

6400
7 24
1944
9 1

SA E RAS

IZADO
ICULO
NSTRUCCION

M.º IGOA
JADOR DE OBRAS



SOLRE CONSTRUCCION - DECORACION

67.026
I 24
1979
Ej 1

V

escaleras trazado, cálculo y construcción



ARANCELES UNIVERSITARIOS

ESTE LIBRO FUE ADQUIRIDO CON FONDOS PROVE-
NIENTES DE LOS ARANCELES UNIVERSITARIOS.

escaleras trazado, cálculo y construcción

por José M.^a Igoa
Aparejador



ARANCELES UNIVERSITARIOS

ESTE LIBRO FUE ADQUIRIDO CON FONDOS PROVE-
NIENTES DE LOS ARANCELES UNIVERSITARIOS.



ediciones ceac/vía layetana 17/barcelona 3/españa



o/c. 0730-EXP. 39966/1
Precio \$35.000
Prov. Compra - Velazco
Fecha dic. 1981
No. orden 6744

PROLOGO

La presente monografía sobre Escaleras tiene por objeto familiarizar al lector con las dificultades que puedan presentarse en la ejecución de dichos elementos constructivos.

En todas las casas de pisos, la escalera es una parte del inmueble de gran uso, a la vez de ser también, en cada caso, un diferente problema a resolver.

No es exagerado decir que una escalera situada en un lugar del edificio elegido con acierto y realizada según las normas de la buena construcción, dará al inmueble un carácter propio, hasta el punto de que según sea la escalera normalmente así será la casa.

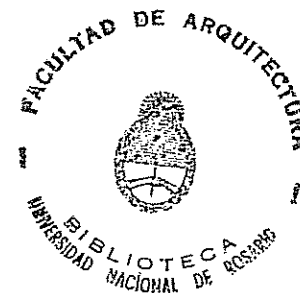
El criterio de esta publicación ha sido el querer darle orientación práctica y a la vez útil para cuantos técnicos y constructores nos honren con su consulta.

EL AUTOR

ARANCELES UNIVERSITARIOS

ESTE LIBRO FUE ADQUIRIDO CON FONDOS PROVENIENTES DE LOS ARANCELES UNIVERSITARIOS.

© EDICIONES CEAC, S. A. - 1979
Barcelona (España)
22.ª edición: Marzo 1979
ISBN. 84-329-2909-3
Depósito Legal: B. 7214 - 1979
LITOCUB, S. A.
Nápoles, 300 - Barcelona-25
Impreso en España
Printed in Spain



I
**GENERALIDADES
Y TIPOS
DE ESCALERAS**

ARANCELES UNIVERSITARIOS

ESTE LIBRO FUE ADQUIRIDO CON FONDOS PROVE-
NIENTES DE LOS ARANCELES UNIVERSITARIOS.

CONCEPTOS GENERALES SOBRE ESCALERAS

La escalera consta, entre otros elementos, de uno principal que es el peldaño.

El peldaño consta de dos partes, una horizontal o de «piso» para los usuarios, que se llama HUELLA, y otra parte vertical escuadrada con la anterior que recibe el nombre de CONTRAHUELLA o TABICA y que determina la altura del peldaño.

Los peldaños se colocan en serie, unos a continuación de otros, formando los TRAMOS de escalera.

La escalera termina en una superficie horizontal que se llama MESETA cuando ésta es intermedia, o sea de pisos, e incluso entre las partes de un mismo tramo, recibiendo el nombre de DESEMBARCO de la escalera, la meseta final de la escalera.

Dentro del conjunto del edificio, la escalera ocupa un espacio, un hueco, llamado CAJA DE ESCALERA, la cual suele disponerse de diferentes formas.

Para que no resulte fatigosa la subida, el número de peldaños debe limitarse dentro del tramo y nunca será mayor de 13 ó 15 peldaños.

La escalera, según su caja, puede ser sin luz CENTRAL (luz de la cubierta) en cuyo caso se llama ciega, o tener luz de arriba y entonces, entre los tramos, y para paso de luz, habrá un espacio libre que recibe el nombre de OJO DE ESCALERA.

