


Fig. 178.

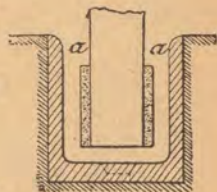


Fig. 180.

Las guías de fierros en U se colocan perfectamente á plomo, teniendo cuidado de dejar también el juego necesario.

Entonces se levanta la cortina arrollada, se encaja su borde inferior en la ranura de la guía y se deja que descienda; sólo

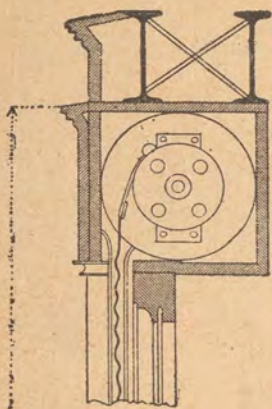


Fig. 181.

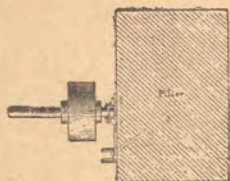


Fig. 182.

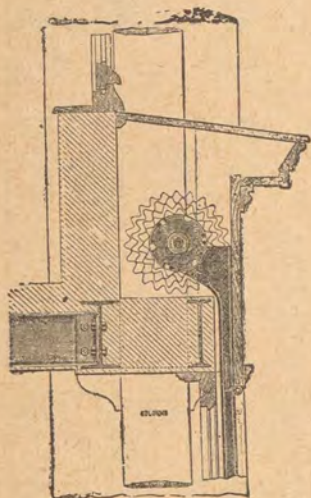


Fig. 183.

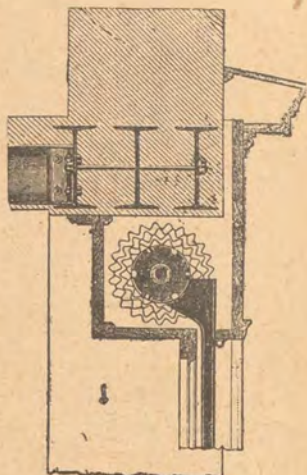


Fig. 184.

EXPLICACIÓN: *Pilier*, pilar ó machón.—*Colonne*, columna.

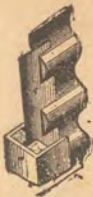


Fig. 185.



Figs. 186 y 187.

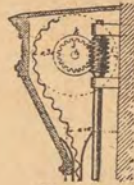
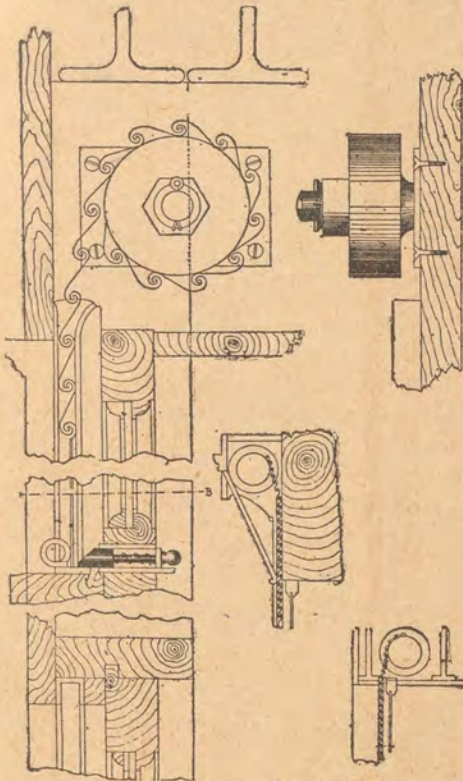


Fig. 189.



Figs. 190 á 195.

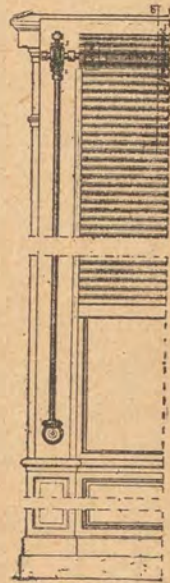


Fig. 188.

falta en este caso fijar el palastro ondulado á los tambores por medio de tornillos y quitar las clavijas que mantenían tendidos los resortes.



Fig. 196.

Hemos indicado ya que los primeros sistemas de cierres metálicos de acero ondulado producían mucho ruido, á consecuencia de la vibración de la cortina metálica al rozar en sus bordes laterales con las guías de hierro; esto ocasionaba además un desgaste de las ondas á consecuencia de su deslizamiento entre las guías y por la oxidación.

En los sistemas llamados *silenciosos*, los bordes están provistos de un resorte *q* fijado con remaches, el cual desliza entre dos listones de madera de hojaranzo que sirven de revestimiento á la guía (figs. 185 á 187). El cierre se efectúa entonces sin ruido alguno, se suprime el 'desgaste y se evita además el posible alargamiento de la cortina, por abrirse las ondulaciones.

En fin, se puede también disponer la cortina de modo que se cierre de abajo arriba, alojando el rollo en el sótano y operando el cierre por medio de contrapesos que, deslizando sobre resortes, no deforman la cortina. Las figuras precedentes 174, 175, 183 y 184 se refieren á cortinas silenciosas.

La figura 315 (véase más adelante) muestra otra aplicación de los cierres de palastro de acero ondulado.

En otros sistemas se puede operar el cierre mecánicamente desde el interior ó desde el exterior de la tienda.

Mr. Paccard hijo, de Lyon, construye un sistema de cierre de

acero ondulado (figs. 188 y 189) cuyo motor, en vez de ser un resorte contenido dentro de un tambor, es un árbol horizontal *h* conexasionado con un árbol vertical por medio de un tornillo sin fin *i* y de una rueda dentada *j*. El arrollamiento se efectúa sobre

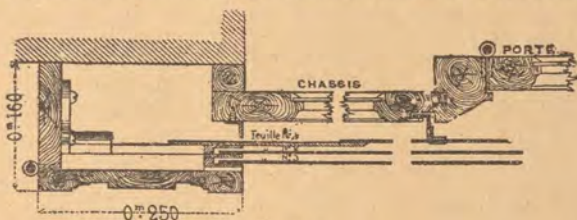


Fig. 197.

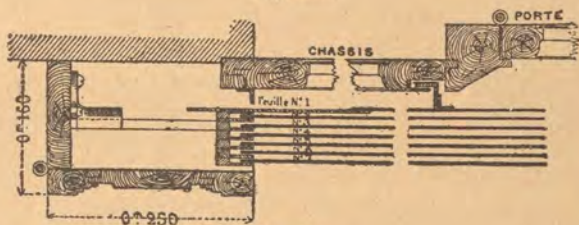


Fig. 198.

EXPLICACIÓN: *Chassis*, bastidor.—*Porte*, puerta.—*Feuille*, lámina.

los carretes *k* fijados al árbol horizontal. Este sistema se puede cerrar desde el interior, y su diámetro, que es de 0^m,30 en las portadas de tiendas, se podría reducir mucho al aplicarlo á un cierre de ventana.

El sistema Noirel, de Nancy (figs. 190 á 195), se deriva del sistema inglés; se encuentran en él los tambores dotados de resortes y la maniobra es idéntica, pero la cortina está compuesta de elementos en forma de S, enganchados unos con otros; esta cortina es muy flexible, y la reducida dimensión de sus elementos, que pueden quedar contenidos en un rectángulo de 16 × 50^{mm}, permite el empleo de correderas de hierros en U de 25 × 25, y el

diámetro del rollo, para un cierre de 2^m,50, no pasa de 0^m,22, siendo así que llega á 0^m,30 con la cortina de palastro ondulado. Las figuras 190 á 195 muestran los detalles del sistema Noirel.

Mr. Lacour explota un sistema de cierre metálico para pequeñas portadas, de charnelas, que se pueden arrollar como el acero ondulado y sin ruido; este sistema tiene la ventaja de ser de un espesor doble y de dejar pasar por las rendijas que quedan entre las láminas algo de aire y de luz. Puede servir de transparente durante el día, constituyendo al mismo tiempo un cierre sólido por la noche. Se puede cerrar por el interior ó por el exterior por medio de cerraduras, cerrojos ó pasadores con clavijas. La figura 196 representa el corte de este sistema. Este cierre viene á costar á 40 francos el metro cuadrado próximamente.

Creemos conveniente, por fin, indicar las disposiciones que se deben adoptar en los bastidores fijos para recibir un cierre metálico compuesto de tres hojas (fig. 197) y de siete hojas (fig. 198).

Metales calados.—El empleo de los metales calados se ha generalizado mucho de algunos años á esta parte, y en muchos casos reemplazan á las maderas caladas (1).

La extensión que ha adquirido la industria de los metales calados tiene su origen en el empleo de la sierra mecánica para recortar el metal.

Los metales que se usan para la decoración con dibujos calados son generalmente el palastro y el zinc. Se les puede dar formas muy variadas.

El precio de los metales calados es por término medio de 30 céntimos por metro lineal aserrado y por milímetro de espesor; se cuenta siempre un suplemento de un centímetro por la labor del recorte. Así, con dos centímetros de espesor, se admitirán tres para calcular el precio; con tres centímetros, cuatro, etc.

(1) Véase, para las maderas caladas, nuestro tomo V.

ESCALERAS METÁLICAS, ETC. (1)

Las escaleras metálicas se fabrican de hierro, de fundición, de palastro, de acero ó de zinc (2), pero principalmente de hierro.

Escaleras de hierro.—La incombustibilidad y la gran resistencia del hierro han conducido á fabricar escaleras constituidas en su totalidad por este metal; ofrecen estas escaleras una seguridad perfecta.

Las diferentes disposiciones de las escaleras de madera ó de piedra pueden adoptarse cuando se emplea el metal, que también se presta á la decoración; pero además se consigue con él una gran ventaja, relativa á la fabricación. El trazado de una zanca de madera exige un gran trabajo de monteá; con el hierro, una vez hecho el trazado recto del desarrollo de la zanca, no hay más que encorvarlo ó arrollarlo, después de haberlo recortado, para obtener las vueltas en curva; para ello se trazan sobre la zanca cierto número de verticales, perpendiculares á la línea de base de la figura, las cuales guían al encargado de efectuar el encorvamiento, quien ejecuta esta labor por medio del martillo. Se debe comprobar, después de colocada la zanca, si estas líneas se hallan efectivamente en dirección vertical.

En las escaleras sin ojo, de zancas superpuestas, se gana con el metal, en beneficio del ancho útil de la escalera, la diferencia entre el espesor de la zanca de madera ó de piedra y la del que corresponde al metal, diferencia que es por lo menos de 7 centímetros.

Las escaleras metálicas son ciertamente más costosas que las de madera, pero de día en día se va consiguiendo reducir su pre-

(1) Para las generalidades sobre las escaleras y las escaleras de madera, véase nuestro tomo V; para las de piedra, el III.

(2) Las escaleras de zinc no se emplean más que en las escalerillas de los tejados (véase el tomo XI).

cio, y las ventajas que proporcionan aconsejan que no se vacile en darles la preferencia en muchos casos.

Trazado de una zanca de hierro.—Mr. E. Barberot describe así el trazado de la plantilla de una zanca de hierro, en su *Traité des constructions civiles*:

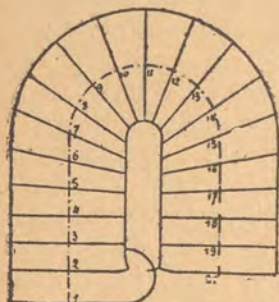


Fig. 199.



Figs. 201 y 202.

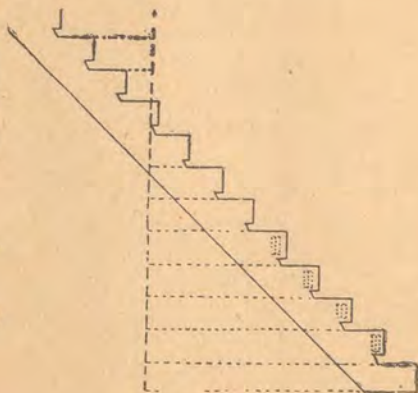


Fig. 200.

EXPLICACIÓN: *Pour bois*, para madera.—*Pour pierre*, para piedra.—*Epr*, espesor.

«Una vez dibujada la planta de la escalera (fig. 199), y decidida la compensación de los peldaños de la parte curva, se dividirá la altura total en partes iguales correspondientes á los diversos peldaños, y se numerarán 1, 2, 3, etc.; luego, con el auxilio del compás, ó mejor aún con una cinta de acero, se tomarán frente á la zanca los diferentes anchos, los cuales se marcarán también en la línea de base, y levantando á esta línea, por cada

punto de división, perpendiculares cuyas distancias representan los anchos de las huellas, y numeradas también, las intersecciones de las horizontales y verticales correspondientes darán las aristas de los diversos peldaños.

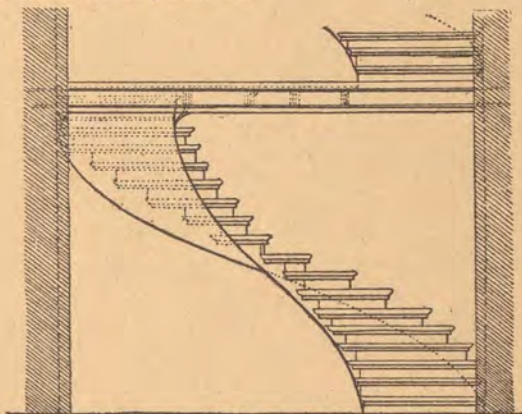


Fig. 203.

Se trazará entonces la plantilla del peldaño de madera ó de piedra (figs. 201 y 202); después, con una abertura de compás de $0^m,13$ á $0^m,15$, según el espesor del palastro empleado en la zanca, se describirá desde los vértices de los ángulos entrantes una serie de arcos y se unirán por una serie de tangentes comunes que forman una línea quebrada envolvente, la cual, después de redondeados los ángulos, representa la parte inferior de la zanca».

La figura 200 muestra la plantilla del desarrollo de la zanca de una escalera de hierro.

Las figuras 203 á 206 indican diversas formas de escaleras metálicas, en planta y en alzado.

La escalera de planta circular de la figura 206 tiene $2^m,24$ de diámetro. Las figuras 207 á 209 dan detalles de la misma escalera.

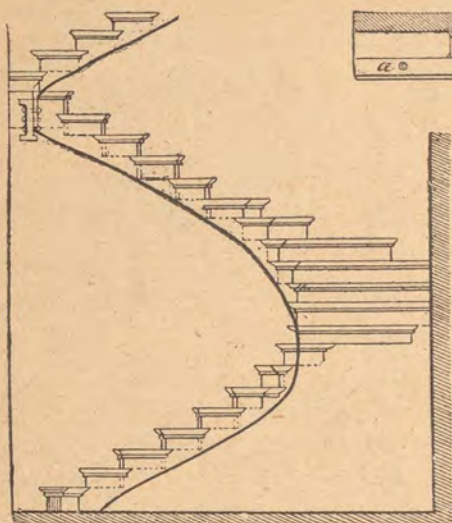


Fig 204.

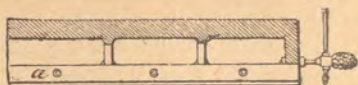


Fig. 208.

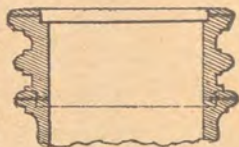


Fig. 207.

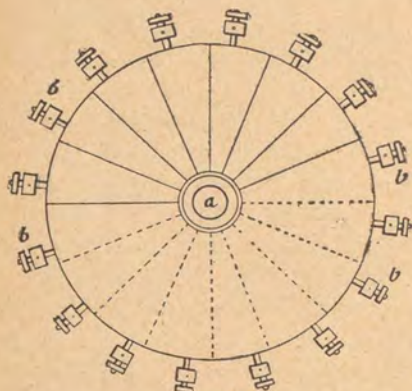


Fig. 206.

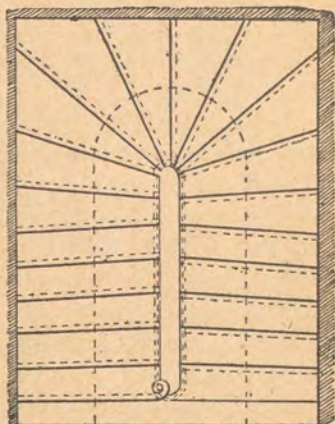


Fig. 205.

La figura 207 es una sección vertical por el eje del alma α , á la cual se ensamblan los peldaños. La figura 209 es la proyección vertical de los peldaños.

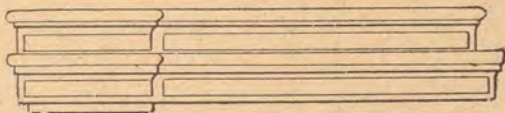


Fig. 209.

La figura 208 representa una sección vertical correspondiente á la planta de la figura 206.

Zancas metálicas.—La zanca es un larguero al cual se fijan los peldaños por el lado opuesto al muro de la caja.

La zanca más sencilla para una escalera metálica puede formarse con una chapa de $0^m,20$ á $0^m,40$ de altura y de 5 á 10 milímetros de espesor.

Cuando hace falta mayor resistencia se puede constituir la zanca con un hierro en V, con una chapa reforzada con escuadras, con un hierro en I ó en doble Γ , ó con una vigueta compuesta de cinco piezas (alma de palastro y dos cantoneras en cada cabeza).

Se pueden utilizar también hierros perfilados dotados de molduras, con ó sin hierros de ángulo.

Finalmente, se combinan también la madera y el hierro, que proporciona mayor rigidez, para formar las zancas mixtas (figuras 210 y 211).

Como las zancas de madera están expuestas á henderse, se arman frecuentemente con un forro metálico. La armadura de la figura 211 está montada á tornillo y tiene un espesor de 4 á 5 milímetros.

Para imitar la piedra se construyen zancas revestidas todo al rededor de estuco. En este caso, para asegurar la adherencia en-

tre la pasta y el metal, se abren agujeros en la chapa vertical de la zanca y en las cantoneras, de 10 en 10 centímetros, y se forma un esqueleto metálico con trozos de cuadradillos y con alambres gruesos.

Las zancas de que acabamos de hablar son las rectas llamadas *à la francesa*.



Fig. 210.



Fig. 211.

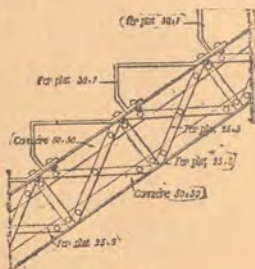


Fig. 212.

EXPLICACIÓN: *Fer plat*, barra plana.—*Cornière*, escuadra.

Las más empleadas son las recortadas en forma de *cremallera*; son también de sección rectangular formada de una chapa, á la cual se añade muchas veces en la parte inferior una escuadra de refuerzo.

Cuando los peldaños son de madera, la zanca se perfila por medio de líneas rectas exclusivamente (fig. 201).

Si han de ser de piedra, se da á la zanca la forma de la contraplantilla de las molduras del peldaño para enlazarlas con la zanca introduciéndolo en ella (fig. 202).

Una zanca, cualquiera que sea su forma, tiene cuatro caras: la cara superior, en la cual se apoyan las huellas de los peldaños; la cara inferior, que sostiene el intradós ó techo; la cara interior, á la cual se adosan ó se fijan las contrahuellas de los peldaños, y la cara exterior, aparente por el lado del ojo de la escalera.

Se empalman los trozos de zanca de perfil de cremallera por

medio de una *cubrejunta*; este empalme podría hacerse en el punto más débil, junto á los ángulos entrantes, pero es preferible, en general, colocarlo en la sección máxima de la zanca.

Las zancas caladas se emplean cuando las escaleras no llevan techo y los peldaños quedan visibles desde abajo. Los dibujos calados se prestan á variados motivos de decoración en este caso.

En las escaleras de las fábricas, las zancas son frecuentemente verdaderas vigas de celosía (fig. 212).

Se hacen también zancas caladas constituidas por un simple hierro en \cup , sobre el cual se roblan las cantoneras que sostienen los peldaños.

Siendo la zanca formada por un hierro en Γ , en doble Γ ó en \cup , se puede formar la cremallera con barras planas acodilladas.

Falsas zancas.—Como las falsas zancas, que son las que corresponden al lado del muro, casi nunca son aparentes, se pueden formar con hierros planos y cantoneras ó con hierros en \cup . En las falsas zancas formadas por chapas de palastro y dos cantoneras se obtiene una resistencia suficiente colocando dichas cantoneras á una distancia de 0^m,16 á 0^m,20 entre los nervios superior é inferior.

Peldaños.—Los peldaños de las escaleras metálicas se fabrican con los ángulos redondeados con molduras de astrágalo compuestas de un junquillo, un filete y un caveto generalmente, ó con aristas vivas.