Los peldaños apoyan en toda su longitud sobre una superficie que se llama RAMPA o solamente por un extremo. Si lo hacen sobre el extremo que da al ojo de la escalera sobre una viga, esta viga se llama ZANCA.

Las mesetas, desde el momento que tienen por objeto el proporcionar descanso al que sube, tendrá una longitud que sea múltiplo del paso del hombre —60 a 75 cm— más el ancho de una huella, para poder entrar suavemente al tramo siguiente.

La parte donde apoya la escalera en su comienzo se llama ARRANQUE.

Las escaleras son elementos de enlace vertical entre las diferentes plantas de un edificio para salvar las diferencias de nivel o altura. El uso de las mismas supone realizar un movimiento de elevación y traslación a la vez.

Las escaleras, en cuanto a su situación con relación al edificio, se dividen en exteriores e interiores.

ESCALERAS EXTERIORES; ESCALINATAS

Por su importancia tenemos en primer lugar la Escalinata, luego las Escaleras exteriores propiamente dichas y, por último, las Rampas.

La Escalinata es una escalera que va colocada en la mayoría de los casos, en edificios de cierta importancia y en la parte delantera de la fachada principal sirviendo para salvar el desnivel entre el suelo del exterior y la primera planta, o planta noble en este tipo de inmuebles, ya que esta planta primera se hace un poco elevada por razones de higiene y para dar mayor dignidad al edificio.

Por tanto es un elemento que ennoblece la construcción, lo que lleva consigo la condición de que sea una escalera amplia, de fácil circulación por ella, y construida con los mismos materiales que vayan en la parte baja del edificio y como está al exterior y sujeta a la acción de los agentes atmosféricos, principalmente la lluvia, deberá construirse con materiales duros.

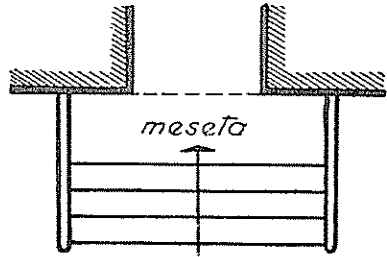


Figura 1

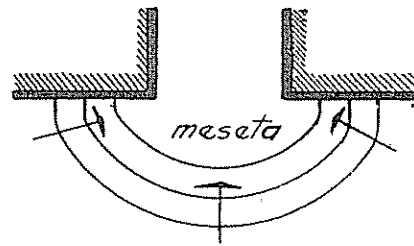


Figura 2

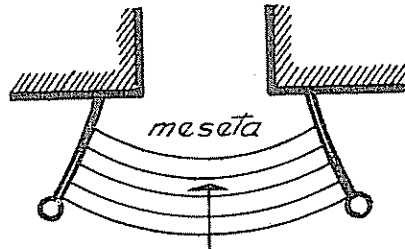


Figura 3

Disposición en planta

La Escalinata, en la mayoría de los casos no llega con sus peldaños hasta la puerta de entrada, sino que suele dejarse una meseta para mayor comodidad. Las figuras 1, 2 y 3 corresponden a diferentes disposiciones en planta.

Escalinatas de doble tramo

Como su nombre lo dice, el acceso se divide en dos tramos, obteniéndose con ello separación de entradas y salidas (fig 4) quedando además en el frente un espacio muy adecuado para colocar un

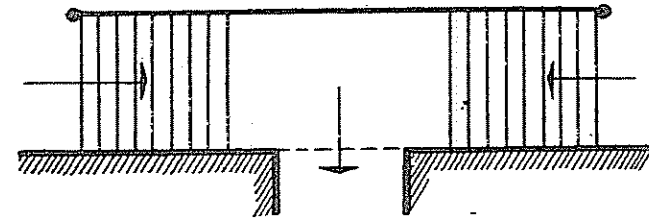


Figura 4

motivo decorativo (fig. 5) muy apropiado para este tipo de construcciones.

Si se les da disposición curva (esta forma puede resultar también decorativa) quedando únicamente la parte A (fig. 5) como rincón de limpieza difícil.

Sea cual fuere la disposición en planta, en alzado debe tenerse en cuenta que la Escalinata debe ser siempre de pocos peldaños para que así resulte cómoda.

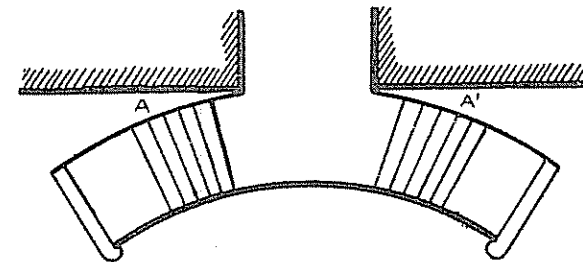
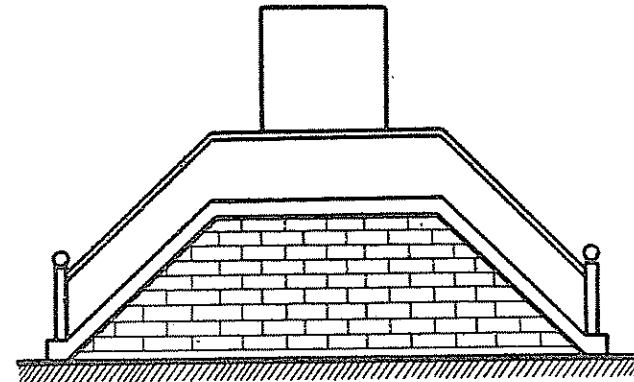


Figura 5

RAMPAS

Son escaleras sin peldaños que sirven para el paso de personas y de vehículos, principalmente de estos últimos, con pendientes de un 20% como máximo y se emplean para salvar grandes desniveles.

Escalinatas y rampas, además de ir delante de fachadas pueden ir también al exterior dispuestas como primer acceso de patios de grandes edificios hacia el interior.

COMBINACION DE ESCALINATAS Y RAMPAS

En ocasiones, para que sirvan de uso a personas y vehículos se combinan las Rampas y Escalinatas yendo, si se trata de un acceso, a bastante altura, la rampa en zig-zag para ganar la mayor elevación y la escalinata recta (fig. 6). La figura 7 corresponde a una rampa que llega hasta la altura de la meseta y desde ésta lateralmente las escalinatas.

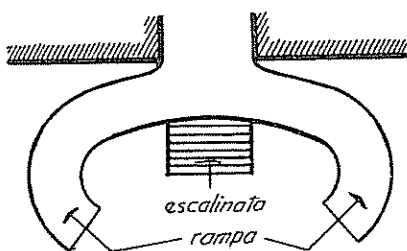


Figura 6

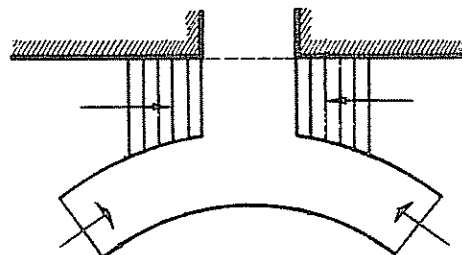


Figura 7

ESCALERAS EXTERIORES PROPIAMENTE DICHAS

Se construyen las escaleras exteriores generalmente adosadas a un muro para conseguir abaratamiento en el coste del edificio, pues, en realidad, son molestas para los usuarios por encontrarse sujetos a la acción de las lluvias, aparte de que su construcción exige hacerlas en tramos largos, lo cual resulta incómodo.

Fueron construidas en gran número de los edificios

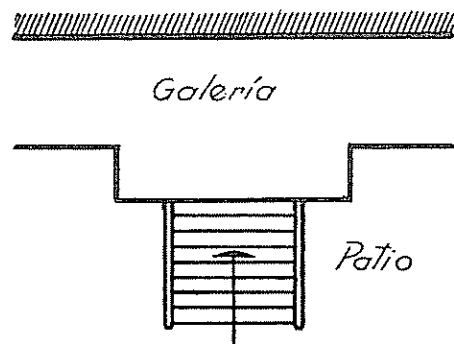


Figura 8

levantados durante la Edad Media yendo dispuestas generalmente en los patios (fig. 8).

En la actualidad no son aceptadas más que para chalets, viviendas en el campo y casas baratas.