Adóptanse generalmente los términos medios siguientes para la longitud de los peldaños:

1^m,60 á 1^m,95 para las grandes escaleras;

1^m,30 á 1^m,45 para escaleras medias;

0^m,90 á 1^m,15 para escaleras pequeñas;

0^m,65 á 0^m,80 para escaleras de servicio.

Los peldaños mixtos de hierro y de fábrica se emplean sin zancas, entre dos muros; estos peldaños se componen, para 1 metro de ancho, de dos cantoneras de 40×40 , de las cuales la superior forma la arista saliente del peldaño y la de abajo está provista de tres agujeros por los cuales pasan unos cuadradiellos ó varillas, constituyendo el conjunto la armazón ó esqueleto que sostiene el forjado (fig. 213); se rellena el interior con grava y fragmentos de piedra, trabados con yeso ó con mortero. Las dos cantoneras se empotran en los muros; la superior lleva en sus extremos una pletina terminada en cola de carpa, para aumentar la resistencia del empotramiento.

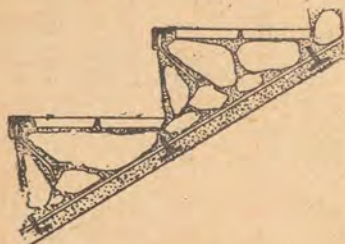


Fig. 213.

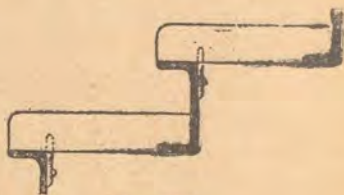


Fig. 214.

Se puede reemplazar la escuadra inferior por un hierro en T de 35×40 , colocado con el nervio central hacia arriba; unas tejas planas se apoyan en los rebordes así formados; todo ello se forja, y se construye en la parte inferior un cielo raso.

Se puede redondear el ángulo del peldaño, fijando á la escuadra una media caña ó hierro semirredondo de 30×14 .

La huella de estos peldaños está formada por un pavimento de baldosas cuadradas ó hexagonales ó de cemento abujardado.

Se puede también formar la contrahuella por medio de hierros en U de $0^m,16$ próximamente de altura, empotrados por sus extremos en los muros; la huella, que es de piedra, descansa sobre los hierros y está empotrada por sus extremos (fig. 214).

Las huellas de piedra son losas de 6 á 8 centímetros de espesor, que se apoyan en contrahuellas de palastro de 3 á 4 milímetros de espesor, reforzadas por su parte superior con escuadras de 30×30 unidas por medio de remaches al palastro. Esta contrahuella se ensambla á la zanca por medio de una escuadra y se empotra en el muro por el lado opuesto. Colócase otra escuadra debajo de la huella, en la parte que corresponde al resalto de la huella del peldaño superior, fijándola á la zanca por medio de otro hierro de ángulo y empotrándola por el extremo opuesto.

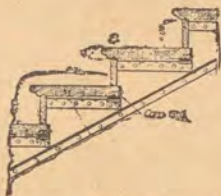


Fig. 215.



Fig. 216.

EXPLICACIÓN: *Corn*, escuadra.

Los peldaños exclusivamente de madera con zanca de hierro constituyen el sistema de escalera más empleado, sobre todo en casas particulares.

El peldaño de madera se puede colocar sobre una zanca de cremallera de palastro; los peldaños se atornillan ó se sujetan con pernos, de modo que son fácilmente desmontables.

Los peldaños de madera, en los tramos rectos, pueden apoyarse simplemente sobre escuadras robladas ó fijadas con pasadores á la zanca.

La figura 215 muestra un ejemplo de escalera con huellas y contrahuellas de madera; las zancas tienen perfil de cremallera y están arriostradas por escuadras que reciben el borde interior de cada peldaño; la parte inferior de la chapa está reforzada por una cantonera.

La figura 216 representa una disposición adoptada para pasaderas; los peldaños están, por consiguiente, colocados entre dos zancas.

Los peldaños mixtos de madera y hierro pueden ser constituidos como se indica en la figura 217. La contrahuella puede ser formada con palastro delgado de $3\frac{1}{2}$ á 4 milímetros de espesor, que penetra en un tablón de roble de $0^m,041$ á $0^m,054$, el cual constituye la huella.

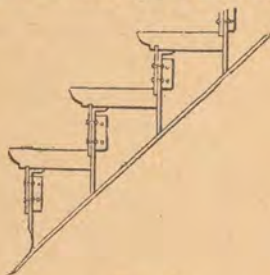


Fig. 217.

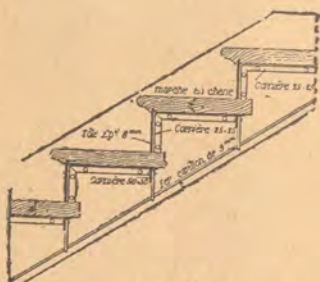


Fig. 218.

EXPLICACIÓN: *Tôle ep.r.*, palastro de espesor...—*Marche en chêne*, huella de roble. *Carnière*, escuadra.—*Fer carillon*, cuadradillo.

La figura 218 representa una escalera con peldaños de madera y de hierro, cuyas huellas están sostenidas por hierros de escuadra; otros hierros de ángulo consolidan los extremos de las contrahuellas; todos estos hierros están roblados con la zanca.

La contrahuella puede ser formada por chapas de 3 á $3\frac{1}{2}$ milímetros de espesor que sobresalen de 5 á 7 milímetros respecto al borde de la zanca, penetrando en una ranura de la huella; esta contrahuella está guarnecida en su parte superior por 3 escuadras ó trozos de cantoneras de 35×35 y 35×40 , robladas á ella y provistas de agujeros para el paso de los tornillos que sujetan la huella. La contrahuella lleva en su parte inferior 3 ganchos para sostener los cuadradillos y un agujero para fijarla por medio de tornillos á la huella.

La figura 219 muestra la suspensión de los peldaños y de los cuadradillos.

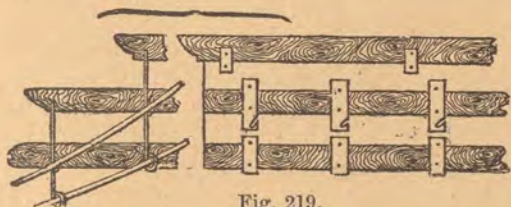


Fig. 219.

Los peldaños de madera pueden ser *desmontables*. Damos un ejemplo de ello en la figura 220; la huella está provista inferiormente de una escuadra de 40×20 , que constituye la prolongación de la contrahuella superior, y de ella se suspenden los cuadradillos que forman la armazón del cielo raso; los ganchos van sujetos á tornillo ó roblados á la escuadra.



Fig. 220.



Fig. 221.

EXPLICACIÓN: Tôle, palastro.—*Marche en bois*, huella de madera.—*Equerre*, escuadra.
Fenton, cuadradillo.—*Plat*, hierro plano.

La figura 221 indica la suspensión de los cuadradillos en las escaleras de hierro.

La contrahuella sobresale de la parte horizontal del perfil de la zanca; la huella tiene una ranura, y en la parte posterior lleva un listón de roble de 30×30 mm. y $0^m,50$ de longitud clavado á la huella.

Las tres escuadras que unen la huella y la contrahuella están fijadas á aquélla.

Para desmontar esta escalera es preciso, según Mr. E. Barberot:

1.º Empezar por destornillar los dos extremos de la contrahuella ensamblada á la zanca encima del peldaño que se desea desmontar;



Fig. 222.

2.º Destornillar los tres tornillos que atraviesan la contrahuella y se sujetan á las tres cantoneras fijadas á la huella; destornillar igualmente los dos tornillos que fijan la parte inferior de la contrahuella al listón;

3.º Sacar esta contrahuella;

4.º Destornillar los tres tornillos de la parte más elevada de la contrahuella inmediatamente superior;

5.º Sacar la huella, que queda entonces libre.

Los peldaños completamente metálicos se hallan constituidos por palastros estriados; se usan en fábricas y en escaleras exteriores. En algunos casos no tienen contrahuella; entonces el palastro estriado está reforzado en el borde por un hierro de ángulo, y descansa por sus extremos sobre las zancas, á las cuales se ensambla por medio de cantoneras.

Cuando hay contrahuella se emplean dos escuadras (fig. 222); en este ejemplo se ve, en el borde de la contrahuella, una moldura de hierro.

Descansos metálicos.—Los descansos metálicos rectos se componen de una viga formada de dos hierros en I ensamblados por medio de bridas y cruces de San Andrés ó de riostras y pernos (fig. 223). El resto del descanso se dispone lo mismo que un piso ordinario.

Los descansillos llamados *de báscula*, en las escaleras que se

componen de dos tramos para salvar la altura de un piso, se disponen como se ve en las figuras 224 y 225. Colócase según la diagonal una viga empotrada por sus dos extremos en los muros, y en ella se apoya otra viga perpendicular á la primera; uno de los extremos de la segunda viga se empotra en el ángulo de los muros de la caja y la otra se ensambla con la zanca, que viene á apoyarse en el extremo libre de la viga AB.

Los descansillos de esta clase, en las escaleras de servicio, pueden tener de 0^m,75 á 0^m,80 de ancho, y se pueden formar con un hierro en I de 80 milímetros ó con hie-



Fig. 223.

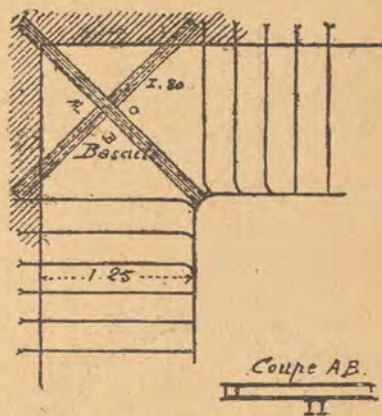
rrros planos de 30 × 50 ó de 40 × 40 milímetros.

Los descansos oblicuos son una combinación de los descansos rectos y de los descansillos intermedios entre dos

pisos; se componen de una viga maestra que sostiene otras dos vigas empotradas por un extremo en el muro y ensambladas por el otro con la zanca por medio de fuertes escuadras (fig. 226).

La figura 227 muestra otra forma de escalera metálica.

Los descansos voladizos (figs. 228 y 229) pueden ser constituidos ensamblando vigas empotradas por un extremo, con un brochal que asegure el equilibrio.



Figs. 224 y 225.

EXPLICACIÓN: *Bascula*, báscula.—*Coupe AB*, corte AB.

Ensamblajes de las zancas en los descansos.—Cuando el ensamblaje es recto, se une la zanca inclinada á la viga y

á la parte horizontal de la zanca por medio de fuertes escuadras (figura 230).

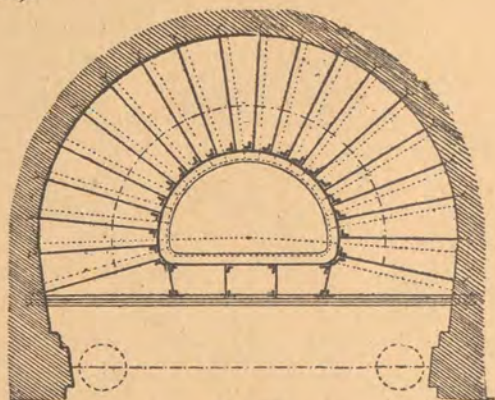


Fig. 226

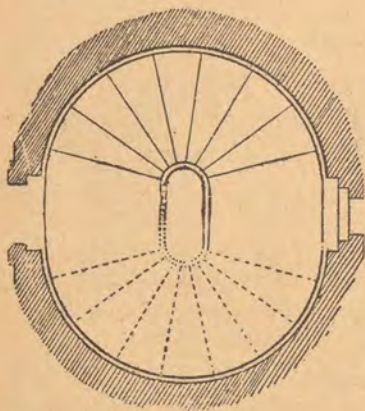
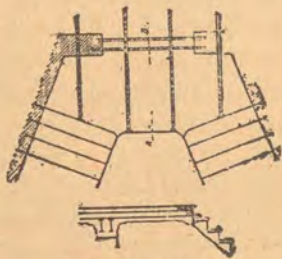


Fig. 227.



Figs. 228 y 229.

Si se ha de redondear el ángulo, esta parte horizontal de la zanca se ensambla con la viga maestra por medio de pernos y

placas de fundición que rellenan el espacio entre el alma de la viga y la zanca en las secciones de ensamblaje (fig. 231).

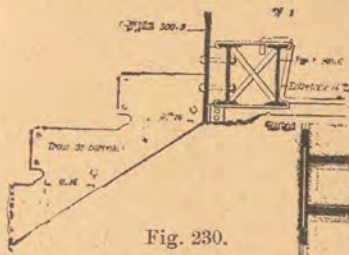


Fig. 230.

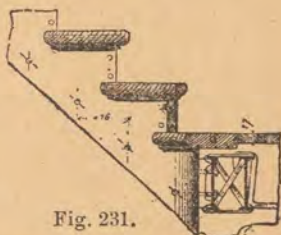


Fig. 231.

EXPLICACIÓN: *Fer plat*, hierro plano.—*Palier*, descanso.—*Entretoise*, riostra.—*Trous de barreaux*, agujeros para barros.—*Plafond*, techo.

Diversas formas y precios de las escaleras de hierro.—La figura 232 representa una escalera completamente de

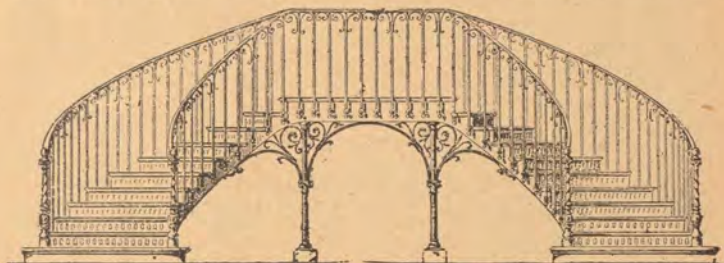


Fig. 232.

hierro para escalinata exterior, con contrahuellas caladas, y cuyo ancho es de 1^m,30; el precio del peldaño es de 40 francos, y la barandilla cuesta á 25 francos el metro.

La figura 233 es una escalera mixta de madera y hierro con doble zanca; el ancho es de 0^m,85, y cuesta el peldaño 20 francos.

La figura 234 es una escalera de caracol, toda de hierro; su ancho es de 0^m,60. El precio de un peldaño es de 25 francos, y la barandilla cuesta á 12 francos el metro.

La figura 235 es una escalera de hierro, para fábricas, cuyo ancho es de 0^m,80; el peldaño cuesta 20 francos, y el metro de barandilla 12 francos.

La figura 236 es una escalera mixta de madera y hierro con zanca única; cada peldaño viene á costar 16 francos.

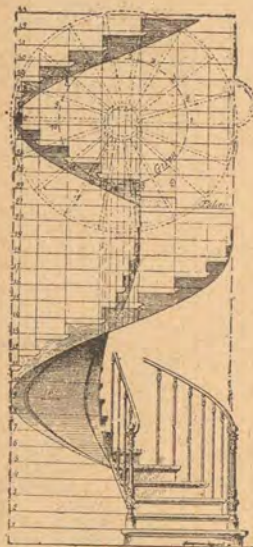


Fig. 233.



Fig. 236.

Estos diversos tipos han sido contruidos por la casa Charpentier y Brousse, de Puteaux.

Las escaleras más usadas en las casas particulares son:

- 1.º La escalera á la francesa (fig. 237), cuyas huellas son de roble (fijadas á la zanca por medio de cantoneras de $\frac{40 \times 40}{5}$), las contrahuellas de palastro (fijadas por escuadras) y las piezas que se colocan debajo de las huellas, sujetas en sus extremos con

pernos, están atravesadas por cuadrillos que sirven para sostener el forjado.

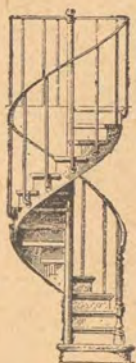


Fig. 234.

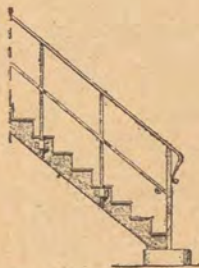


Fig. 235.

2.º La escalera *à la inglesa* ó de cremallera (fig. 238), cuyas huellas son de madera y las contrahuellas de palastro; las piezas

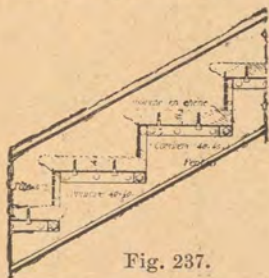


Fig. 237.

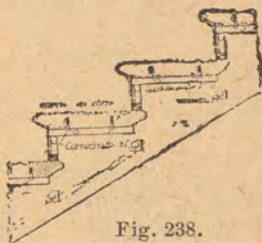
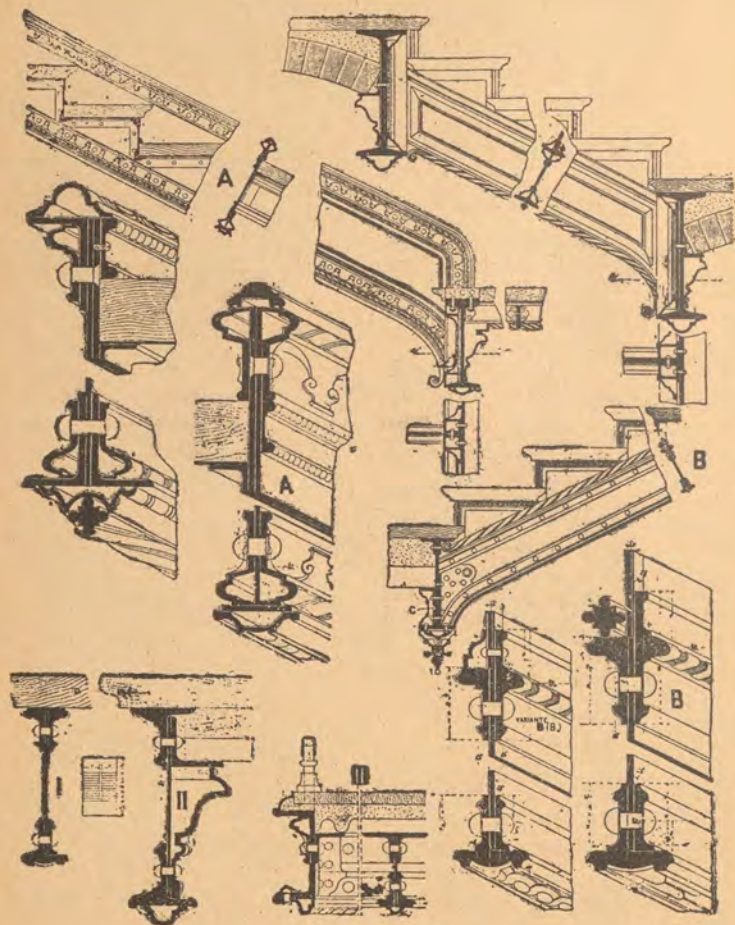


Fig. 238.

EXPLICACIÓN: *Marche en chêne*, peldaño de roble.—*Cornière*, cantonera.

debajo de las huellas son barras planas atravesadas por cuadrillos ó varillas que sostienen el forjado.

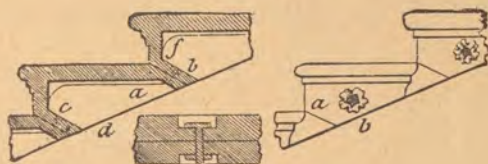
Las escaleras de hierro se pueden decorar con molduras; las figuras 239 á 252 muestran, según el álbum de la casa Gasne,



Figs. 239 á 252.

aplicaciones de las molduras á la construcción y decoración de escaleras de hierro.

Escaleras de fundición ó hierro colado.—La fundición ofrece ventajas, porque, gracias al moldeo, puede recibir cualquier forma, pero tiene el inconveniente de ser quebradiza. Las escaleras de hierro colado se emplean principalmente en las llamadas de caracol, cuyas dimensiones son reducidas; raras veces se hacen de fundición las escaleras rectas y de mucha anchura.



Figs. 253 á 255.

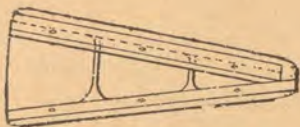


Fig. 256.



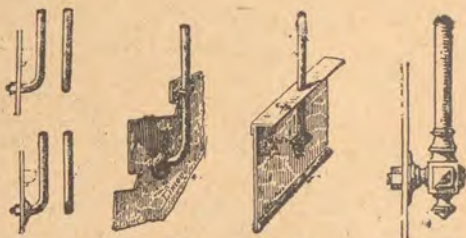
Fig. 257.

Las figuras 253 á 257 muestran peldaños de fundición.

Las escaleras de caracol de fundición se usan sobre todo para establecer la comunicación entre el piso bajo y el entresuelo. Cada peldaño lleva un tambor que enchufa en el correspondiente al inmediatamente inferior, y así se forma un núcleo ó columna hueca de fundición atravesada por un alma de hierro.

Fabricanse también peldaños de hierro colado con la huella estriada; el núcleo es de fundición, formando una pieza única con el peldaño correspondiente.

Barandillas y pasamanos ó barandales.—Las barandillas de las escaleras están ordinariamente formadas por barrotes verticales, pero también se fabrican con un relleno de pletinas encorvadas formando dibujos variados llamados floreos. Las barandillas están coronadas por el pasamano ó barandal, que termina al pie de la escalera en un pilar más grueso que los barrotes de relleno (1).



Figs. 258 y 259. Fig. 260. Fig. 261. Fig. 262.

Los barrotes en forma de *cuello de cisne* (figs. 258 y 259) son generalmente hierros redondos de 16 á 20 milímetros de diámetro, y su separación es, por término medio, de 0^m,16.

Estos hierros redondos se encorvan según un arco de círculo cuyo radio es de 0^m,06; llevan un ensanchamiento de 0^m,012 á 0^m,014 y se sujetan por el interior de la zanca por medio de una tuerca que penetra en el extremo del barrote, fileteado con este objeto; se pueden decorar con un florón de hierro colado (figuras 259 y 260).

La altura de la barandilla, medida desde el piso del descanso ó desde la huella hasta la parte superior del pasamano, debe ser de 1 metro en sentido vertical.

Dispónense también los barrotes atravesando la cantonera superior de la zanca y descansando sobre un bolillo ó fondo de lámpara de fundición que se fija á la zanca (fig. 261).

(1) Véanse los tipos de barandillas y pasamanos en el tomo V.

Otras veces se fijan por medio de piezas de fundición que llevan una tuerca á la cual se atornilla el barrote, fileteado en su extremo inferior (fig. 262).

Se consolidan las barandillas por medio de collares atravesados por los barrotes y provistos de una parte plana que se sujeta á los peldaños, colocando 5 en cada tramo de 3^m,10 próximamente de altura.

Otro sistema muy sólido consiste en disponer el barrote atravesando una caja de fundición y fijándolo á tornillo ó por medio de una clavija.

Los barrotes fijados con grapas se emplean también en las escaleras. Estos barrotes son acodillados, adelgazados en su extremo inferior donde terminan en una parte plana (fig. 263), atravesada de un agujero; por debajo del ángulo se fija el barrote á la zanca con una grapa ó



Fig. 264.

estribo que se sujeta á la zanca por medio de dos fuertes tornillos; el extremo inferior se fija igualmente con un tornillo.

Las barandillas de escaleras á la inglesa (que carecen de zanca propiamente dicha) se fabrican las más veces con barrotes formados de hierros redondos terminados en su parte inferior por una espiga fileteada que atraviesa una pieza cuadrada, fijada á su vez á la cara aparente de la zanca á tornillo (en las escaleras de madera) ó con herrajes de empotramiento (en las de piedra). Estas piezas se colocan por el exterior de los peldaños y el barrote se fija por medio de un bolillo que lleva una tuerca para atornillar la espiga fileteada. En algunas barandillas, los barrotes están acodillados en la parte inferior en forma de cuello de cisne (figura 264), y se fijan al costado del peldaño á tornillo, decorando la unión con adornos diversos de cobre ó de fundición.



Fig. 263.

ASCENSORES Y MONTACARGAS

Ascensores.—Los ascensores son aparatos destinados á elevar automáticamente á las personas hasta los diversos pisos de un edificio, sin necesidad de utilizar las escaleras.

En muchos casos constituyen los ascensores un lujo exigido por la comodidad en ciertas habitaciones modernas, pero también se relaciona su generalización creciente con el valor cada día mayor del terreno, causa de la tendencia á aumentar el número de pisos (y esto es cierto principalmente en la América del Norte); se concibe, pues, que el ascensor vaya siendo cada día más usado.

Hay tres clases principales de ascensores, puestos en movimiento respectivamente por la fuerza hidráulica, por la electricidad y por el aire comprimido.

Mr. Grosclaude ha examinado los principales tipos de ascensores en una comunicación muy nutrida de doctrina que dirigió á la Unión sindical de los arquitectos franceses en 1894.

Reproducimos á continuación los principales puntos de que trata, y los completamos con algunos otros extractos de diversas procedencias.

Ascensores hidráulicos.—Los subdividiremos en dos categorías:

1.º Los ascensores de pozo;

2.º Los ascensores sin pozo.

Entre los primeros se deben citar:

1.º Los ascensores no equilibrados;

2.º Los ascensores equilibrados en la parte superior;

3.º Los ascensores de compensador ó equilibrados en la parte inferior. En todos los ascensores equilibrados se consigue el equilibrio por medio de contrapesos; no existe ninguno, entre los equi-

librados, que no lleve contrapeso, y es de observar que precisamente los que exigen contrapesos más voluminosos y de mayor peso, tales como los compensadores, son los que se llaman sistemas equilibrados sin contrapesos.

1.º *Ascensores no equilibrados*.—Es el sistema más sencillo y uno de los más seguros. Se compone de un tubo cilíndrico introducido en un pozo cuya profundidad es igual á la altura que se desea salvar y de un émbolo varilla que se mueve en el cilindro y sostiene el camarín, que va guiado por dos carriles verticales. Este sistema consume mucha agua. No estando equilibrado el aparato, el agua motriz se utiliza, no sólo para elevar las personas, sino también el camarín y el vástago que le sustenta.

Conviene este sistema, sobre todo, en los ascensores cuya excursión es reducida y de potencia muy limitada (para una ó dos personas); su uso está muy indicado en las viviendas particulares destinadas á una sola familia; conviene también para ascensores de gran potencia y de excursión considerable en las poblaciones que disponen de agua á presión muy elevada. El costo de su instalación es muy reducido.

Es un aparato excelente, muy seguro cuando está bien construido, y que se debe adoptar siempre que sólo sea de importancia secundaria la economía en el consumo de agua ó que se disponga de una presión elevada.

2.º *Ascensor equilibrado superiormente*.—Se compone de los mismos órganos que el precedente, pero lleva además un contrapeso en relación con el camarín por medio de un cable metálico ó de una cadena.

El contrapeso no tiene más objeto que equilibrar el peso del camarín y el del vástago. En cuanto al cable ó la cadena, no sólo soportan el contrapeso, sino que equilibran además las variaciones de peso que resultan de la inmersión ó emersión del émbolo. El agua motriz se emplea únicamente en elevar el peso de las personas.

De todos los ascensores hidráulicos, es el que realiza del modo más perfecto el equilibrio entre los pesos muertos; es, pues, el sistema más económico desde el punto de vista del consumo de agua.

Este ascensor posee la seguridad más completa. Puede ser instalado en cualquier parte, ya en el hueco de las escaleras, ya en los patios ó en cajas reservadas especialmente para este objeto. De todos los ascensores equilibrados con pozo es el que cuesta menos.

Compensador Tomasi (fig. 265).—El compensador Tomasi ha sido el origen de una gran variedad de sistemas, que sólo difieren en cuanto á la disposición empleada para equilibrar las variaciones de peso debidas á la inmersión y á la emersión del émbolo del ascensor.

Estas variaciones de peso oscilan entre 200 y 300 kilogramos para ascensores de 20 metros de excursión con potencia para tres personas.

Todo compensador equilibra el peso muerto del camarín y del émbolo por medio de un contrapeso, que nunca es inferior á 10 ó 12 veces dicho peso muerto; es decir, que en la práctica este contrapeso es raras veces inferior á 7.000 kilogramos; la razón es la siguiente:

Supongamos un ascensor formado de su camarín, su cilindro y su émbolo (fig. 266); atribuyámosle una excursión de 20 metros; admitamos que el émbolo tenga un diámetro de 0^m,16, y por lo tanto una sección de 200 centímetros cuadrados; coloquemos á su lado otro ascensor pequeño, compuesto de los mismos órganos que el precedente, pero cuya excursión sea solamente de 2 metros, y tratemos de conseguir que el volumen de agua desalojado por el primer émbolo sea igual al desalojado por el segundo; será necesario para ello, puesto que las excursiones están en la razón de 1 á 10, que las secciones se hallen en igual relación, es decir, que la sección del segundo émbolo tenga 2.000

centímetros cuadrados. Hagamos que se comuniquen los dos cilindros; para que haya equilibrio entre ellos será preciso que las presiones sean iguales en ambos, y por consiguiente que el conjunto de las cargas sustentadas por el segundo sea diez veces mayor que el de las soportadas por el primero, puesto que las secciones están en razón de 1 á 10.

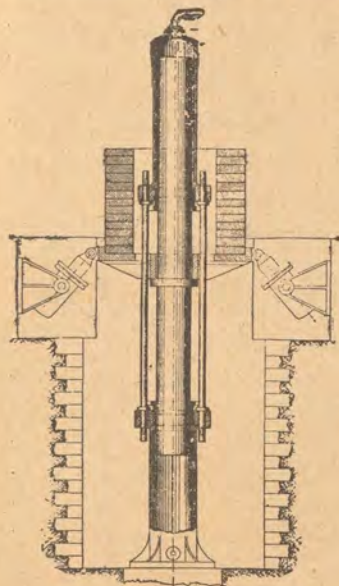


Fig. 265.

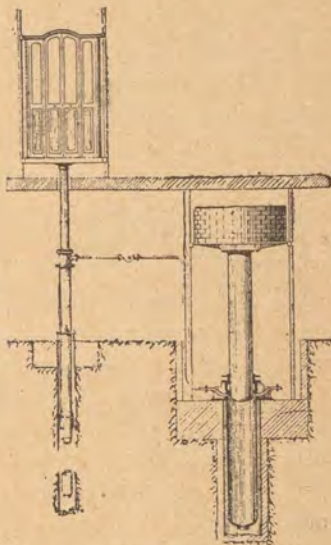


Fig. 266.

El primer aparato será el ascensor propiamente dicho; el segundo, el compensador. Por lo que precede se ve que, si sobre el ascensor hay un peso muerto de 800 kilogramos, en el compensador deberá obrar, para equilibrarlo, un contrapeso de 8.000 kilogramos.

Como los sótanos no permiten en general alojar un compen-

sador con excursión de 2 metros, hay que excavar hasta una profundidad mayor. Es uno de los inconvenientes del sistema.

Si por un medio cualquiera se hace llegar el agua motriz á la plataforma del compensador, la cual recibe los contrapesos, este agua hará descender el émbolo del compensador y obligará, por lo tanto, á que suba el del ascensor, y en consecuencia el camarín, con las personas que contiene.

El contrapeso colocado sobre la plataforma del compensador no equilibra más que el peso muerto fijo. Hay que equilibrar además las variaciones del peso del émbolo.

Mr. Heurtebise ha utilizado dos pesadas cadenas tendidas por dos masas de fundición. La variación de peso del émbolo del ascensor se compensa exactamente por el desarrollo en uno ú otro sentido, según la marcha del camarín, de una de aquellas cadenas; á pesar de la exactitud con que se consigue el equilibrio este sistema se ha usado poco, á causa del espacio considerable y de las excavaciones profundas revestidas de fábrica que exige su instalación (1).

Los cilindros oscilantes ideados por el mismo constructor se emplean aún, á pesar de que ocupan también mucho espacio, de ser complicados y no lograr más que una compensación imperfecta; son dos cilindros colocados á cada lado del compensador, susceptibles de oscilar al rededor de ejes fijos; cada uno lleva un eje fijo, y un émbolo conexionado con la plataforma por medio de una articulación (fig. 265).

Cuando el ascensor está á la mitad de la carrera, y por consiguiente también lo está el compensador, los cilindros oscilantes están en posición horizontal; á medida que la plataforma sube ó baja, los cilindros oscilantes se inclinan hacia arriba ó hacia abajo, comunicando á la plataforma una presión adicional que

(1) Se ve, por la descripción que precede, que el sistema de compensación empleado por Mr. Heurtebise es, en principio, idéntico al muy conocido de los puentes levadizos á la Poncelet.

(N. del T.)

aumenta á medida que la inclinación disminuye; esta presión es producida por un acumulador hidráulico pequeño, en comunicación con los cilindros oscilantes. El equilibrio que así se consigue es muy imperfecto.

El agua penetra en los cilindros oscilantes por los muñones. Con objeto de evitar los escapes, que se producen con bastante frecuencia á causa de la rotación de los muñones, Mr. Edoux ha ideado una disposición que permite introducir el agua por medio de tubos metálicos flexibles.

Para equilibrar el peso muerto variable, Mr. Viennot ha imaginado reemplazar los cilindros oscilantes por poderosos resortes de láminas.

Finalmente, Mr. Edoux ha puesto en práctica los rodillos de compensación, pequeños cilindros horizontales que se mueven paralelamente al compensador á medida que sube ó baja, y que equilibran de un modo perfecto el peso variable.

Los sistemas de compensador del género Tomasi son complicados; su instalación exige obras de excavación con revestimientos de fábrica por debajo del suelo de los sótanos, y algunas veces obras difíciles de recalce; ponen en movimiento masas y pesos considerables; introducen en el interior del cilindro del ascensor una presión exagerada que provoca continuamente escapes, tanto en los órganos del ascensor como en los del compensador. Todos son de instalación costosa y requieren una conservación también muy onerosa, pero en cambio funcionan muy suavemente y con gran regularidad.

Compensador Edoux.—Es el más sencillo y el más racional. La acción equilibrante es directa (fig. 267), de suerte que el contrapeso es igual al peso del camarín y del émbolo, y por consiguiente, en ninguno de los órganos es la presión superior á la de las aguas de las cañerías de distribución de la ciudad.

Consta de todos los órganos del ascensor tipo no equilibrado; el peso muerto es equilibrado directamente por un contrapeso;

en cuanto á las variaciones de peso del émbolo, son exactamente compensadas por medio de un cable metálico de acero, cuyo peso se reparte convenientemente á consecuencia del movimiento entre los dos ramales que pasan por la polea.

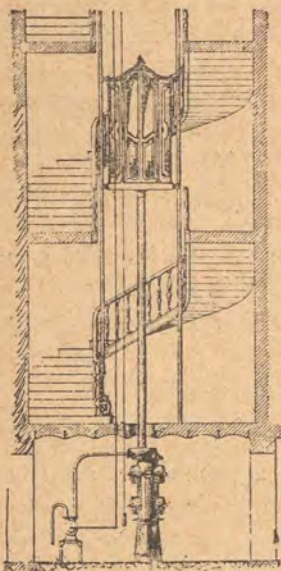


Fig. 267.

De todos los sistemas compensadores, es el que emplea masas más pequeñas y pone en movimiento pesos más reducidos; su rendimiento es muy elevado, su instalación no exige obras de excavación ni de fábrica, ni ocupa un espacio especialmente dispuesto para este objeto en los sótanos. Conviene observar además que, hallándose todos sus órganos constantemente sumergidos en el agua, no corren riesgo de oxidarse, lo cual hace que su desgaste sea casi nulo. La seguridad de este sistema es casi absoluta; su costo de instalación y de conservación es de los más reducidos.

Los ascensores *Samain* están formados por un émbolo constituido por 5 ó 6 tubos de diferentes diámetros, que enchufan unos en otros á la manera de un telescopio; el cilindro que constituye el cuerpo de bomba se reduce así á la longitud de uno de los elementos que componen el émbolo.

Durante la ascensión, los elementos se desarrollan sucesivamente y el agua se eleva en el interior, formando una columna líquida que soporta el camarín.

El ascensor *Brackmann* hace imposible la caída del camarín. Consiste en 4, 5 ú 8 montantes que sostienen un carril arrollado en hélice, sobre el cual descansa, por el intermedio de 4, 6 ú 8

ruedas, un carretón que soporta el camarín. Este sistema puede ser accionado por un cable cuyo motor se establece en el sótano, ó por un motor instalado en el mismo carretón. El camarín no gira, sino que va guiado por dos de sus caras opuestas. Este sistema puede establecerse sobre el terreno, sin necesidad de pozo ni cámara por debajo de la superficie.

Ascensores sin pozo.—En los ascensores sin pozo el camarín está suspendido de uno ó varios cables, á los cuales se comunica el movimiento por medio de un motor hidráulico cualquiera colocado en el sótano, ya vertical, ya horizontalmente.

En ciertos casos, este motor se halla colocado al nivel del suelo, unas veces en el exterior, en un patio, y otras en la misma caja del ascensor; es de un efecto poco agradable desde el punto de vista arquitectónico.

Los motores hidráulicos empleados para los ascensores sin pozo consumen próximamente una tercera parte más de agua que los equilibrados de pozo, á igualdad de condiciones en lo relativo á la excursión y á la potencia.

No conviene emplearlos, por lo tanto, sino cuando se oponen á que se pueda perforar un pozo razones poderosas, fundadas en las necesidades de la construcción ó en la naturaleza del terreno. Así sucede en las grandes ciudades del centro de Francia que poseen aguas minerales, donde está prohibido perforar pozos por temor de modificar el régimen de las aguas minerales. El sistema de ascensores sin pozo se emplea principalmente en América y en Inglaterra, donde es conocido con el nombre de sistema Otis.

Los ascensores Otis tienen un émbolo que proporciona al camarín una excursión 12 veces mayor que su longitud. Se componen de un cilindro motor de fundición, generalmente vertical, pero que puede colocarse en cualquier posición; en este cilindro está encerrado un émbolo unido á dos vástagos acoplados que, atravesando sus correspondientes cajas de estopa, se fijan á una barra de hierro sujeta á la chapa de un polipasto.

La polea móvil está colgada de 4 cables de alambre de acero de 15 milímetros, sólidamente amarrados á la armadura del edificio, los cuales, después de haber pasado por la polea móvil, vuelven á arrollarse á una polea fija colocada en la parte superior y bajan para unirse al bastidor del camarín.

A causa del polipastó interpuesto entre el émbolo y el camarín, la razón de la excursión del último á la longitud del émbolo puede variar entre 1 á 2 y 1 á 12.

Este último sistema se utiliza también empleando como motor la electricidad (véase más adelante).

La mayor parte de los constructores franceses no emplean el sistema sin pozo, salvo en los casos enumerados anteriormente, más que para los montacargas. El precio de la instalación es efectivamente muy limitado, y para un aparato que sólo debe elevar un peso pequeño, como de 50 á 60 kilogramos, es muy conveniente. Para un verdadero ascensor no sucede lo mismo, y tratándose de una casa de alquiler, conviene examinar, antes de decidirse á adoptarlo, los gastos á que dará lugar, á causa de la gran cantidad de agua que consume.

Mencionaremos un sistema especial sin pozo y con vástago: el sistema de émbolo telescópico. Está formado por una serie de émbolos de 3 metros de longitud que se enchufan los unos en los otros; el agua motriz llega al interior; como se pierde en presión toda la altura que corresponde á la excursión del camarín, se comprende que este sistema debe de ser poco económico; gasta más agua aún que un sistema ordinario sin pozo. Ha sido ideado por Mr. Neustadt.

En resumen, sólo cuando no es posible ninguna otra solución con los sistemas de ascensor hidráulico podrá convenir el empleo del ascensor sin pozo en las casas de alquiler.

Ascensores eléctricos.— Son los ascensores del porvenir. Para poner en movimiento un ascensor, el gasto de electricidad

es notablemente inferior al gasto de agua, á igualdad de condiciones de excursión y de potencia.

La primera instalación de un ascensor eléctrico en París, realizada en 1890, fué debida á Mr. Edoux.

En cuanto al aspecto exterior, el ascensor eléctrico se parece mucho al ascensor sin pozo. Comprende un camarín mantenido verticalmente por dos ó más guías y movido por un cable metálico que recibe su movimiento de un torno situado, ya en la parte inferior, ya en la superior del aparato (fig. 268). Este torno es accionado por una máquina dinamo que recibe la corriente de una canalización eléctrica general.

El problema de la detención automática se resuelve, en el sistema Edoux, por medio de un reostato de cilindro fijado á la varilla de maniobra; á medida que el camarín se acerca al punto en que debe pararse, pone en acción el reostato por medio de un cerrojo especial que corresponde al piso en que se ha de detener; por su movimiento vertical, el reostato permite la introducción de resistencias sucesivas en el circuito, resistencias que disminuyen la velocidad del movimiento de rotación de la dinamo hasta su anulación completa en el momento en que el camarín ha llegado al piso designado.

En resumen, el ascensor eléctrico presenta la más completa seguridad, siempre que esté dotado de un buen paracaídas; es el más económico de los sistemas de ascensores, tanto desde el punto de vista de la instalación como del gasto de su funcionamiento.

Mr. Edoux ha ideado recientemente un sistema de ascensor eléctrico de corrientes alternativas.

He aquí su descripción:

El torno que se emplea es del sistema denominado de tornillo sin fin, que gira en una envolvente de aceite y comunica el movimiento á una rueda helicoidal; sobre el árbol de esta última se ha fijado una polea, en cuya garganta se arrolla el cable del

cual va suspendido el camarín. El aparato es de una sencillez extremada; se trata ahora de poner en movimiento el conjunto de este sistema, de regularlo de modo que su velocidad sea constante y de pararlo á voluntad exactamente en el punto previsto.