Para evitar las molestias del agua de lluvia sobre los usuarios en estas escaleras puede disponerse una cubierta o techillo, pero estas soluciones son incompletas y lo mejor es hacer que las escaleras de la construcción sean dispuestas siempre interiormente.

ESCALERAS INTERIORES

Toda escalera interior se compone de los siguientes elementos: la caja o espacio ocupado por la escalera en sentido vertical dentro del edificio y las rampas o planos inclinados que sostienen la escalera y cuyo desarrollo de planos va dentro de la caja de la escalera.

CARACTER

La escalera es un elemento importante dentro del edificio y un medio de enlace, no de estancia; por ello su tratamiento y decoración deberá ser siempre realizado teniendo presente esta característica como lugar de tránsito solamente como paso de las personas. No obstante, no es recomendable escatimar en su construcción y decoración de forma que repercuta en la dignidad del edificio.

SITUACION

La situación dentro del edificio depende de la forma del mismo; así, si la forma del edificio es un ángulo recto (fig. 9) deberá ir situada en el mismo ángulo con objeto de facilitar la subida y entrada a las plantas de la derecha y de la izquierda.

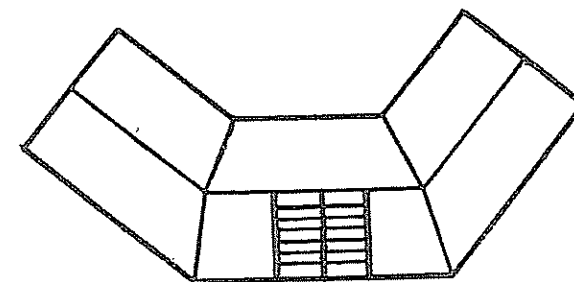


Figura 9

ILUMINACION

La escalera debe ir colocada de forma que tenga luz natural, bien cenital (de cubierta, lo que obliga a dejar ojo) bien lateral. Por ello al tener necesidad de iluminación natural la caja de escalera

puede ser buena cualquier disposición que se adopte siempre que permita el desarrollo de la escalera. En la figura 10 se inserta un croquis de escalera con luz lateral a base de disponer patios.

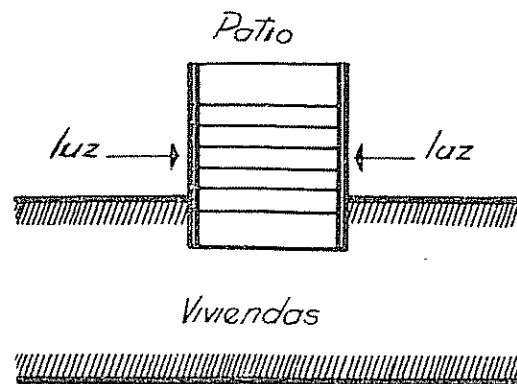


Figura 10

DISPOSICION DE PELDAÑOS

Para distribuir y dimensionar la escalera hay que estudiar los peldaños. En el peldaño, la huella o parte horizontal y la contrahuella. —tabica— o parte vertical, han de guardar en su desarrollo de una relación con un límite (fig. 11).

Así se emplean fórmulas como la que dice que:

$$2t + h = 63 \text{ cm}$$

(dos veces la tabica más la huella = 63 cm desarrollo) o también:

$$t + h = 45 \text{ cm ó } 48 \text{ cm}$$

igualmente puede emplearse la fórmula $t \times h = 480$ a 500 cm .

Sin embargo es aceptada como buena la relación (para una escalera cómoda) de 16 cm de tabica con 32 de huella. Los anchos de

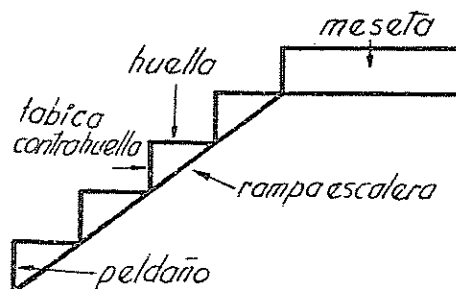


Figura 11

huella que se obtienen con estas fórmulas sin tener en cuenta el saliente o BORDON.