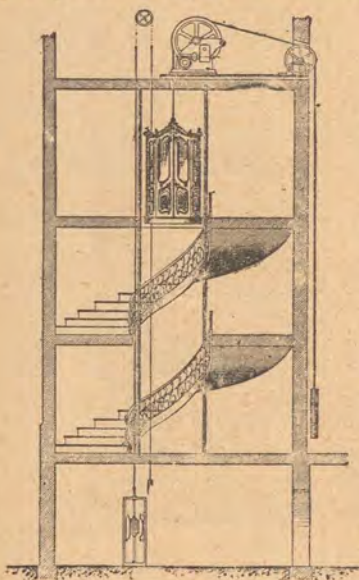


Fig. 268.

La maniobra se puede hacer desde el camarín, ya por medio de botones eléctricos, ya con una cuerda de maniobra.

En el momento en que la persona que ha entrado en el camarín para subir actúa sobre la cuerda de maniobra, ésta última abre en primer lugar una llave de tres vías que introduce un filete de agua á presión en el cilindro de un servomotor hidroelectrico. El agua á presión está contenida en un pequeño acumulador hidráulico y es recuperada á cada viaje por una bombita montada sobre el árbol del torno.

El vástago del émbolo del servomotor lleva una uña que choca con la palanca del freno y lo suelta; continuando su movimiento ascensional, este vástago maniobra un conmutador con reostato circular que envía la corriente al motor y va suprimiendo sucesivamente las resistencias de arrancada; el motor se pone en movimiento y arrastra al camarín. La velocidad no tarda en aumentar, y entonces, por la introducción de resistencias apropiadas y perfectamente calculadas, se la vuelve á reducir á un límite prefijado; para ello, el árbol del motor pone en movimiento un

mecanismo, cuyo órgano principal es un regulador de fuerza centrífuga; el paralelogramo del regulador actúa sobre una palanca destinada á introducir ó suprimir resistencias, según que las bolas del regulador se separen ó se acerquen, es decir, según que la velocidad aumente ó disminuya.

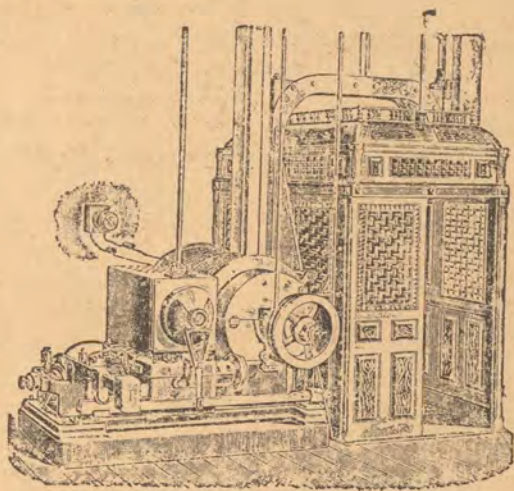


Fig. 269.

Cuando el ascensor llega al piso en que debe detenerse, la varilla de maniobra abre la llave del servomotor para que se vacíe, el émbolo desciende, la palanca del reostato introduce sucesivamente las resistencias suprimidas en la arrancada y luego corta la corriente; el ascensor continúa subiendo en virtud de la velocidad adquirida, pero cuando llega exactamente al nivel previsto el émbolo del servomotor ha llegado al mismo tiempo al extremo inferior de su excursión y maniobra entonces el freno.

Complétase el torno con un cortacircuito de seguridad, cuyo efecto consiste en interrumpir automáticamente la corriente en

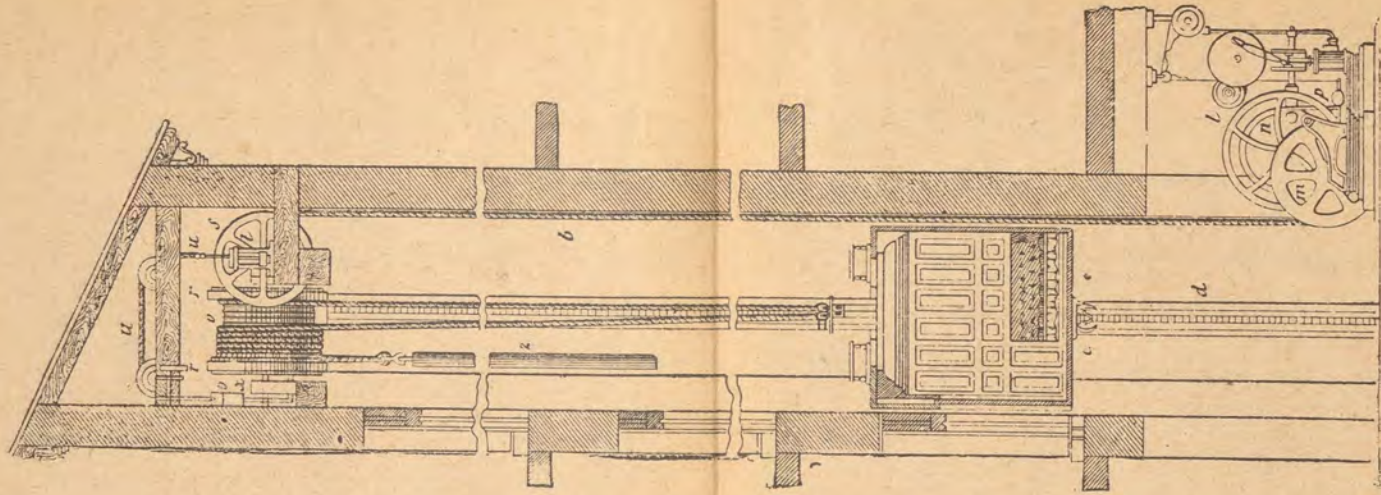


Fig. 272.

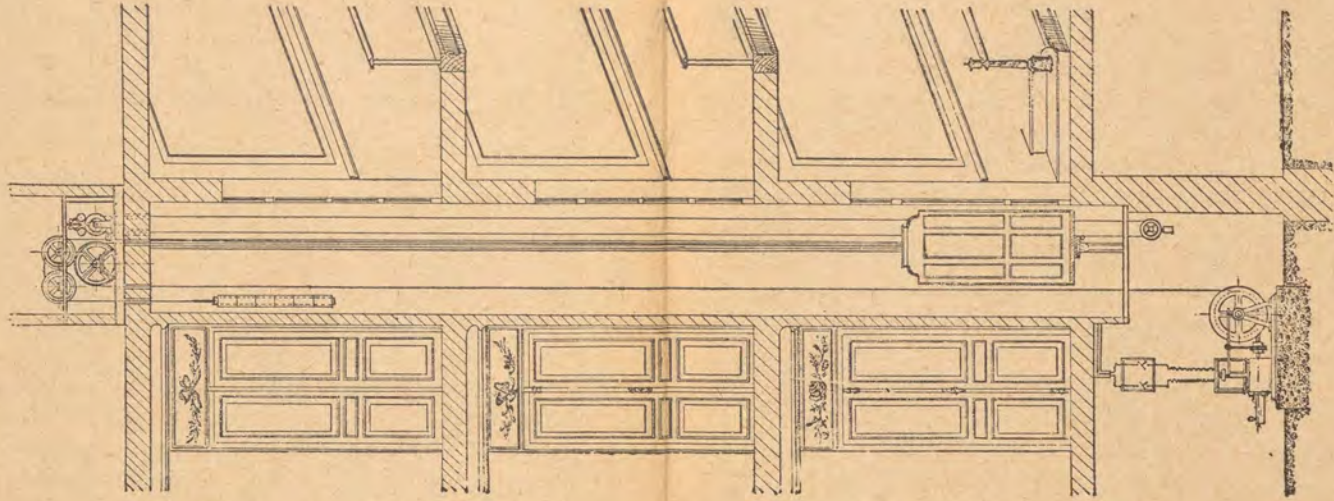


Fig. 271.

caso de detención imprevista del camarín, cualquiera que sea la causa.

Sin esta precaución, el torno continuaría arrollando ó desarrollando el cable, lo cual es necesario evitar.

«En los ascensores eléctricos sistema Otis (figs. 269 á 271), para subir ó bajar sin el auxilio del encargado ó del portero, basta oprimir un botón de subida ó de bajada colocado en el interior del camarín (1).

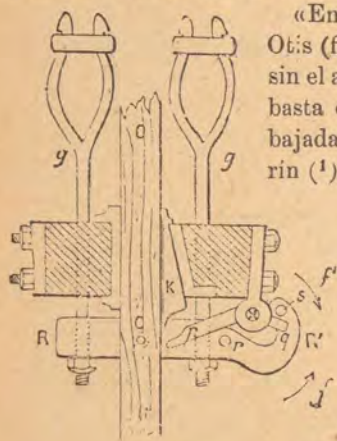


Fig. 270.

¿Se desea, al subir, detenerse en el primer piso ó en el segundo? Se oprime uno de los botones, el que corresponda á las indicaciones de: *Primer piso ó Segundo piso.*

Si el camarín está en el punto más alto cuando la persona que desea utilizarlo está abajo, ó viceversa, se le hace descender ó

subir oprimiendo un botón colocado junto á la caja del ascensor y que corresponde al descenso ó á la subida. Esta facilidad para conseguir que suba ó baje el aparato sin más que tocar un botón ha sido causa de algunos abusos, por lo cual algunos propietarios han suprimido en los pisos los botones para hacer subir el ascensor. El portero se encarga entonces de hacerlo subir á petición de los interesados. Se ha conservado solamente el botón que hace bajar el camarín después de haber conducido otras personas.

Es imposible abrir las puertas de la caja en los diferentes pisos mientras el aparato está en movimiento.

(1) Esta descripción ha sido extractada de un informe del Sr. A. Richardière dirigido á la Sociedad central de Arquitectos

La seguridad de los viajeros está garantizada además por el freno Otis y por el regulador de velocidad.

El camarín está suspendido de unos cables que pasan por una polea situada en la parte más alta y descienden hasta un torno situado en el sótano, en el cual se arrollan.

Los aparatos son accionados directamente por la energía eléctrica de corriente continua suministrada por la distribución pública.

Apoyando el dedo en el botón correspondiente á la subida ó á la bajada se pone en movimiento una báscula, y la corriente es transmitida por un servomotor á una dinamo receptora que comunica el movimiento de rotación de su eje al torno, por el intermedio de un tornillo sin fin y de una rueda dentada de bronce acuñada en el árbol del torno. Al rededor de este torno se arrollan cuatro cables, dos en un sentido, que soportan el camarín, y dos en sentido opuesto, de los cuales va suspendido el contrapeso.

Una polea colocada en la parte superior, por la cual pasa un cable especial, acciona el regulador de fuerza centrífuga de bolas. Este regulador, cuando la velocidad llega á ser exagerada, fija el cable entre dos álabes provistos de garras, por el intermedio de un manguito y de una biela.

Estos dos álabes, apretando así fuertemente el cable entre sus garras, imposibilitan su movimiento en el caso de que sufra alargamiento el cable de suspensión, y el camarín se detiene por la acción del mecanismo siguiente:

El cable especial atraviesa un anillo que forma parte de una palanca fijada lateralmente al bastidor del camarín, y lleva un muelle espiral dispuesto de modo que reaccione de abajo arriba contra la palanca en el momento en que la velocidad del cable llegue á ser inferior á la del camarín. Este oprime entonces el anillo de la palanca contra el muelle, lo comprime con toda su fuerza viva, y el resorte, obrando sobre la palanca, la hace bas-

caso de detención imprevista del camarín, cualquiera que sea la causa.

Sin esta precaución, el torno continuaría arrollando ó desarrollando el cable, lo cual es necesario evitar.

«En los ascensores eléctricos sistema Otis (figs. 269 á 271), para subir ó bajar sin el auxilio del encargado ó del portero, basta oprimir un botón de subida ó de bajada colocado en el interior del camarín (¹).

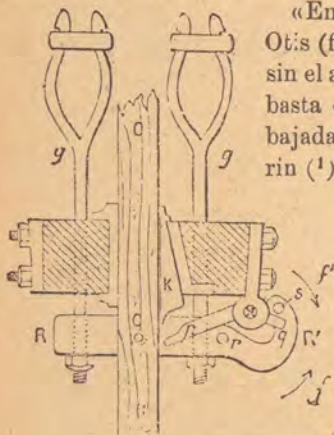


Fig. 270.

¿Se desea, al subir, detenerse en el primer piso ó en el segundo? Se oprime uno de los botones, el que corresponda á las indicaciones de: *Primer piso ó Segundo piso.*

Si el camarín está en el punto más alto cuando la persona que desea utilizarlo está abajo, ó viceversa, se le hace descender ó

subir oprimiendo un botón colocado junto á la caja del ascensor y que corresponde al descenso ó á la subida. Esta facilidad para conseguir que suba ó baje el aparato sin más que tocar un botón ha sido causa de algunos abusos, por lo cual algunos propietarios han suprimido en los pisos los botones para hacer subir el ascensor. El portero se encarga entonces de hacerlo subir á petición de los interesados. Se ha conservado solamente el botón que hace bajar el camarín después de haber conducido otras personas.

Es imposible abrir las puertas de la caja en los diferentes pisos mientras el aparato está en movimiento.

(¹) Esta descripción ha sido extractada de un informe del Sr. A. Richardiére dirigido á la Sociedad central de Arquitectos

La seguridad de los viajeros está garantizada además por el freno *Otis* y por el *regulador de velocidad*.

El camarín está suspendido de unos cables que pasan por una polea situada en la parte más alta y descienden hasta un torno situado en el sótano, en el cual se arrollan.

Los aparatos son accionados directamente por la energía eléctrica de corriente continua suministrada por la distribución pública.

Apoyando el dedo en el botón correspondiente á la subida ó á la bajada se pone en movimiento una báscula, y la corriente es transmitida por un servomotor á una dinamo receptora que comunica el movimiento de rotación de su eje al torno, por el intermedio de un tornillo sin fin y de una rueda dentada de bronce acuñada en el árbol del torno. Al rededor de este torno se arrollan cuatro cables, dos en un sentido, que soportan el camarín, y dos en sentido opuesto, de los cuales va suspendido el contrapeso.

Una polea colocada en la parte superior, por la cual pasa un cable especial, acciona el regulador de fuerza centrífuga de bolas. Este regulador, cuando la velocidad llega á ser exagerada, fija el cable entre dos álabes provistos de garras, por el intermedio de un manguito y de una biela.

Estos dos álabes, apretando así fuertemente el cable entre sus garras, imposibilitan su movimiento en el caso de que sufra alargamiento el cable de suspensión, y el camarín se detiene por la acción del mecanismo siguiente:

El cable especial atraviesa un anillo que forma parte de una palanca fijada lateralmente al bastidor del camarín, y lleva un muelle espiral dispuesto de modo que reaccione de abajo arriba contra la palanca en el momento en que la velocidad del cable llegue á ser inferior á la del camarín. Este oprime entonces el anillo de la palanca contra el muelle, lo comprime con toda su fuerza viva, y el resorte, obrando sobre la palanca, la hace bas-

cular. Esta palanca, al encontrar un tope de hierro fijado á un árbol, lo pone en movimiento, y con él dos palancas fijadas en sus extremos. Estas palancas obran sobre unas cuñas que producen la detención instantánea del camarín.

La Compañía Otis suministra un ascensor eléctrico capaz de elevar cuatro personas con una velocidad de 0^m,40 por segundo, con una excursión vertical de 20 metros, que comprende un camarín de caoba, al precio de 10.500 á 11.000 francos. Este precio se reduce á 9.500 francos cuando no hay maniobra eléctrica, ni detención automática, ni aparatos para evitar ciertas maniobras».

Ascensores de aire comprimido.—El ascensor de aire comprimido no es otra cosa que un derivado del ascensor hidráulico,

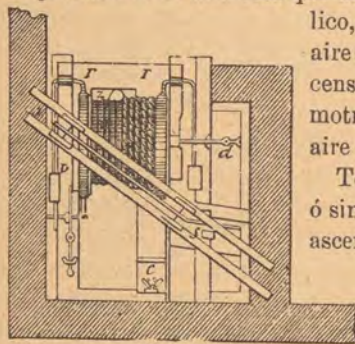


Fig. 273.

ó si se quiere, el ascensor de aire comprimido es un verdadero ascensor hidráulico, en el cual el agua motriz es puesta en presión por el aire comprimido (fig. 275).

Todo ascensor hidráulico, de pozo ó sin él, puede ser transformado en ascensor de aire comprimido; es decir, que el ascensor de aire comprimido puede adaptarse á todas las formas que hemos estudiado anteriormente, en

el capítulo especial consagrado al ascensor hidráulico.

Supongamos un ascensor hidráulico de uno de los sistemas examinados más arriba; para transformarlo en ascensor de aire comprimido bastará agregarle un recipiente cerrado de suficiente capacidad, al cual se hará llegar el aire comprimido. La presión de este aire se transmitirá al agua, la cual obligará á subir al ascensor; de tal suerte que, sin cambiar nada en el primi-

tivo ascensor, y mediante un desembolso muy reducido, se le podrá transformar en ascensor de aire comprimido y realizar así una economía de 33 por 100 en el gasto anual debido al consumo de agua. Esta transformación no altera las condiciones de seguridad que poseía antes de la reforma, y en nada modifica su aspecto exterior ni su modo de funcionar. La aplicación del aire comprimido á los ascensores data de 1889.

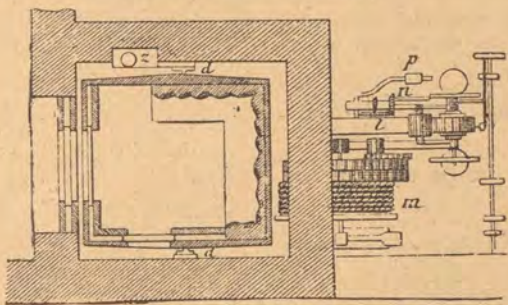


Fig. 274.

Para un ascensor que funciona poco, el interés del capital necesario para su transformación sería superior á la economía realizada; mas para un ascensor instalado en una casa de alquiler, que efectúe de 20 á 30 viajes diarios, la economía es por lo menos de 206 á 300 francos, lo cual representa un capital de 5.000 á 6.000 francos, mientras que la transformación sólo cuesta de 1.000 á 1.500. Hay, pues, en este caso, que es el más general, gran interés en emplear el aire comprimido con preferencia a agua.

La figura 275 representa el sistema Edoux de ascensor de aire comprimido.

Las figuras 272 á 274 representan un ascensor movido por una máquina de vapor, con todos los detalles de su mecanismo; lo damos únicamente como recuerdo histórico, porque es un sistema muy poco usado á causa de su elevado coste.

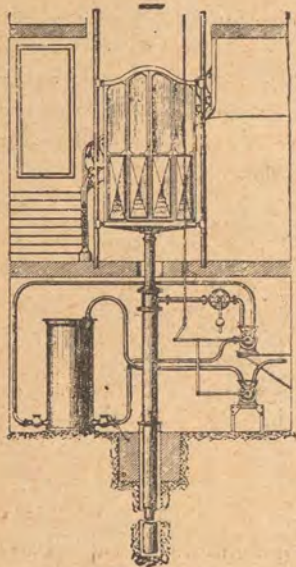


Fig. 275.

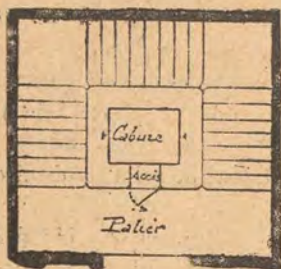


Fig. 276.

EXPLICACIÓN: Cabine, camarín.—Accès, acceso.—Palier, descanso.

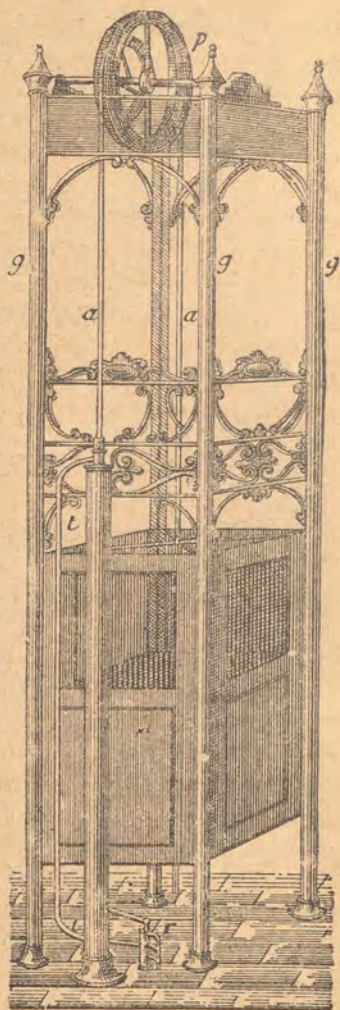


Fig. 277.