Como límites mínimos y máximos de tabica señalaremos los de 11 y 22 cm alto siendo las alturas más cómodas las de 14 a 17 cm (alto de la tabica).

Como puede apreciarse la longitud de la huella debe ser algo mayor que la longitud del pie de una persona, los tramos de escaleras no han de ser demasiado largos y no deben pasar de 12 a 15 peldaños, para evitar fatiga, disponiendo mesetas si es preciso, en las que su desarrollo debe ser tal, que permita dar por lo menos un paso entero que sirva de descanso.

El arranque y desembarco se diseña en la figura 12.

Las dimensiones de los peldaños según las diferentes clases de escaleras deben ser las siguientes:

En escaleras de honor: tabicas de 12 a 14 cm y huellas de 35 a 40 cm.

En escaleras principales: tabicas de 14-16 cm y huellas de 30-35 cm.

En escaleras de servicio: tabicas de 15-17 cm y huellas de 28-30 cm.

En escaleras secundarias: tabicas de 17-20 cm y huellas de 25-28 cm.

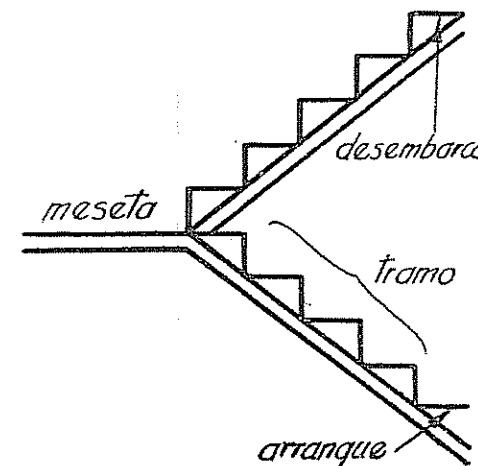


Figura 12

II
DIFERENTES
DISPOSICIONES
DE ESCALERAS
EN PLANTA

DIFERENTES DISPOSICIONES DE ESCALERAS EN PLANTA

Las escaleras, dentro de la composición de un edificio, pueden disponerse de diferentes formas pero sujetas a ciertas normas, que se reseñan a continuación y, de acuerdo con esas normas, incluimos varias plantas de escaleras.

Es regla general que nunca una escalera acometa directamente a una galería (fig. 13) sino que termine en una meseta de enlace.

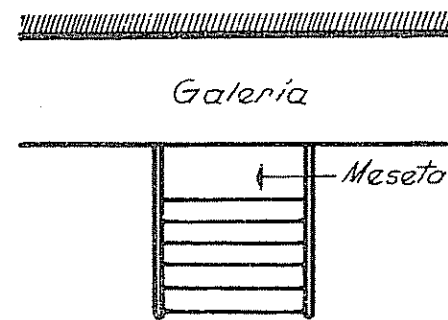


Figura 13

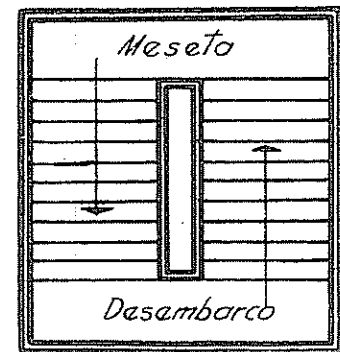


Figura 14

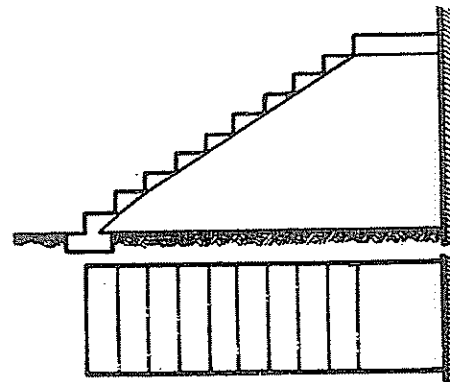


Figura 15

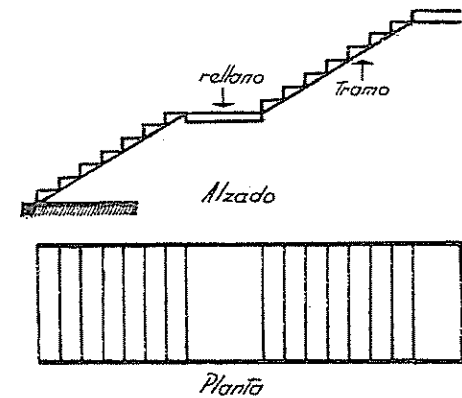


Figura 16

En la figura 14 va una escalera con meseta corrida, ocupando poco espacio, y con los tramos de escalera en dos direcciones.