Instalación de los ascensores.—Es menester colocar el ascensor de modo que sea fácil el acceso al descanso de la escalera, donde se encuentran las puertas de entrada de las habitaciones. Instálase casi siempre en medio del hueco de la escalera y se enlaza con los descansos por medio de pasaderas (fig. 276).

Los ascensores más pequeños deben poder contener por lo menos dos personas. Para ello, el camarín debe tener, como dimensiones mínimas, 1^m,20 por 0^m,80, y con el espacio que ocupan las guías y los contrapesos, se debe contar 0^m,85 por 1^m,60.

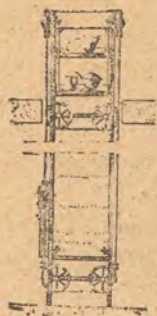


Fig. 278.

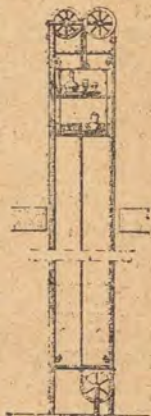


Fig. 279.

Montacargas.—Los montacargas son verdaderos ascensores, que pueden ser de uno de los sistemas precedentes, y sirven para subir diversos objetos, pero no personas; el camarín no necesita cubierta y se reduce á un cajón.

La caja debe permitir el paso del cajón, y debe tener las dimensiones de éste con creces de 0^m,07 en profundidad y de 0^m,20 en anchura. Un cajón de dimensiones aceptables, 1 metro por 0^m,75, necesita una caja de 1^m,20 de ancho por 0^m,80 de profundidad.

Los montacargas son generalmente de cuerda sin fin con topes de parada automática y freno. Pueden elevar hasta 400 ó 500 kilogramos; para cargas mayores, se emplea un torno en la maniobra del aparato.

Empléanse también montacargas hidráulicos, con ó sin pozo, de émbolo ó de cadena y contrapeso.

La figura 277 representa un montacargas hidráulico.

La figura 278 representa un montaplatos con los aparatos de maniobra en la parte inferior, destinado al servicio ordinario de un piso, ó sea con una excursión de 5 metros de altura total; cuesta próximamente 290 francos y cada metro de aumento vale 20 francos más.

La figura 279 muestra otro montaplatos para servicio ordinario, con freno automático y detención instantánea; para 5^m,50 de excursión total, viene á ser su precio de 240 francos; este aparato se puede manejar indistintamente desde arriba ó desde abajo.

El **montacargas distribuidor** de E. Lefèvre tiene por objeto elevar y distribuir automáticamente entre los diversos pisos de una casa cartas, impresos y paquetes pequeños destinados á los inquilinos.

Las figuras 278 *bis* y 279 *bis* son dos vistas en alzado sobre planos perpendiculares entre sí de este montacargas, que se compone de unos anaqueles ó tablillas R, en número igual al de los pisos de la casa. Estas tablillas pueden girar al rededor de los ejes A; su parte posterior está provista, con este objeto, de un contrapeso CP, que tiende á volver á colocarlas en posición horizontal. En esta posición, que es la figurada en el croquis 278 *bis*, descansan sobre traviesas T, que al mismo tiempo sirven como rios-tras para mantener la separación de los montantes de la anaquelaría F (fig. 279 *bis*), entre los cuales giran los citados anaqueles.

La parte anterior de cada uno lleva muescas K (fig. 280), en número igual al de los pisos en que ha de prestar servicio. Una de estas muescas está dotada de una uña provista de un resorte D (fig. 281), cuyo objeto indicaremos luego.

La figura 279 *bis* muestra la anaquelaría FF de hierro, con sus anaqueles móviles RR. Los montantes de esta anaquelaría llevan unas ruedecillas G, que ruedan sobre guías de hierro perfilado F', las cuales se extienden á toda la altura del edificio ó de su escalera.

Cuando el montacargas distribuidor comprende sólo un aparato, es conveniente equilibrarlo con un contrapeso, á fin de disminuir el esfuerzo necesario para ponerlo en movimiento. Si el servicio del montacargas distribuidor es de bastante importancia para necesitar dos aparatos, dispónense los dos aparatos F de modo que se equilibren sus pesos: uno de ellos sube mientras el otro baja. Se puede también asegurar automáticamente el movimiento suspendiendo debajo de cada anaquelería un recipiente de agua, dispuesto de tal suerte que se llene por sí mismo cuando llega al extremo superior de su excursión y que se vacie cuando llega al inferior.

La figura 278 *bis* muestra la disposición de una caja ó buzón M que se establece en cada piso. Esta caja comunica con el tubo vertical, dentro del cual se mueve todo el aparato, por medio de un conducto inclinado N provisto de un tope móvil D', el cual, bajo la acción de su contrapeso, tiende siempre á elevarse (figura 281). La situación de este tope varía en cada piso, estando colocado de modo que choque necesariamente con la uña D del anaquel R correspondiente, mientras que no opone obstáculo al paso de los demás, gracias á las muescas que llevan en correspondencia con el tope móvil.

En el extremo del conducto inclinado N (fig. 278 *bis*), á la entrada de la caja M, hay una puertecilla *am*, móvil al rededor del eje horizontal *a*, de modo que las cartas ú otros objetos que caen por el conducto la hacen girar y penetran en la caja M. El movimiento de la puerta *am* establece un contacto eléctrico, y pone en juego un mecanismo cualquiera que obra sobre un timbre dispuesto para este objeto, de modo que advierte al consignatario la llegada de las cartas ó paquetes.

En resumen, el funcionamiento del aparato se reduce á lo siguiente:

Supongámoslo en el extremo inferior de su trayecto; si se le hace subir por un medio cualquiera, cuando la uña D de

cada anaquel llega á chocar con el correspondiente tope móvil D' (fig. 278 bis) el anaquel bascula, tomando sucesivamente las diversas posiciones indicadas en la figura 281, y deja caer los objetos depositados en él por el conducto inclinado del buzón correspondiente. Estos objetos, deslizando sobre el anaquel inclinado y por el fondo del conducto, abrirán la puertecilla *am*, que girará al rededor de *a*, y este movimiento hará funcionar la campanilla eléctrica destinada á avisar al interesado.

Montaplatos.—Los montaplatos son montacargas de estructura más sencilla y de menor potencia, en los cuales el camarín se reduce á una caja cerrada.

Como las residencias privadas llamadas hoteles se construyen generalmente en solares reducidos, las cocinas se instalan casi siempre en el sótano, y la escalera de servicio, cuando existe, no siempre se halla próxima al comedor.

Evítase el paso de los platos que se han de servir por diversas habitaciones estableciendo un montaplatos entre la cocina situada en el sótano y la antecámara del comedor.

El rompimiento abierto en el piso para dar paso al aparato debe tener, para un servicio ordinario, las dimensiones de la caja, $0^m,60 \times 0^m,40$, con creces de $0^m,05$ en la profundidad y de $0^m,20$ en el ancho. Así, para la caja de $0^m,60$ por $0^m,40$, el tubo dentro del cual se mueve deberá tener $0^m,45$ de profundidad y $0^m,80$ de ancho.

Ascensores de la Torre Eiffel. Ascensor del sistema Roux, Combaluzier y Lepage.—En la torre de 300 metros del Campo de Marte se han aplicado tres clases de ascensores: 1.º, dos ascensores del sistema americano Otis, de cables de acero con tróculas ó polipastos, que van desde el suelo hasta el segundo piso, deteniéndose en la primera plataforma; 2.º, un ascensor del sistema Edoux, de émbolo varilla con camarín equi-

librado, que va desde el segundo piso al último de la torre; 3.º, dos ascensores del sistema Roux, Combaluzier y Lepage, llamados de *émbolo articulado*, que funcionan entre el suelo y el primer piso. Las dos primeras clases de ascensores han sido descritas precedentemente. En cuanto al sistema de émbolo articulado, que ha permitido conseguir una excursión vertical de 54^m,25, siguiendo la curvatura variable de los montantes inclinados de la torre, consiste en la sustitución del émbolo rígido por un émbolo fraccionado en pequeños elementos rectilíneos de un metro de longitud articulados entre sí, cuyo conjunto se puede desarrollar adaptándose a la forma curva de los montantes de la torre.

Estos elementos cilíndricos de 0^m,045 de diámetro se mueven guiados por un tubo metálico rectangular de gran resistencia y muy sólidamente unidos a los montantes de la torre. El sistema forma una cadena sin fin que se arrolla sobre dos enormes poleas. La fuerza motriz es producida por el agua almacenada en depósitos situados en el segundo piso, a 115 metros de altura sobre el suelo (Pueden verse los detalles de esta hermosa instalación en la *Revue technique de l'Exposition de 1900*, E. Bernard et C^{ie}).

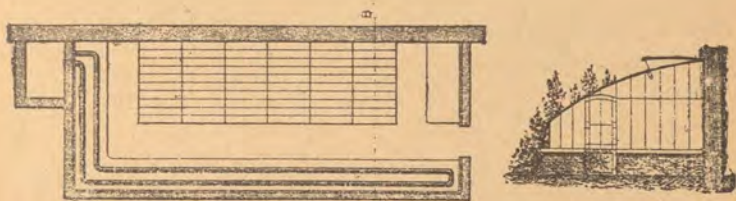
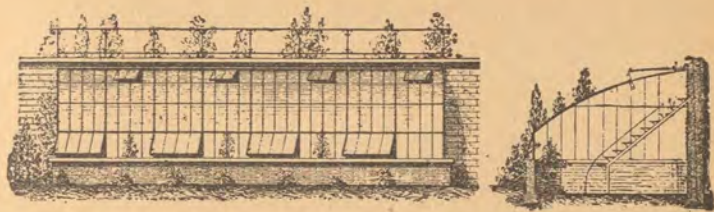
CONSTRUCCIONES METÁLICAS DIVERSAS

Estufas (1) é **invernáculos** (2).—Las estufas é invernáculos ó invernaderos se construyen principalmente de hierro, apoyándolos en zócalos de ladrillo.

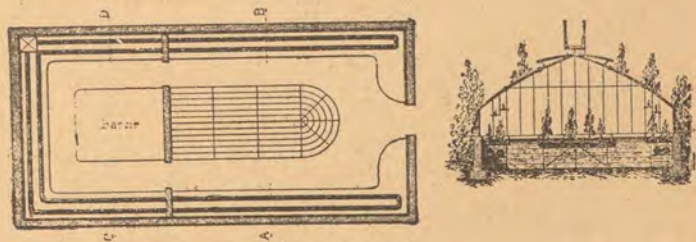
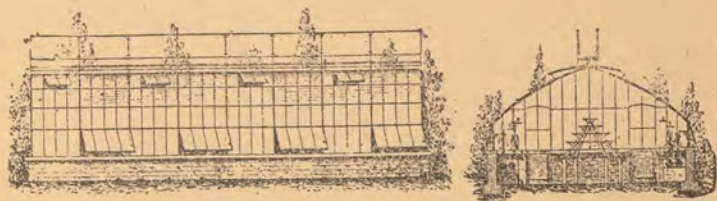
(1) Muchas de las figuras siguientes han sido reproducidas del álbum de la casa Bergerot-Schwartz-Meurer.

(2) Según Clairac, se distingue el invernáculo ó invernadero de la estufa en que el primero es un local abrigado contra las influencias atmosféricas, en el cual se conserva el calor natural por medio de disposiciones adecuadas al objeto, pero sin calefacción artificial, reservándose el nombre de estufa para el caso en que se caldea por medios artificiales, con el objeto de lograr el cultivo de plantas tropicales. Existe, en una palabra, la misma diferencia que entre las voces francesas muy conocidas *serre* y *serre chaude*.

(N. del T.)



Figs. 282 á 285.



Figs. 286 á 289.

Las figuras 282 á 285 representan un *invernáculo adosado* de una sola vertiente de 10 metros de longitud por 4 de ancho, con galería, impostilla metálica sobre los montantes, depósito de agua

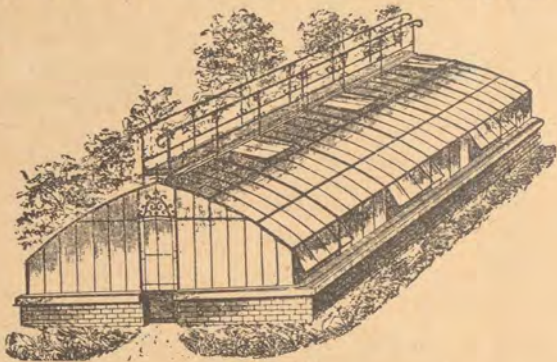


Fig. 290.

á lo largo del frente y de un costado, gradería adosada con gradas de hierro, vidrieras y pintura, calefacción por tubos de cobre y

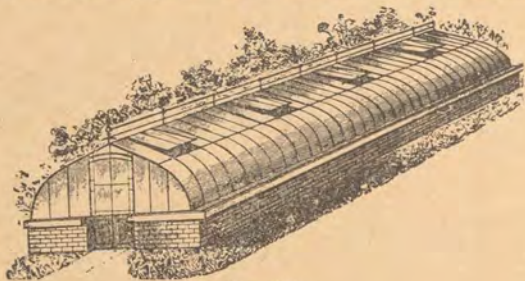


Fig. 291.

persianas de cortina. Su precio de todo coste viene á ser de unos 3.100 francos.

Una estufa adosada de 4×3 metros cuesta próximamente 1.255 francos.

Las figuras 286 á 289 representan un *invernáculo á la holandesa*, de dos vertientes de 10 metros de longitud y 5 metros de ancho, con un compartimiento provisto de calefacción que sirve de estufa de 3^m,75, galería, caminos, depósitos de agna, gradería de hierro, vidrieras, pintura, calefacción por tubos de cobre y persianas de cortina; cuesta, con todos sus accesorios, 5.000 francos.

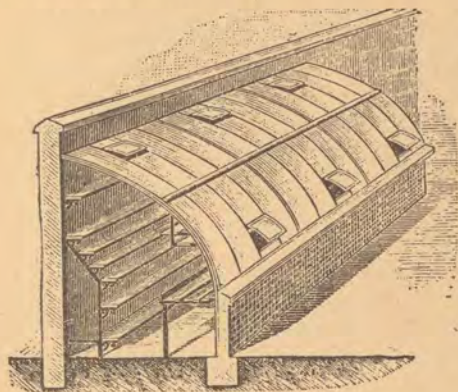


Fig. 292.

Si tuviera 6 metros de ancho y la misma disposición interior,



Fig. 293 —Tipo de travesaño de hierro forjado, con agujeros del mismo diámetro que las barras.

sólo exigiría un sobreprecio de 600 francos, ó sea en total 5.600 francos.

Las figuras 290 y 291 representan dos invernáculos á la holandesa de la casa Bergerot.

La figura 292 muestra un invernáculo económico para aficionados, de la casa Grenthe, que tiene 2 metros de ancho, 2^m,60 de altura sobre el suelo, y cuyo coste, incluyendo todos los accesorios, varía desde 450 francos, para 4^m,05 de longitud, en adelante.

Por término medio, el metro cuadrado de invernáculo adosado puede ser estimado en 10 francos y el de invernáculo á la holandesa en 12 francos; pero es preciso añadir diversos suplementos debidos á algunos trabajos accesorios indispensables.

Verjas.—Las verjas más usadas son de montantes ó barrotes redondos ó cuadrados de una sola pieza. Los barrotes pasan á través de dos travesaños ó barras transversales perforadas á barrena; cuando hay tramos separados por pilares de fábrica, estas barras se empotran en ellos por sus extremos.

Las verjas ligeras de hierros redondos de 6 milímetros, de un metro de altura, cuestan próximamente á 6 francos el metro; las de 1^m,50 de altura, con barrotes de 8 milímetros, valen á 13,25 francos; las de 1^m,50 de altura, con barrotes de 16 milímetros, cuestan de 14,50 á 50 francos el metro lineal, según la ornamentación.



Fig. 294.



Fig. 295.

Una puerta de una hoja para postigo, pintada al minio, formada de barrotes de hierros redondos de 16 milímetros y de 0^m,75 de ancho, en disposición de ser colocada, vale de 70 á 75 francos.

Una puerta de dos hojas, con barrotes de 16 milímetros y 1^m,50 de ancho, vale 240 á 260 francos.

Las verjas metálicas pueden variar al infinito en cuanto á la forma y dimensiones. Indicamos aquí algunos tipos corrientes.

La figura 294 representa una puerta de verja de 2^m,60 de ancho por 3 metros de altura, cuyo precio es de 400 francos.

La figura 295 es una puerta con pilastras de hierro; su precio es 690 francos.

La figura 296 representa un tramo fijo de 1^m,50 de altura, que cuesta á 25 francos el metro lineal; el postigo solo vale 100 francos.

La figura 298 es una puerta de verja de 2^m,60 de ancho por 2^m,50 de altura, cuyo precio es de 250 francos.

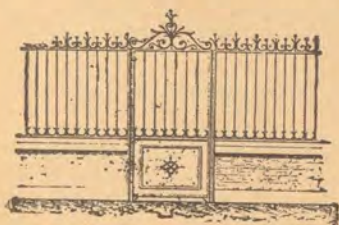


Fig. 296.

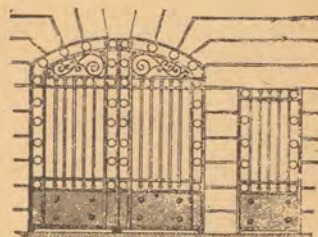


Fig. 297.

La figura 299 representa una verja de 1^m,50 de altura, que cuesta á 18 francos el metro lineal; los barrotes tienen una separación de unos 0^m,14, y están constituidos por hierros redondos de 16 milímetros de diámetro.

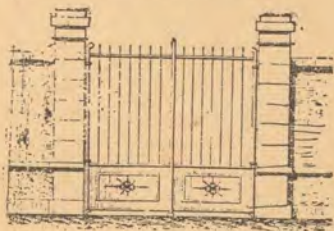


Fig. 298.

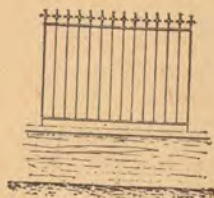


Fig. 299.

El tipo de verja representado en la figura 300 viene á costar á 30 francos el metro lineal, con altura de 1^m,60.

El tipo de verja ligera de la figura 301 sólo cuesta de 11 á 15 francos el metro lineal, con 1^m,20 de altura.

El Sr. Emilio Cartier, que se ha dedicado á la especialidad de

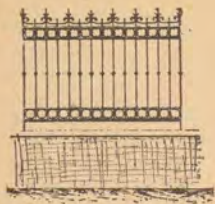


Fig. 300.



Fig. 301.

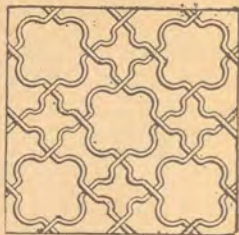


Fig. 302.

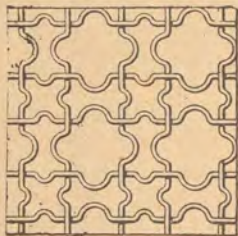


Fig. 303.

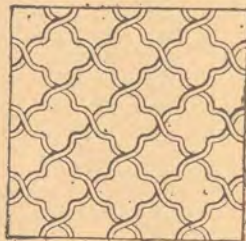


Fig. 304.

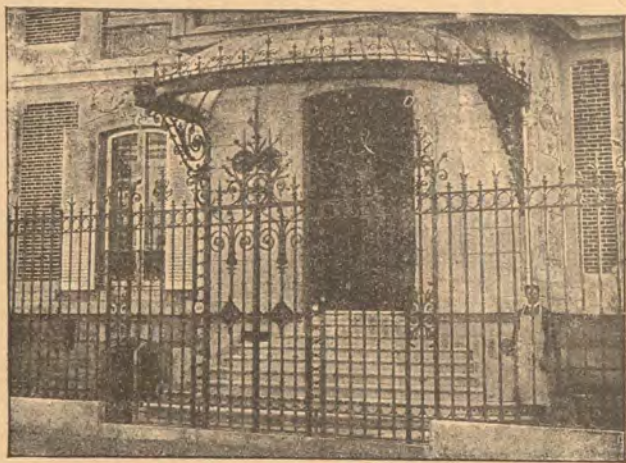


Fig 305.

las verjas y marquesinas, las construye de todos los estilos; la figura 297 representa una gran puerta construída por la casa mencionada, con 2^m,40 de altura en los costados y 3 metros en el centro; su coste es de 390 francos; el postigo que se ve á la derecha, de 2^m,20 de altura por 0^m,70 de ancho, vale 96 francos.

Las verjas artísticas Gayer-Legendre son onduladas sin torsión. Las figuras 302 á 304 muestran diferentes modelos.

La figura 305 representa otra verja de la casa Bergerot.