Yendo de las formas más sencillas hacia las más complejas, tenemos en primer lugar la escalera recta (fig. 15) que es la más elemental; ofrecen buen aspecto pero con el inconveniente de que si la altura a salvar es de cierta importancia, resulta fatigosa en su uso a la vez que su descenso es peligroso. Para contrarrestar en parte estos inconvenientes puede hacerse una meseta intermedia (fig. 16), pero estas escaleras de un tramo tienen además el inconveniente de que su desembarco lo hacen sobre habitaciones traseras, si es que arrancan de la parte delantera.

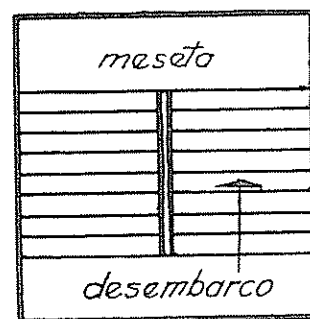
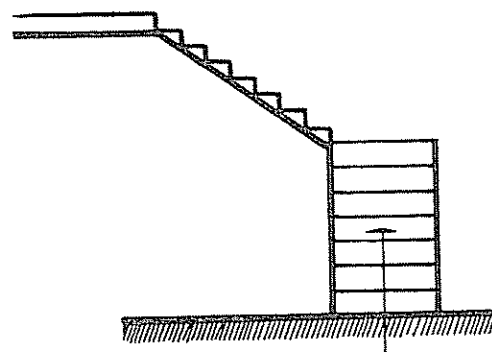


Figura 18

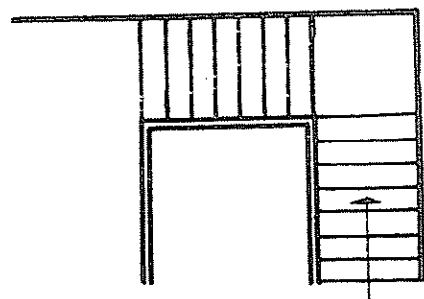


Figura 17

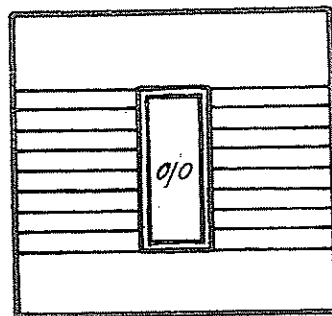


Figura 19

Lo mejor es cambiar la dirección de los tramos con ángulo recto, en vuelta entera (fig. 17), en este caso la escalera podrá ser ciega (fig. 18) o con OJO (fig. 19) para el paso de la luz cenital.

En este tipo lo que no se recomienda es colocar peldaños en el tramo intermedio, o sea en A (fig. 20), porque con ello se estropean los descansillos y ya no cumplen con la misión que tienen asignada.

La figura 21 corresponde a la planta de una escalera imperial, la cual puede ser con un tramo de ida y dos de vuelta; es éste el caso de la figura 21, ó al revés (fig. 22) dos tramos de ida y uno de

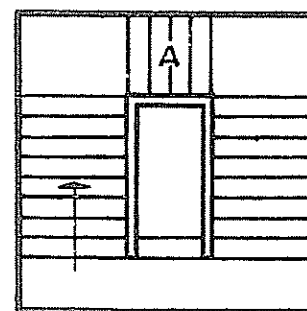


Figura 20

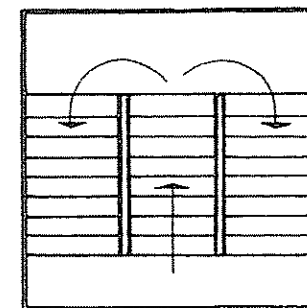


Figura 21

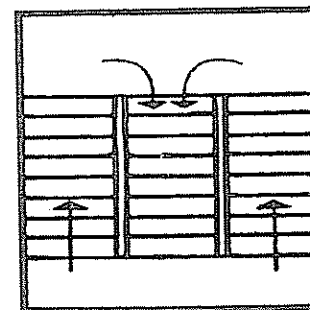


Figura 22

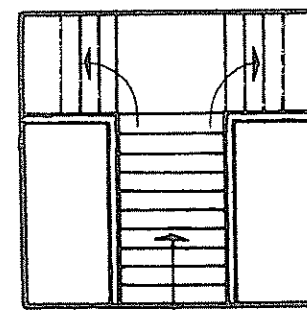


Figura 23

vuelta. Aun cuando los tramos dobles deberían ser de la mitad de ancho que el tramo único, no suelen construirse así, puesto que quedan entonces los tramos gemelos muy pobres en anchura. Una variante del tipo de escalera imperial lo tenemos en la figura 23 de la cual aleja el desembarco.

Una escalera sencilla, dentro de las de este tipo de tramos dobles es la de la figura 24.

Dentro de las escaleras de un tramo tenemos en la figura 25 la escalera de vuelta entera; en la figura 26 la de tres tramos a escuadra; en la figura 27 una escalera curva; en la figura 28 una escalera de caracol y en la figura 29 una escalera mixta, todas ellas dibujadas en planta y alzado.

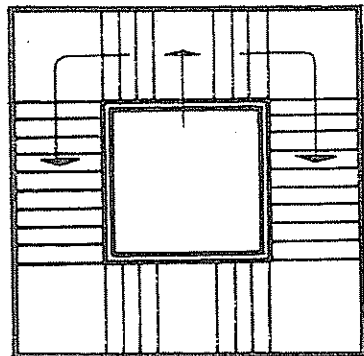
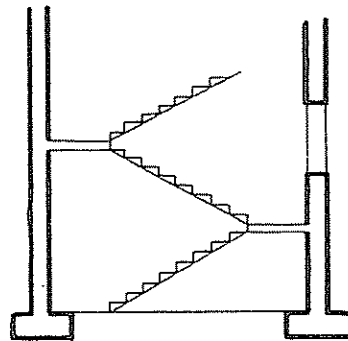
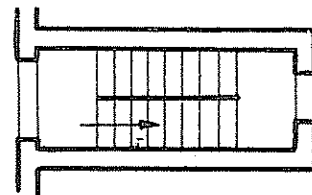


Figura 24

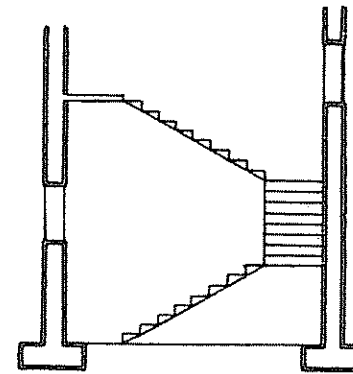


ALZADO

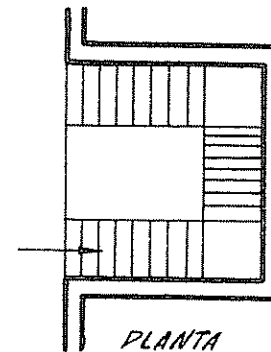


PLANTA

Figura 25



ALZADO



PLANTA

Figura 26

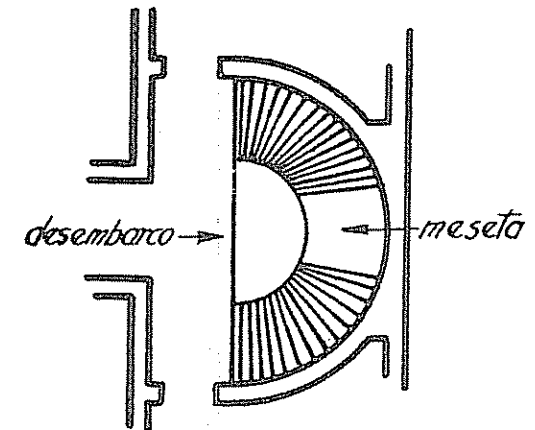
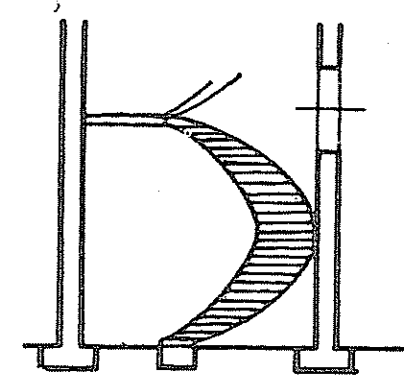