Marquesinas y aleros.—Las *marquesinas* metálicas cubiertas con vidrieras de cristal esmerilado, sin canales, pintados los hierros al minio, de una sola vertiente y con dimensiones en planta de 2^m,07 \times 1^m,15, cuestan 47 francos; con tres vertientes y planta de 2^m,50 \times 1^m,25, 85 francos.

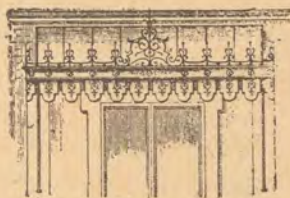


Fig. 306.



Fig. 307.

Las marquesinas metálicas de tres vertientes, con canales y vidrio estriado, de 2^m,30 \times 1^m,15 en planta, valen 250 francos.

Representamos á continuación diversos tipos de marquesinas. La de las figuras 306 y 307 tiene 3 metros de longitud por 2 metros de vuelo; viene á costar 750 francos, incluyendo la pintura, los vidrios y los lambrequines de vidrios grabados.

La figura 308 es una marquesina pequeña para puertas de cocina, de 2 metros de longitud y 1^m,50 de resalto, cuyo precio es, incluyendo los vidrios, de 80 francos.

La figura 309 es una marquesina en forma de *concha*, para

chafanes, de 4 metros de longitud y 2 metros de vuelo, que cuesta, con vidrios y pintura, 750 francos.



Fig. 308.



Fig. 309.

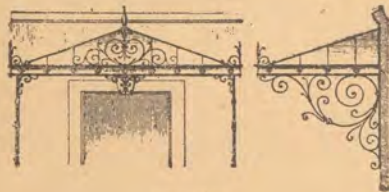


Fig. 310.



Fig. 313.



Fig. 311.

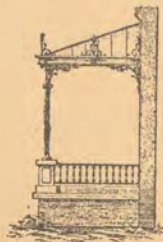


Fig. 312.

La figura 310 representa una marquesina de 3 metros de longitud por 1^m,50 de resalto, la cual vale 400 francos, incluyendo los cristales y la pintura.

Las figuras 311 y 312 representan una marquesina ó tejadillo

de cristales para pórtico ó galería cubierta de 9 metros de longitud por 2^m,50 de vuelo, con vertiente hacia la fachada y dos faldones laterales; su precio, incluso pintura y cristalería, es de 1.650 francos.

La figura 313 es una marquesina de la casa Emilio Cartier; cuesta 150 francos el metro cuadrado, comprendiendo las ménsulas, la canal con los lambrequines, la coronación y la hilera.

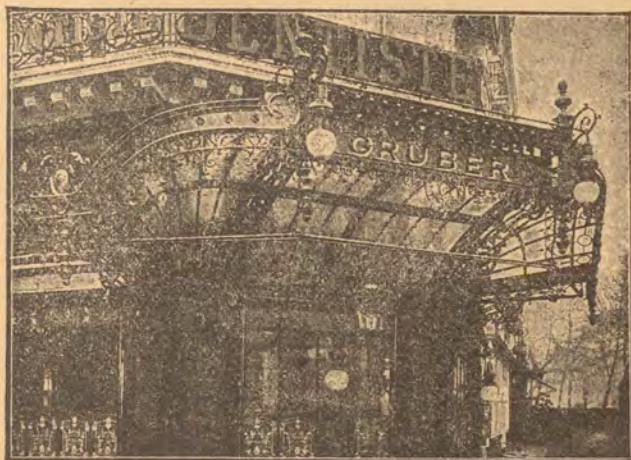


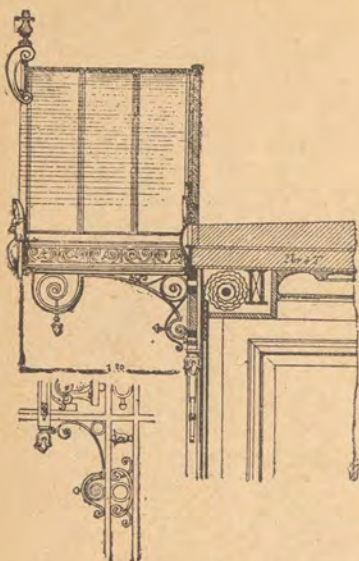
Fig. 314.

La figura 314 representa una marquesina construída por la casa Bergerot.

Las figuras 315 á 318 dan los detalles de la armazón de hierro de la marquesina que sirve de abrigo á la entrada del restaurant Maire, en el boulevard de Estrasburgo, en París.

La figura 318 representa en planta la mitad del esqueleto metálico de esta marquesina.

Obsérvanse en ella en proyección: 1.º, los hierros destinados á sostener los cristales, tanto en la parte plana central á dos ver-



Figs. 315 y 316.

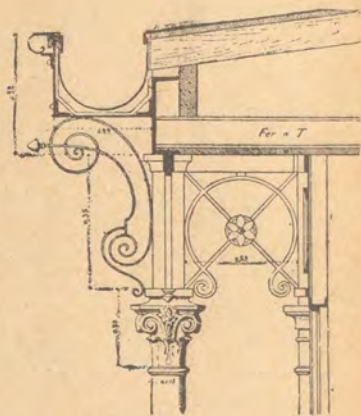


Fig. 317.

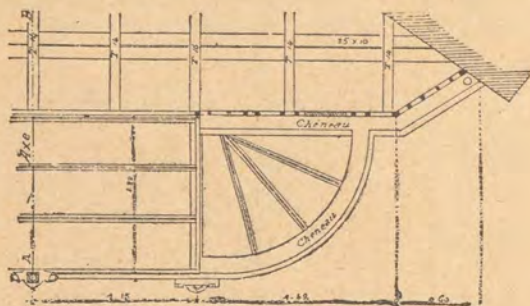


Fig. 318.

EXPLICACIÓN: Fer à I, hierro en I.—Chéneau, canal.

tientes como en las laterales dispuestas en ala; 2.º, la canal que sirve de colector á las aguas llovedizas; 3.º, los hierros que cons-

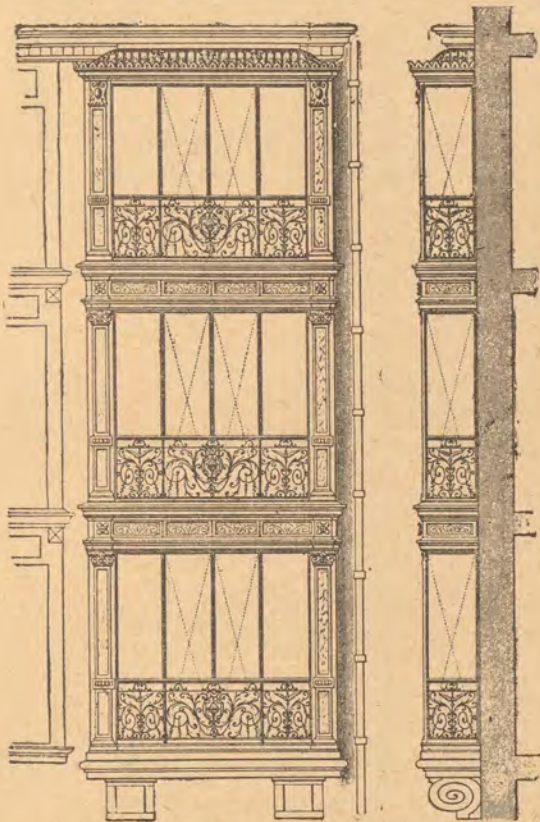


Fig. 319.

Fig. 320.

tituyen el piso de la terraza ó azotea que se ha construido sobre la entrada del establecimiento.

El corte (fig. 315), dado por el eje de la marquesina según la

línea AB del plano, completa las indicaciones de la planta. En este corte se ve el perfil de una de las ménsulas que sostienen la parte voladiza. Estas ménsulas son de palastro de 0^m,005 de espesor. Tienen en el frente un ancho de 3 á 4 centímetros, que va ensanchándose hacia la parte superior, formando una voluta llamada de «cuerno de carnero».

Otro detalle interesante (fig. 317) es el corté transversal, en que se ve la sección de la canal de esta marquesina.

Galerías cubiertas de cristales, miradores, jardines de invierno, etc.—La figura 319 representa un tipo de *mirador* construido por los Sres. Bergerot-Schwartz-Meurer, casa

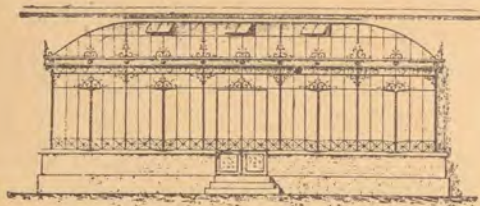


Fig. 321.

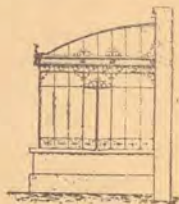


Fig. 322.

establecida en el boulevard Magenta, esquina á la calle de Saint-Quentin, en París; las diagonales de trazos indican las hojas móviles; las cornisas son de hierro colado. La longitud de los balcones es de 3^m,10 y el vuelo de 0^m,60. Cada balcón resulta á 1.200 francos, pero se pueden construir miradores más sencillos por 600 francos.

La figura 321 representa un jardín de invierno establecido bajo un pórtico cerrado con cristales de 10 metros de longitud por 3 de ancho, con canales de hierro, cuatro ventanas en la fachada y dos en los costados, una puerta de dos hojas en la fachada, pintado y con cristales, que cuesta completo 2.500 francos.

La figura 323 es un mirador de 4 metros de longitud por 2 de vuelo, con la parte inferior de palastro, que vale 1.800 francos, incluyendo la pintura y los cristales.

La figura 324 representa un jardín de invierno, y la figura 325 otro jardín de invierno con rotonda; la figura 326 representa una estufa para naranjos, y la 327 cajoneras para guardar plantas.

Kioscos metálicos.—En la figura 328 representamos un tipo de kiosco metálico.

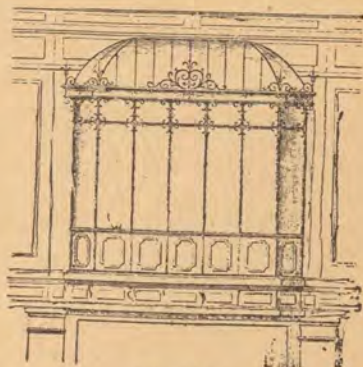


Fig. 323.

Barandillas de balcones y escaleras.—Las figuras 329 y 330 muestran barandillas de balcones de hierro forjado ó colado.

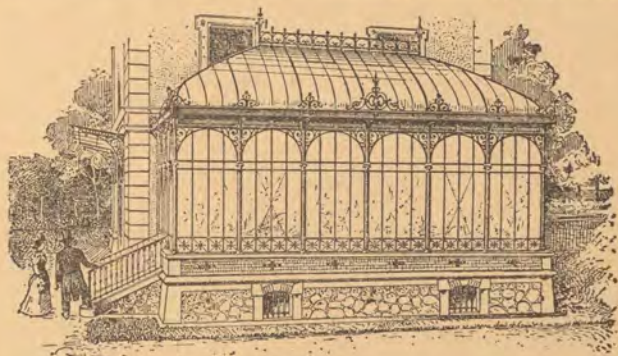


Fig. 324.

Las figuras 331 á 336 representan otros diversos tipos, con formas mucho más ricas y más decoradas.

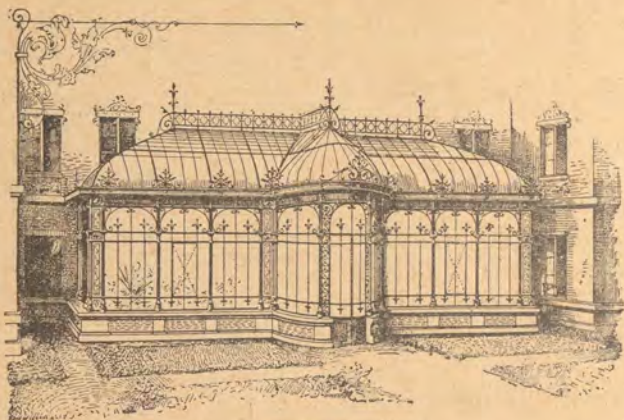


Fig. 325.



Fig. 326.



Fig. 327.



Fig. 328.

La figura 337 muestra un tipo de barandilla metálica para escalera; una barandilla de este género puede costar de 160 á 250 francos por metro lineal.

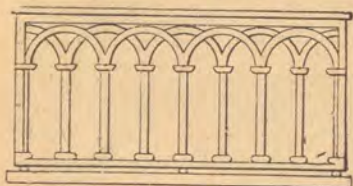


Fig. 329.

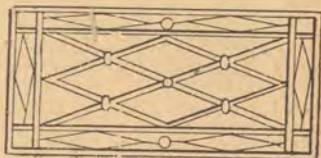


Fig 330



Figs. 331 á 337.

Pasaderas y puentes rústicos.—Los puentecillos rústicos y las pasaderas de madera de los parques y jardines pueden ser reemplazados, con gran ventaja desde el punto de vista de su solidez y duración, por construcciones análogas de metal.



Fig. 338.



Fig. 339.

Las figuras 338 y 339 representan respectivamente un puente rústico y una pasadera de hierro.

Esta última, con luces hasta de 6 metros, cuesta, por término medio, de 45 á 50 francos por metro, con un ancho de 1^m,10 próximamente.

Construcciones desmontables de hierro.—La Compañía de construcciones desmontables é higiénicas (sistema Es-pitallier) construye tinglados metálicos que se pueden armar en pocas horas.

El ancho del tinglado sencillo (fig. 340), medido entre columnas, es de 5 á 6 metros; entre los filos de los aleros, de 8 á 11 metros; la altura de los montantes varía de 3 á 4 metros. El metro cuadrado cubierto corresponde á un peso de 18 kilogramos



Fig. 340.

en la construcción, y cuesta desde 11 francos en adelante. La armazón está constituida por tubos de hierro ligeros; la cubierta es de palastro galvanizado.

Unos largueros formados de dos hierros de ángulo separados por tacos de madera y fijados á los montantes sirven de apoyo al piso y á las paredes. El piso se compone de paneles fijados sobre bastidores rectangulares. Se puede reemplazar este piso por baldosas de aglomerado sin armadura metálica. Los muros constan de dos tabiques separados por una capa de aire; cada tabique está formado de paneles de aglomerado de muy poco espesor y de 1 metro de ancho para alturas de 2^m,40 á 3 metros, los cuales se encajan en ranuras preparadas en unos montantes ligeros de madera ó de hierro perfilado. El techo se compone de paneles de aglomerado ó de hule, y es de dos vertientes, cuya parte inferior descansa en la parte interior de la coronación del muro, reuniéndose las dos vertientes á charnela frente á la hilera.

En los países cálidos se debe colocar el piso á 1 metro sobre el terreno, y las fachadas se protegen con pórticos ó galerías cubiertas de 2 metros á 2^m,25 de ancho. Una construcción de 5 metros de ancho por 7 de longitud, que comprende dos habitaciones, con galería cubierta de 2 metros de ancho en una fachada, con aleros de 1^m,50 de vuelo en los lados mayores, pesa 3.500 kilogramos y su costo varía desde 3.000 francos en adelante.

La armazón de las casas que construye la Sociedad de

Construcciones desmontables Espitallier (figs. 341 á 343) está formada de tubos de hierro, y la cubierta es de palastro galvanizado ó de zinc; las paredes están formadas de dos tabiques convenientemente separados, unos $0^m,10$ á $0^m,15$; estos tabiques se

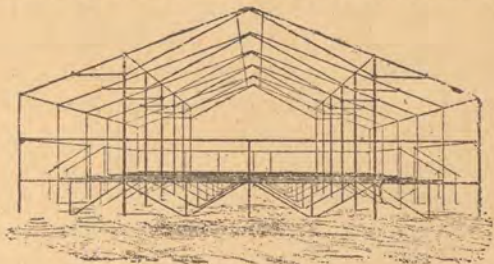


Fig. 341.

componen de una serie de paneles de $2^m,40$ á 3 metros de altura por 1 metro de ancho, cuyo peso es de unos 10 kilogramos, y que van empotrados en ranuras dispuestas en los montantes de acero; un ensamblaje especial hace solidarios entre sí todos los paneles.



Fig. 342.



Fig. 343.

Las construcciones coloniales están dotadas de un tejado y un techo, dispuestos de modo que el aire circule libremente debajo del tejado; la circulación del aire se verifica con la misma facilidad que entre los dos tabiques que constituyen las paredes, y teniendo la precaución de dejar que comuniquen los huecos de

los muros con los que se reservan debajo del tejado y debajo del piso, se consigue una circulación continua de aire relativamente fresco, lo cual hace que se mantenga constantemente en el interior de estas habitaciones una temperatura moderada.

Además, para que todos los elementos puedan ser transportados por hombres, su peso máximo no excede de 16 kilogramos.

Las figuras 342 y 343 representan una ambulancia desmontable de cartón comprimido. La figura 344 muestra el sistema de ventilación del techo.

En las habitaciones metálicas, sistema Danly, los muros son de doble tabique, con separación de $0^m,16$ á $0^m,50$, y se descomponen, por decirlo así, en un cierto número de porciones huecas, aparejadas por hiladas horizontales.



Fig. 344.

Estas hiladas están formadas de placas de palastro de acero de muy poco espesor estampadas, que se corresponden en los dos paramentos, ligadas por hierros planos de mucha anchura que subdividen las hiladas horizontales y arriostran los paneles de palastro de los dos paramentos.

Interponense además entre las juntas, ocultándolas completamente, pequeños hierros de sección en Γ , los cuales contribuyen también á dar rigidez á las chapas. El conjunto queda sólidamente arriostrado por pernos que quedan ocultos una vez terminado el montaje. Estas construcciones son, según esto, fácilmente desmontables.

La gran resistencia de estos muros proviene de la forma de cajón de las hiladas que los constituyen, combinada con la gran rigidez que adquieren las chapas de palastro por el embutido. La experiencia prueba que resisten perfectamente á las cargas normales de los edificios de varios pisos.

La separación de los tabiques, combinada con la reducida masa de los hierros planos que constituyen su arriostramiento,

y la ventilación, que se realiza con facilidad en estos muros, impiden la transmisión al interior de las habitaciones del calor exterior. En cambio, interrumpiendo esta ventilación, se obtiene una capa de aire en reposo, que sirve de aislador y se opone á la introducción del frío exterior.

Las *casas desmontables* de Mr. Durupt tienen las paredes compuestas de tabiques exteriores de palastro ondulado galvanizado y de tabiques interiores de tablillas de pisos clavadas sobre bastidores de madera. El intervalo se rellena con materias aisladoras secas; pueden ser astillas de pino, virutas, desechos de corcho, serrín, paja y aun papel mezclado con arena ó con tierra. El espesor total de estos muros debe ser de 0^m,15 á 0^m,20; en los países muy cálidos, la techumbre debe tener en el centro de 0^m,50 á 0^m,70 de espesor para aislar bien. El peso de los hierros y de la madera, en las construcciones ordinarias de piso bajo, sólo varía de 150 á 200 kilogramos por metro superficial cubierto, y el precio de 80 á 125 francos, según la decoración y la importancia de los piñones, galerías cubiertas, balcones y terrazas.

Revestimiento de las construcciones metálicas para preservarlas contra el incendio.—El hierro no se quema, pero se dilata y se tuerce, produciendo, en último resultado, los incendios de los edificios metálicos verdaderos desastres. Si es lógico y recomendable el uso de construcciones metálicas, es también indispensable proteger los hierros con un revestimiento incombustible.

Según Mr. L.-B. Jenney, de Chicago, es fácil poner al abrigo del fuego aun las viguetas de madera soportadas por columnas metálicas, y con mayor razón por consiguiente las metálicas, encerrándolas en piezas moldeadas de barro cocido. Pueden también ser protegidas por redes de alambre fijadas por medio de flejes de hierro galvanizado, á las cuales se aplica un forjado de yeso. Las columnas constituyen la parte más esencial, puesto que sos-

tienen los pisos, y la destrucción de una sola en el piso bajo puede arrastrar la ruina de todo el edificio. Los revestimientos con piezas de alfar de 0^m,05 son excelentes. Estos revestimientos se aprietan con ligaduras de alambre grueso que los mantienen en su sitio. Para completar el revestimiento se enlucce con una delgada capa de cemento, que se puede pulimentar y resiste bien á las causas accidentales de deterioro.

Este procedimiento es muy eficaz; la única objeción que se le puede hacer es el aumento de unos 0^m,15 en el diámetro de las columnas. En los casos en que esto no es admisible, se colocan verticalmente al rededor de la columna varillas de hierro redondo de 6 milímetros, distantes entre sí de eje á eje unos 6 centímetros; rodéase de una red de alambre con mallas de 12 milímetros, y se forja ó rellena con yeso. Enlúcese la capa de yeso con otra de cemento, que proporciona una superficie dura y bien pulimentada.

Los Sres. Adler y Sullivan, arquitectos de Chicago, recomiendan igualmente los revestimientos de terracota ó de tierra de ladrillo muy cocida.

Estos revestimientos están formados de piezas moldeadas que dejan un espacio circular libre entre ellas y la columna, y fuertemente ensambladas cruzando las juntas. Las ménsulas se protegen con capiteles del mismo material.

Cuando el apoyo metálico es de forma irregular, se rodea de una envolvente de fábrica de ladrillo de 0^m,10 de espesor con juntas muy delgadas, dejando una capa de aire entre la fábrica y el metal.

Cimientos de los grandes edificios de los Estados Unidos.—Es sabido que en América se edifican de un modo corriente casas de 12, 15, 20 y á veces hasta de 35 pisos. Podría creerse que estas construcciones gigantescas ejercen sobre el terreno presiones enormes. Pero no sucede así, sin embargo.

El empleo de ladrillos y piezas huecas de barro cocido, la reducción del espesor de los muros de fachada, la supresión de los muros divisorios, y sobre todo la repartición de la carga en superficies muy extensas, conducen á presiones por centímetro cuadrado muy inferiores con frecuencia á las que han admitido sin temor los arquitectos de los grandes edificios.

Sería posible aumentar hasta 38 pisos (140 metros) la altura de una construcción del género de las adoptadas en Chicago, sin que la presión de los cimientos sobre el terreno excediese de 5 kilogramos por centímetro cuadrado. Aprovechando toda la superficie cubierta para resistir á las cargas, cada centímetro cuadrado recibiría el peso correspondiente á $0^m,014 \text{ m}^3$ del edificio.

Los 38 pisos, que cubren 80 por 100 de la superficie, pesan 450 kilogramos por metro cuadrado, incluyendo los muros divisorios; la sobrecarga es de 180 kilogramos por metro cuadrado, pero aplicada solamente á un 60 por 100 de la superficie total, de donde se deduce fácilmente que la presión por centímetro cuadrado es de 1,77 kilogramos.

Admitamos que el hierro de los muros exteriores represente 15 kilogramos por metro cúbico de edificación. La presión sería en este supuesto $0,014 \times 15 = 0,21$ por centímetro cuadrado. Quedan disponibles 3 kilogramos de presión por centímetro cuadrado para la fábrica de los muros exteriores, que representan 15 por 100 del cubo del edificio; con los materiales que se usan, esto supera á la realidad. Los pisos, las sobrecargas, el hierro y la fábrica reunidos no llegan á producir una presión de 5 kilogramos por centímetro cuadrado; aun añadiendo 30 por 100 para la presión del viento, no se pasaría de 6,5 kilogramos.

En las edificaciones de Chicago, la presión ordinaria no excede de 1,3 á 1,4 kilogramos por centímetro cuadrado, ó sea $1/800$ del coeficiente (1.120 kilogramos) admitido para los pilares de acero.

Los *procedimientos de cimentación* varían con la naturaleza del terreno. En buen terreno, ó cuando la roca se halla á poca profundidad, los apoyos descansan en zócalos de sillería desbastada de granito, dispuestos por escalones ó retallos en forma de pirámide.

La figura 345 da á conocer las dimensiones de los del Hotel Magestic, construido en 1894 en Nueva York.

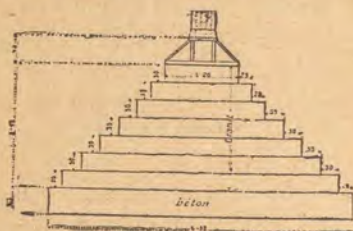


Fig. 345.



Fig. 346.

EXPLICACIÓN: *Béton*, hormigón.

Cuando la roca está á gran profundidad se pueden emplear dos sistemas. Uno de ellos consiste en asentar la base del cimiento en la roca misma, atravesando todo el espesor de terreno compresible por medio de pozos ó del aire comprimido, ó en las capas más fuertes del terreno compresible, sin llegar á la roca, por medio de un emparrillado sobre pilotaje.

En el otro, toda la construcción se apoya sobre una plataforma única de hierro y de cemento, que queda flotando, por decirlo así, sobre el fango arcilloso, á poca profundidad; ó también se establecen los apoyos, aislados ó por grupos, sobre amplias plataformas de hierro y de cemento no ligadas entre sí y apoyadas, como en el caso anterior, directamente sobre el terreno compresible.

El subsuelo de Chicago está constituido por bancos de arcilla fangosa, verdadero fango en algunos puntos, sobre los cuales los

aluviones del lago han depositado una capa de un espesor de 1^m,80 á 3^m,60 de arena sin consistencia. Hay que profundizar de 15 á 24 metros para atravesar estos terrenos compresibles y llegar á la roca, la cual tampoco es capaz de soportar una presión que exceda de 1,3 á 2 kilogramos por centímetro cuadrado.

Al cortar la arcilla fangosa por medio de pozos ó zanjas se provocan movimientos, mientras que, cuando se carga con rapidez y uniformemente sin romper las capas, sufre una compresión y adquiere una resistencia de que carecía. El asiento producido por una carga de 1,3 kilogramos por centímetro cuadrado, que es la generalmente adoptada, es de 5 centímetros según Jenney y de 9 á 16 centímetros según Purdy. El general Soosmith, encargado de la instalación de elevadores hidráulicos en el *Auditorium* de Chicago, después de terminada la construcción, encontró, al perforar los pozos por debajo de los cimientos, que la consistencia de la arcilla debajo de las plataformas de hierro y de hormigón había cambiado completamente, y que las capas de arcilla se hallaban perfectamente secas.

Las plataformas de cimentación de los pilares se componen de cuatro ó cinco hiladas de carriles cruzados que se embeben en una capa de hormigón (fig. 346). El hierro se conserva muy bien rodeado de hormigón. Comparando las figuras 345 y 346, en las cuales la carga está repartida en igual superficie, se observa que la plataforma de hierro y hormigón tiene una altura que no llega al tercio de la del cimiento de granito; es decir, que deja 2 metros de altura disponible para sótanos, salas de máquinas, etc., que en otro caso no se podrían obtener sino aumentando lo necesario la profundidad. Además, el peso del cimiento disminuye en 10 á 12 por 100, lo cual permite aumentar un piso más.

Metales empleados en cerrajería y en accesorios de las construcciones además del hierro.—Los meta-

les de mayor aplicación en la cerrajería ordinaria son el hierro, el acero y la fundición.

Empléase en la cerrajería artística el hierro niquelado para cremonas y fallebas, manecillas de puertas, cerrojos, etc.

El cobre y el bronce se utilizan para adornos y escudos de puertas. Pueden verse hermosos ejemplos de barandillas de cobre perfilado en las escaleras de la Sorbona que conducen al gran anfiteatro y en otras diversas escaleras del mismo edificio.

Las barandillas que se usan en las escaleras de caracol y para otros usos en ciertas tiendas de modas son de zinc y de cobre calados.

Los metales calados sirven también para establecer separaciones ligeras en las tiendas.

BIBLIOGRAFÍA

Para el estudio de los ascensores se pueden consultar las obras siguientes:

G. Dumont y G. Baignères: Ascenseurs.—Ascenseurs hydrauliques; ascenseurs hydrauliques avec emploi de moteurs à air comprimé, à gaz ou électriques; ascenseurs électriques.

L. Mégy é Igert: Appareils de levage.—Ponts roulants.—Ascenseurs, etcétera.

L. Vigreux y F. Loppé: L'Hydraulique à l'Exposition de 1889; ascenseurs, etc.

Bibliografía española.

Clairac y Sáenz (D. Pelayo): Diccionario general de Arquitectura é Ingeniería.—Artículos ascensor, elevador, montacargas, etc.

Rebolledo (D. José A.): Construcción general.—Primera edición, pág. 372 y siguientes. Segunda edición, pág. 338 y siguientes.

Precios en Madrid de los objetos de ferretería, clavazón y tornillaje (*Anuario de la Construcción, 1897*).

	Dimensiones.	PRECIO POR	
		Pieza.	Docena.
		Ptas.	Ptas.
<i>Aldabillas.</i>			
	0,080	»	6,
Redondas de latón, de.	0,095	»	8,40
	0,115	»	10,40
Planas lisas, de.	0,108	»	8,80
Cinzeladas, de.	0,098	»	8,80
	0,100	»	1,50
Redondas para fachada, de.	0,110	»	1,75
	0,120	»	2
Tableadas limadas, de.	0,093	»	2
	0,116	»	2,25
Idem bruñidas, de.	0,116	»	6
Limadas, de.	0,116	»	4,50
<i>Aros para fogón.</i>			
De pletina ó fleje.	»	1,50	»
De id.	»		
De id.	»		
De id.	»		
	0,035	»	0,75
	0,046	»	0,75
	0,058	»	0,85
De chapa apaisadas, de.	0,069	»	0,95
	0,081	»	1,30
	0,093	»	1,50
	0,116	»	2,90
	0,139	»	3,70
	0,035	»	0,75
	0,046	»	0,75
	0,058	»	1
De quita y pon, de.	0,069	»	1,25
	0,081	»	1,50
	0,093	»	1,60
	0,116	»	2,90
	0,139	»	3,75
	0,069	»	1,10
Con pasador, de.	0,081	»	1,35
	0,093	»	1,70
	0,093	»	4
	0,109	»	4,50
Para portadas dobles, de.	0,116	»	5
	0,129	»	5,50
	0,139	»	6,25

	Dimensiones.	PRECIO POR	
		Pieza.	Docena.
		Plas.	Plas.
<i>Bisagras.</i>			
	0,093	1	»
	0,109	1,15	»
	0,116	1,25	»
Para puerta de calle, de..	0,116	1,60	»
	0,129	1,80	»
	0,139	2	»
	0,150	2,20	»
	0,162	2,40	»
	0,140	»	5,90
	0,162	»	7,25
De T fuertes, de..	0,185	»	8,50
	0,210	»	10,80
	0,230	»	11,90
De I fuertes, de..	0,228	»	14,80
	0,330	»	21
<i>Bolas.</i>			
	0,087	»	3,10
	0,100	»	4,50
De metal para tiros de escalera, de..	0,115	»	6,15
	0,080	»	4,15
	0,115	»	7,60
De latón lisas, forma de bellota, de..	0,080	»	3,55
	0,095	»	4,75
	»	9,80	»
De íd. cinceladas, bellota estirada, de..	»	10,90	»
	»	12,40	»
	»	21,20	»
	0,110	8	»
De metal para íd. íd., de diferentes colores, de..	0,110	10	»
	0,110	12	»
	0,110	15	»
<i>Cadenas.</i>			
De hierro para puertas.	»	2,50	»
Idem íd.	»	3	»
De metal para íd.	»	4	»
Idem íd.	»	4,50	»
<i>Cerraduras.</i>			
Recercadas con resbalón, limadas, finas, de..	0,069×0,0116	2	»
Rayadas con piezas de metal, de..	0,069×0,0116	2,50	»
Con rodillo y cañón de metal, aguas, de..	0,069×0,0116	2,75	»
Con íd. íd. íd., de..	0,069×0,0116	3,25	»
Con íd. íd., pestillo cuadrado, de..	0,069×0,0116	4	»
Con íd. íd., aguas, llaves, borjas, de..	0,069×0,0116	6,50	»

	Dimensiones.	PRECIO POR	
		Pieza.	Docena.
		Plas.	Plas.
<i>Cerraduras.</i>			
Con rodillo y cañón de metal, aguas, llaves, bombilla, de	0,069 × 0,116	15	»
Francesas id. id. id. llave común, de	0,069 × 0,116	4,25	»
Idem id. id. laminadas, id. id., de	0,069 × 0,116	7	»
Idem id. id. id. id., de	0,069 × 0,116	8,75	»
	0,139	9,75	»
Con picaporte ó pasador y llaves de borjas con pezón, de.	0,158	10	»
	0,185	10,50	»
	0,232	10,75	»
Con llave hueca, de.	0,069 × 0,116	14	»
	0,139	5	»
	0,185	5,75	»
Con picaporte ó pasador, limadas, llave hue- ca, de.	0,232	6,75	»
	0,252	8,25	»
	0,280	8,75	»
	0,280	16,50	»
Con llave de seguridad, superiores, de.	0,280	19	»
	0,280	21	»
	0,280	25	»
Idem id. id. de.	0,325	30	»
Con llave de bombilla, de.	0,070 × 0,116	12	»
	0,140	10	»
	0,160	11	»
Idem id., de.	0,190	12,50	»
	0,220	17	»
Empanadas, picaporte de resbalón, de.	0,069 × 0,105	2,25	»
Empanadas, picaporte de resbalón de metal de primera, de.	0,069 × 0,116	3,50	»
Recercadas de metal, con resbalón, de.	0,069 × 0,116	12	»
	0,116	»	8,75
	0,139	»	9,60
	0,158	»	11,70
De pezón, guarnecidas al revés, de.	0,185	»	13,50
	0,209	»	15,75
	0,232	»	18,25
	0,139	»	14,50
	0,158	»	16,80
	0,185	»	18
Recercadas, con llave de pezón, de.	0,209	»	22,25
	0,232	»	24,50
	0,252	»	30
	0,282	»	33
	0,139	1,25	15,80
	0,162	1,50	18,75
Idem id. de dos vueltas, de.	0,185	2	22
	0,209	2,50	24,75
	0,232	»	28,50

	Dimensiones.	PRECIO POR	
		Pieza.	Docena.
		Ptas.	Ptas.
<i>Cerraduras.</i>			
Sin limar, llave hueca, de	0,139	»	26
	0,185	»	29
	0,232	»	38
	0,278	»	48
	0,324	»	90
Fuertes, llave hueca, de	0,139	3	»
	0,185	4	»
	0,232	4,50	»
	0,278	9	»
	0,325	13	»
Limadas, íd. id., de	0,139	3,50	»
	0,185	4,25	»
	0,232	5,50	»
	0,278	8	»
	0,325	10,25	»
Raspadas, con picaporte ó pasador, de	0,139	4,75	»
	0,185	5,50	»
	0,232	6,50	»
	0,278	8,50	»
	0,325	10,75	»
Limadas, íd. id., de	0,139	5	»
	0,185	5,75	»
	0,232	6,75	»
	0,278	8,75	»
	0,325	11	»
Rayadas, íd. id., de	0,139	5,75	»
	0,185	5,67	»
	0,232	7,75	»
	0,278	10	»
	0,325	12	»
<i>Cerrojos.</i>			
Montados en chapas, reforzados, de	0,185	1,15	»
	0,232	1,35	»
	0,278	1,60	»
	0,325	2	»
	0,185	1,30	»
Idem limados, de	0,232	1,45	»
	0,278	1,75	»
	0,325	2,25	»
Idem en chapas, reforzados y bruñidos, de . . .	0,185	3,25	»
	0,232	3,75	»
Idem en chapas, reforzados y bruñidos, de . . .	0,278	4,25	»
	0,325	5,50	»
	0,185	0,75	»
De gancho con armellas de espiga, de	0,232	1	»
	0,278	1,25	»
	0,325	1,50	»

	Dimensiones.	PRECIO POR	
		Pieza.	Docena.
		Ptas.	Ptas.
<i>Cerrojos.</i>	0,093	0,30	»
	0,116	0,35	»
	0,139	0,45	»
	0,162	0,50	»
	0,185	0,60	»
Lisos con armellas de espiga, de	0,209	0,70	»
	0,232	0,80	»
	0,278	1	»
	0,325	1,25	»
	0,016	2,75	»
<i>Cremonas.</i>	1,950	3	»
	2,229	3,25	»
	2,507	10	»
	1,950	11	»
	2,229	12	»
De ventana con botón, barra, media caña, de.	2,507	3	»
	0,016	3	»
	1,950	3,25	»
	2,229	3,50	»
	2,507	0,014	»
De puerta de calle, de media caña, con llave, de	1,950	15	»
	2,229	2,50	»
	0,014	2,75	»
	1,950	3	»
	2,229	3	»
De barra, media caña con anilla, de	2,507	2,75	»
	0,014	3	»
	1,950	3,25	»
	2,229	3,50	»
	2,507	15	»
Idem redonda, con resorte y botón, de	0,014	2,75	»
	1,950	3	»
	2,229	3,25	»
	2,507	3,25	»
	0,014	15	»
Idem redonda, con resorte y botón, de	1,950	»	0,70
	0,093	»	0,90
	0,116	»	1,25
	0,139	»	1,75
	0,162	»	1,75
<i>Escuadras.</i>	0,093	»	1,50
	0,116	»	1,75
	0,139	»	2
	0,162	»	2,40
	0,185	»	4,50
Fuertes, de	0,209	»	6
	0,093	»	»
	0,116	»	»
	0,139	»	»
	0,162	»	»
Reforzadas, de	0,185	»	»
	0,209	»	»
	0,093	»	»
	0,116	»	»
	0,139	»	»

	Dimensiones.	PRECIO POR	
		Pieza.	Docena.
<i>Escuadras.</i>			
	0,093	»	1,50
	0,116	»	1,85
Limadas, de.	0,139	»	2,25
	0,162	»	3
<i>Escudos.</i>			
	»	0,07	»
De metal redondos	»	0,10	»
	»	0,15	»
	»	0,10	»
Idem ovalados	»	0,15	»
	»	0,20	»
	»	0,40	»
Idem largos.	»	0,50	»
	»	0,70	»
<i>Fallebas arregladas para antepecho y fachada.</i>			
	1,114	2,10	»
	1,393	2,25	»
Varilla de 0 ^m ,008, por.	1,671	2,35	»
	1,114	2,40	»
	1,393	2,50	»
Idem de 0 ^m ,010, por..	1,671	2,60	»
	1,950	2,70	»
	2,229	2,80	»
	1,114	2,60	»
	1,393	2,70	»
Idem de 0 ^m ,012, por..	1,671	2,80	»
	1,950	2,90	»
	2,229	3	»
	1,114		
	1,950	2,75	»
Idem de 0 ^m ,014, por..	2,229		
	2,507		
<i>Fallebas con botón de metal.</i>			
	1,950		
De 0 ^m ,010, por	2,229	2,75	»
	2,507		
	1,950		
De 0 ^m ,012, por..	2,229	3	»
	2,507		
	1,950		
De 0 ^m ,014, por..	2,229	3,50	»
	2,507		
	0,058	1	»
Golpes de metal para ventanas, de.	0,069	1,25	»

	Dimensiones.	PRECIO POR	
		Pieza.	Docena.
		Ptas.	Ptas.
<i>Juegos de pomos.</i>			
Dobles de metal con espárrago.	»	1,50	»
	»	1,25	»
	»	1,50	»
	»	1,75	»
De pomos y manecilla con espárrago.	»	2	»
	»	2,25	»
	»	2,45	»
	»	2,70	»
	»	3	»
	»	2,40	»
De id. labrados con id.	»	3	»
	»	4,50	»
	»	6	»
	»	1,75	»
De id. y manecillas de porcelana, imitación á marfil, con espárrago.	»	2	»
	»	2,50	»
	»	3	»
	»	3,50	»
Dobles de porcelana y búfalo, id. id. id. con id.	»	4,50	»
	»	6	»
<i>Llamadores.</i>			
De columna de metal.	»	8	»
	»	10	»
	»	16	»
De forma de S.	»	10	»
	»	15	»
	»	25	»
De hierro limados.	»	5	»
	»	4	»
	»	4	»
<i>Manillones.</i>			
De porcelana.	»	5	»
	»	4	»
	»	3,50	»
	»	3,25	»
	»	3	»
	»	1,50	»
De metal.	»	2	»
	»	3	»
	»	4	»
	»	5	»
	0,016	9	»
Medias fallebas para puerta de calle con re- mate, de grueso.	0,018	10	»
	0,020	11	»
	0,024	12	»

	Dimensiones.	PRECIO POR		
		Pieza.	Docena.	
		Plas.	Plas.	
Medias fallebas para puerta de calle con cerradura para condenar, de grueso.	0,024	19	»	
	0,026	24	»	
	0,028	30	»	
	0,032	35	»	
		á 120	»	
	0,139	0,25	»	
	0,185	0,30	»	
	0,232	0,35	»	
	0,278	0,40	»	
	0,345	0,45	»	
Pasadores de rabillo, de	0,414	0,50	»	
	0,552	0,60	»	
	0,696	0,70	»	
	0,835	0,80	»	
	0,974	0,90	»	
	1,113	1	»	
	1,253	1,10	»	
	1,392	1,20	»	
	0,139	0,30	»	
	0,185	0,35	»	
	0,232	0,40	»	
	0,278	0,45	»	
	0,345	0,50	»	
	0,414	0,60	»	
	Idem reforzados, de	0,552	0,70	»
0,696		0,80	»	
0,835		0,90	»	
0,974		1	»	
1,113		1,10	»	
1,253		1,20	»	
1,392		1,30	»	
0,278		1	»	
0,345		1,15	»	
0,414		1,25	»	
0,552		1,60	»	
0,696		1,90	»	
Idem fuertes para puerta cochera, de		0,835	2,25	»
		0,974	2,50	»
		1,113	2,75	»
	1,253	3,25	»	
	1,392	3,70	»	
	0,278	2,50	»	
	0,345	2,75	»	
	0,414	3	»	
Idem dobles para puerta cochera, de	0,552	3,50	»	
	0,696	4	»	

	Dimensiones.	PRECIO POR	
		Pieza.	Docena.
		Plas.	Plas.
Pasadores dobles para puerta cochera, de . . .	0,835	4,50	»
	0,974	5	»
	1,113	5,50	»
	0,278	0,50	»
	0,345	0,60	»
	0,414	0,70	»
	0,552	0,80	»
Idem embebidos por tabla, regulares, de . . .	0,696	0,90	»
	0,835	1	»
	0,974	1,25	»
	1,113	1,50	»
	1,253	1,75	»
	1,392	2	»
	0,278	0,90	»
	0,345	1	»
	0,414	1,15	»
	0,552	1,30	»
Idem id. por tabla, más fuertes, de.	0,696	1,50	»
	0,835	1,75	»
	0,974	2	»
	1,113	2,25	»
	1,253	2,50	»
	1,392	3	»
	0,278	0,95	»
	0,345	1,10	»
	0,414	1,20	»
	0,552	1,30	»
Idem id. por canto, limados, de.	0,696	1,45	»
	0,835	1,60	»
	0,974	1,75	»
	1,113	2	»
	1,253	2,25	»
	1,392	2,50	»
	0,272	1,90	»
	0,345	2	»
	0,414	2,15	»
	0,552	2,30	»
Idem id. por canto, fuertes de primera, de . .	0,696	2,65	»
	0,835	3	»
	0,974	3,30	»
	1,113	3,60	»
	1,253	4	»
	1,392	4,50	»
	0,278	4	»
Idem id. finos, de primera, automáticos, de . .	0,345	4,25	»
	0,414	4,50	»

	Dimensiones.	PRECIO POR	
		Pieza.	Docena.
		Plas.	Plas.
Pasadores embebidos finos, de primera, automáticos, de.	0,552	4,75	»
	0,696	5	»
	0,835	5,35	»
	0,974	5,60	»
	1,113	6,50	»
	1,253	7	»
	0,278	0,75	»
	0,345	0,80	»
	0,414	0,90	»
	0,552	1,05	»
Idem id., guarnecidos al revés, fuertes, de. . .	0,696	1,15	»
	0,835	1,35	»
	0,974	1,50	»
	1,113	1,75	»
	1,253	2	»
	1,392	2,25	»
	0,232	1,25	»
	0,278	1,45	»
	0,345	1,70	»
	0,414	2	»
Idem id., reforzados, de.	0,552	2,30	»
	0,696	2,60	»
	0,835	2,90	»
	0,974	3,25	»
	0,278	0,90	»
	0,345	1	»
	0,417	1,10	»
	0,552	1,20	»
	0,696	1,30	»
	0,835	1,60	»
Idem guarnecidos al revés, con aldabón, de. .	0,974	1,70	»
	1,113	1,90	»
	1,253	2,15	»
	1,392	2,35	»
	0,278	1,15	»
	0,345	1,30	»
	0,414	1,50	»
	0,552	1,75	»
	0,696	2,15	»
	0,835	2,35	»
Idem embebidos por canto de latón giratorio, de.	0,974	2,60	»
	1,113	3,15	»
	1,253	3,60	»
	1,392	3,75	»
	0,046	0,15	»
	0,069	0,20	»
Idem con pestañia, limados, de.			

	Dimensiones.	PRECIO POR	
		Pieza.	Docena.
		Ptas.	Ptas.
Pasadores con pestaña, limados, de	0,093	0,25	»
	0,116	0,30	»
	0,139	0,35	»
	0,046	0,20	»
	0,069	0,25	»
Idem id., reforzados, primera, de	0,093	0,30	»
	0,116	0,35	»
	0,139	0,40	»
	0,093	0,60	»
Idem id., achafanados, de	0,116	0,70	»
	0,139	0,80	»
	0,046	0,15	»
	0,069	0,20	»
Idem id., limados, de	0,093	0,25	»
	0,116	0,30	»
	0,139	0,35	»
	0,046	0,20	»
	0,069	0,25	»
Idem id., reforzados, de	0,093	0,30	»
	0,116	0,35	»
	0,139	0,40	»
Idem de traviesa, limados, con botón, de . . .	0,040	0,35	»
Idem sin limar, de	0,040	0,30	»
Idem de metal, de	0,040	0,40	»
Idem tarsés charolados, con botón de la- tón, de.	0,040	0,40	»
	0,045	0,45	»
Idem id., automáticos, de.	0,050	0,50	»
	0,035	0,45	»
	0,040	0,50	»
Idem id. latón pulido, automáticos, de.	0,045	0,55	»
	0,035	1,25	»
	0,040	1,35	»
Idem de pestaña de metal, de.	0,045	1,50	»
	0,069	0,75	»
	0,093	1	»
Idem de cerrojo, de metal, corvados.	0,116	1,25	»
	0,139	1,50	»
Idem de hierro, charolados.	»	1,25	»
	»	0,50	»
Pernios de corte de pluma, de.	0,069	0,90	»
	0,093	1	»
	0,116	1,45	»
	0,139	1,80	»
	0,162	2,65	»
	0,185	4,90	»

	Dimensiones.	PRECIO POR	
		Pieza.	Docena.
		Plas.	Plas.
	0,093	1,20	»
	0,116	1,60	»
Pernios de corte de pluma dobles, achafna-	0,139	2	»
dos, de	0,162	2,60	»
	0,185	4,40	»
	0,093	5,50	»
Idem íd. íd., limados, con remates de latón, de.	0,116	6,60	»
	0,139	7,50	»
	0,162	9	»
Idem de canto limado, fuertes, con remates	0,080	6,80	»
de latón, de	0,093	7,35	»
	0,110	7,80	»
	0,120	5,50	»
Idem de canto, nudo taladrado, bruñido, de. .	0,140	6,50	»
	0,160	8,50	»
	0,190	12	»
<i>Picaportes.</i>			
De resbalón, recercados, limados, de.	0,060×0,090	1,20	»
De íd., limados, con pasador, de.	0,060×0,090	1,40	»
		4,25	»
De íd., con rodillo, de	0,060×0,090	3,65	»
		1,90	»
		2,40	»
		1,90	»
		2,60	»
De íd., con rodillo y pasador, de.	0,060×0,090	3,90	»
		4,80	»
		5,50	»
Recercados, de metal blanco, de.	0,060×0,090	8	»
Idem, con rodillo y pasador, de	0,060×0,090	9,50	»
Empanados finos	»	3	»
Idem de primera	»	4,50	»
Idem con frente de latón, de.	0,050×0,070	5,50	»
	0,185	1,75	»
De golpe, con llave de pezón, de.	0,209	2	»
	0,232	2,50	»
	0,278	3	»
	0,185	2	»
Idem, con llave hueca, de	0 209	2,50	»
	0,232	2,75	»
	0,278	3,50	»
Idem de golpe, fuertes, de.	0,232	5	»
	0,278	6	»
De cangrejo, con botón, de	0,232	5	»
	0,278	6	»

	Dimensiones.	PRECIO POR	
		Pieza.	Docena.
		Plas.	Plas.
<i>Picaportes.</i>			
	0,093	1,10	»
	0,116	1,20	»
Con pomo de metal, fuertes, de.	0,139	1,35	»
	0,162	1,75	»
	0,093	1,50	»
Idem íd., finos, de.	0,116	1,65	»
	0,139	1,85	»
	0,093	0,40	»
	0,116	0,45	»
De ojo de llave, de.	0,139	0,50	»
	0,162	0,60	»
	0,185	0,75	»
	0,209	0,95	»
<i>Tiradores.</i>			
De porcelana blanca y de color, de.	0,050	0,80	»
	»	1	»
	»	0,10	»
	»	0,15	»
De metal, lisos.	»	0,25	»
	»	0,35	»
	»	0,45	»
	»	0,50	»
	»	0,95	»
	»	1,20	»
	»	1,35	»
Idem con tuerca.	»	1,75	»
	»	2,20	»
	»	4	»
	»	4,50	»
	»	0,25	»
	»	0,30	»
De bastidor.	»	0,35	»
	»	0,45	»
	»	0,35	»
Con frente.	»	0,40	»
	»	0,45	»
	»	0,60	»
	»	0,45	»
Con solapo.	»	0,50	»
	»	0,65	»
	»	0,80	»

NOTA.—A los géneros de procedencia extranjera se les ha aumentado 15 por 100 como tipo de cambio.

Alfileres y clavos.

	Número.	Longitud.	Número de alfileres que contiene cada paquete de 4,600 kilogramos de peso.	Precio del paquete. — Pesetas.
	Alfileres del.	6	0,011	26.640
	7	0,014	20.000	5,20
	8	0,018	10.000	4,50
	9	0,018	8.880	4,10
	10	0,023	7.280	3,80
	11	0,023	5.000	3,50
	12	0,027	4.300	3,20
	13	0,033	3.240	3
	14	0,037	2.920	2,80
	15	0,040	1.600	2,70
	16	0,045	1.280	2,60
	17	0,050	960	2,50
	18	0,055	711	2,40
	19	0,069	400	2,30
	20	0,080	202	2,05
	21	0,095	196	2,05

CLASES	Longitud.	Número de clavos que entran en la arroba.	Precio del kilogramo — Pesetas.	
Clavos.	Estaquillas.	0,56	11	0,46
	Medias id.	0,40	20	
	De pie y cuarto.	0,33	30	
	De á pie.	0,28	42	
	De á cuarta.	0,21	73	
	Bellotes.	0,17	116	0,48
	Bellotillos.	0,15	140	0,52
	De chilla, vizcainos.	0,055	2.560	1
	Idem de máquina.	0,06	2.560	0,95
	De media chilla, vizcainos.	0,045	4.267	1,10
	Idem de máquina.	0,05	4.200	1
	Tabaques de máquina.	0,025	5.900	0,87

Tornillos.

Número.	Longitud.	Precio por gruesa. — Pesetas.	Número.	Longitud.	Precio por gruesa. — Pesetas.	
15	0,017	0,50	26	0,040	3	
	0,020	0,50		0,045	3,25	
16	0,017	0,50		0,050	3,50	
	0,020	0,50		0,060	3,75	
17	0,017	0,50		0,070	4	
	0,020	0,50		0,080	4,50	
18	0,017	0,60		0,090	5	
	0,020	0,60		0,050	4,50	
19	0,025	0,60		0,060	5	
	0,020	0,60		0,070	5,50	
20	0,025	0,60	0,080	6		
	0,020	0,60	0,090	7		
21	0,025	0,65	27	0,100	8	
	0,030	0,75		0,060	6	
22	0,025	1		0,070	7	
	0,030	1,10		0,080	8	
23	0,035	1,25		0,090	9	
	0,040	1,30		0,100	10	
24	0,025	1		28	0,110	11
	0,030	1,25			0,120	12
25	0,035	1,40			0,130	13
	0,040	1,50			0,140	15
26	0,045	1,60	0,060		7	
	0,050	1,75	0,070		8	
27	0,030	1,75	0,080		9	
	0,035	2	0,090		10	
28	0,040	2,25	29		0,100	11
	0,045	2,50			0,110	12
29	0,050	2,75		0,120	13	
	0,060	3		0,130	15	
30	0,035	2,25		0,140	17	
	0,040	2,50		0,060	8	
31	0,045	2,75		0,070	9	
	0,050	3		0,080	10	
32	0,060	3,25		0,090	11	
	0,070	3,50		0,100	12	
33	0,040	2,75	30	0,110	13	
	0,045	3		0,120	15	
34	0,050	3,25		0,130	17	
	0,060	3,50		0,140	20	
35	0,070	3,75		30	0,140	20
	0,080	4				

Precios de los materiales metálicos.

Hierro forjado.

CLASES	DIMENSIONES	Precio por cada 100 kilogramos.
		<i>Pesetas.</i>
	Hasta 0,012	32
Cuadrado.	De 0,012 á 0,075	29
	Gruesos	Convencional.
	Hasta 0 012.	32
Redondo.	De 0,012 á 0,075.	29
	Gruesos.	Convencional.
	De 0,010 á 0,029 × 0,004 á 0,011.	32
Pletinas.	De 0,030 á 0,115 × 0,004 á 0,007.	32
	De 0,030 á 0,115 × 0,007 á 0,011.	29
Flejes.	De todas dimensiones.	34
Llantas.	De id. id.	29
Angulos y hierros T.	De id. id.	34
Pasamanos y medias cañas.	De id. id.	34
	De 0,120 á 0,200 × 0,010.	32
Planos anchos	De 0,200 á 0,300 × 0,010.	34
	De 0,300 en adelante	35
	De 0,080 á 0,140.	25
Viguetas.	De 0,160 á 0,200.	23
	De 0,220 á 0,260.	30
	De 0,300 á 0,320	30
	De hierro dulce recto núm. 3.	58
Balaustres.	De id. id. núm. 4.	58
	De id. id. curvo núm. 31.	62
	Del núm. 29 y 30 de 1. ^a clase.	70
	Del núm. 28 de id.	64
	Del núm. 25 al 27 de id.	60
	Del núm. 21 al 24 de id.	58
	Del núm. 19 al 20 de id.	56
	Del núm. 15 al 18 de id.	56
Chapas de hierro.	De 0,002 y más de id.	54
	Del núm. 29 y 30 de 2. ^a clase.	60
	Del núm. 28 de id.	54
	Del núm. 25 al 27 de id.	50
	Del núm. 21 al 24 de id.	48
	Del núm. 19 al 20 de id.	40
	Del núm. 15 al 18 de id.	40
	De 0,002 y más de id.	38
Medias cañas.	De todas dimensiones.	33
Hierros alomados y pasamanos.	Idem id.	33
Palastro plano	De 0,160 × 0,003 á 0,010 metros.	38
Palastro ondulado.	De todas dimensiones.	39

CLASES	DIMENSIONES	Precio por cada 100 kilogramos.
		<i>Pesetas.</i>
Hierros de bastidores para vidrieras de doble rebaño (1).	De 30, 33, 10 y 4	40
	De 31, 26, 14 y 6	
	De 40, 27, 14 y 5	
	De 42, 25, 14 y 7	
Hierros de bastidores forma de cruz (2).	De 52, 32, 4 y 5	40
	De 53, 33, 4,5 y 6,5	
	De 53, 34, 5 y 7	

Precios corrientes por 100 kilogramos de hierros y aceros laminados (3).

CLASES	DIMENSIONES EN MILÍMETROS		Precio.
Redondos, cuadrados, exágonos y octógonos	6 y 7	»	30 ptas.
	8 y 9	»	29
	10 y 11	»	28
	12 á 75	»	26
	76 á 90	»	27,50
	91 á 120	»	29
	121 á 140	»	31
	141 en adelante	»	Convencional.
Flejes	12 á 19	»	30,50
	20 á 29	»	31,50
			32,50
			30
	30 á 75	»	31
			32,50
			28,50
			29,50
	76 á 104	»	30,50
			30,50
31,50			
32,50			
110, 116, 120, 127 y 139	»	31	
		32	
		33	

(1) Las dimensiones expresadas en milímetros son: 1.ª, la altura; 2.ª, la anchura; 3.ª, la altura desde el paramento de molduraje hasta los rebajos; 4.ª, el grueso del vástago.

(2) Las dimensiones expresadas en milímetros son: 1.ª, la altura; 2.ª, la anchura; 3.ª, el espesor de los brazos menores de la cruz; 4.ª, el espesor de los brazos mayores.

(3) Puestos á bordo en la ría ó sobre vagón en la estación de Bilbao.
Para iguales dimensiones á las consignadas en esta tarifa, estos precios se aumentarán por 100 kilogramos en 5 pesetas para la calidad primera y 10 para la superior.

CLASES	DIMENSIONES EN MILÍMETROS		Precio.
Pletinas.	10 á 19.	4 á 6	29 ptas.
	10 á 19.	7 á 10	28
	20 á 29.	4 á 6	28
	20 á 29.	7 á 10	27
	30 á 115.	4 á 6	27
	30 á 115.	7 á 10	26
Llantas y planos.	16 á 115.	11 arriba	26
	120 á 160.	6 íd.	27,50
	170 á 210.	6 íd.	29
Cortadillos cuadrados.	4 y 5.	»	31,50
	6 y 7.	»	30
	8 á 15.	»	29
Idem planos.	11 á 35.	4 á 12	27,50
Ángulos.	24 á 44 de lado.	»	29
	44 en adelante.	»	27
Tes sencillas.	24 á 44.	»	30
	44 en adelante.	»	29
Pasamanos.			27,50
Medio redondos y almendrados.			30
Bastidores.			30

Precios corrientes por 100 kilogramos de hierros y aceros laminados ó forjados, puestos á bordo ó sobre vagón en la estación de Portu (línea del ferrocarril de Bilbao á Portugalete).

CLASES	DIMENSIONES EN MILÍMETROS	Precio.
Hierros de U	»	<i>Pesetas.</i> 24
Vigas de I.	De 80 á 140 de altura.	22
	De 160 á 240 íd.	20
	De 260 á 320 íd.	25
Vigas armadas.	»	Convencional. 18
Lingotes de acero Bessemer.	»	14
Tectos de id. id.	»	16
Palanquilla de id.	»	18
Llantones para la fabricación de chapa y hoja de lata.	»	18
Hierro en bruto, en palanquilla y llantas.	Primera.	25
	Segunda.	20
	Tercera.	18
Acero pudelado en cuadrados y tableados	»	42
Acero especial en íd. íd.	»	25

Chapas y planos anchos de acero y hierro homogéneos.

	Grueso. — Milímetros.	Ancho. — Metros.	Largo. — Metros.	Precio. — Pesetas.
Chapas gruesas (1).	De 8 y más..	Hasta 1,30	3,60	23
		1,31 á 1,40	3,40	24
		1,41 á 1,50	3,20	25
		1,51 á 1,60	3,00	26
Chapas medianas (2).	De 6 á 7.	1,30	4,00	23
	De 4 á 5.	1,20	3,50	25
	De 3.	1,10	3,00	25

Recargos por calidad y forma.

	Precio. — Pesetas.	
Chapas.	De calidad superior en 100 kilogramos.	6
	De forma circular íd. íd.	4
	De otras formas irregulares íd. íd.	3
	De 160 á 299 milímetros de ancho \times 2 y más de grueso hasta 10 metros de largo.	21
	De 300 á 449 íd. íd. \times 3 íd. íd. 9 íd.	21,50
	De 450 á 600 íd. íd. \times 5 íd. íd. 8 íd.	22

NOTA —Los precios consignados se entienden puestos los hierros á bordo ó sobre vagón en la estación de Bilbao á Portu (línea del ferrocarril de Bilbao á Portugalete). El transporte á Madrid importa 329,85 pesetas por vagón de 10 000 kilogramos.

(1) Por cada 50 kilogramos ó fracción de 50 que exceda de 300 el peso de cada chapa se aumentarán los precios en una peseta por 100 kilogramos.

Las chapas que pasen de 450 kilogramos de peso ó de 1,60 metros de ancho serán á precios convencionales.

(2) Por cada 0,10 metros ó fracción de 0,10 de aumento en los anchos señalados se recargarán los precios en una peseta por 100 kilogramos.

INDICE

	PÁGINAS
<i>Cerrajería.</i> —Hierros empleados en la cerrajería.	3
Cerraduras y herrajes.	6
Fallebas y cremonas.	18
Pestillos de resortes, gorriones, goznes, bisagras, etc.	21
<i>Bastidores metálicos para vanos.</i> —Ventanas metálicas, accesorios, bastidores de báscula ó de tabaquera de hierro, paneles de puertas de hierro forjado.	29
Cercos metálicos para vanos.	36
Persianas de hierro y de madera.	39
Cierres de portada ó delanteras de tienda.	48
Metales calados.	70
<i>Escaleras metálicas.</i> —Escaleras de hierro.	71
Escaleras de fundición ó hierro colado.	89
Barandillas y pasamanos ó barandales.	90
<i>Ascensores.</i> —Ascensores hidráulicos. Compensadores, etc.	92
Ascensores eléctricos.	100
Ascensores de aire comprimido.	108
Montacargas, montacargas distribuidor, montaplatos, etc.	111
<i>Construcciones metálicas diversas</i> —Estufas é invernáculos.	116
Verjas, marquesinas, miradores, kioscos, barandillas, etc.	120
Construcciones desmontables de hierro.	132
Revestimiento de las construcciones metálicas para preservarlas contra el incendio.	135
Cimientos de los grandes edificios de los Estados Unidos.	136
Precios.	141