Figura 27

La escalera de caracol, con nabo central es práctica para ocupar poco espacio, pero incómoda y no precisamente bonita. Dentro de este tipo de escalera es preferible dejar en el centro el ojo (fig. 30) o también darle forma elíptica (fig. 31).

Los tramos curvos tampoco son recomendables por no ser cómodos, ya que para que los peldaños no se estrechen han de ser las escaleras muy anchas y las formas curvas muy abiertas.

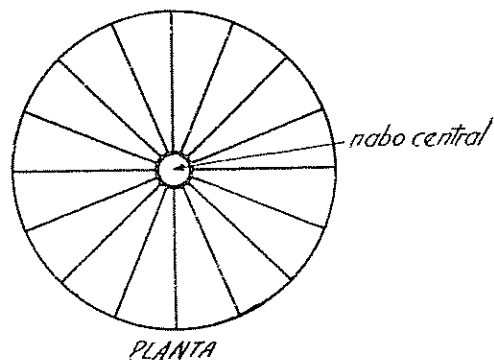
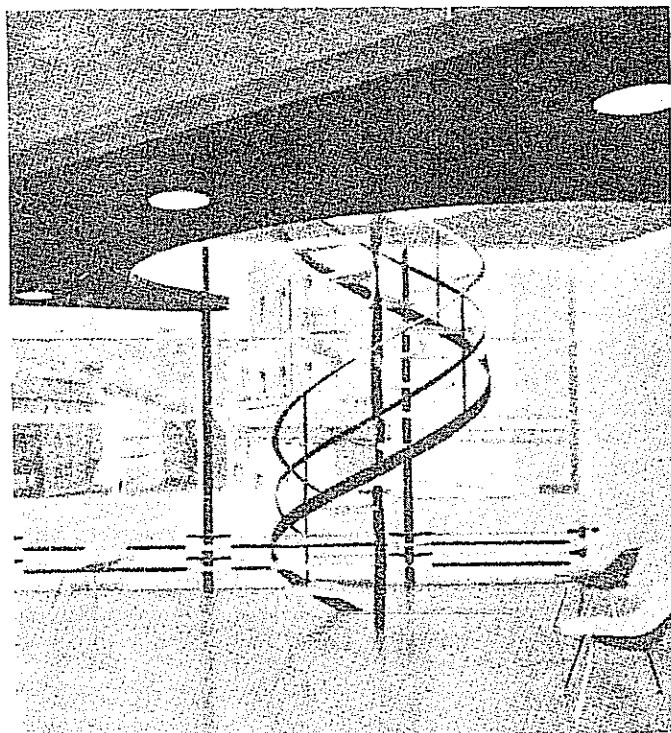


Figura 28

CAJA DE ESCALERA

La parte del edificio donde se aloja la escalera, es una parte indispensable del mismo que recibe el nombre de caja. En ocasiones la caja de escalera se dispone en cuerpo saliente hacia patios interiores para facilitar su alojamiento dentro de la composición del edificio y proporcionarle la iluminación directa más fácil.

En construcciones antiguas, la caja de escalera va rodeada de muros de carga y en construcciones modernas entre postes y vigas de Estructura. En la figura 33 se diseña una caja de escalera en planta y alzado.

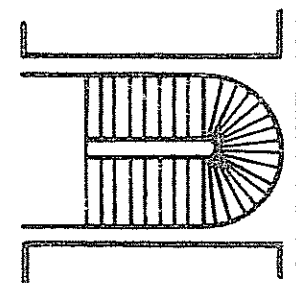
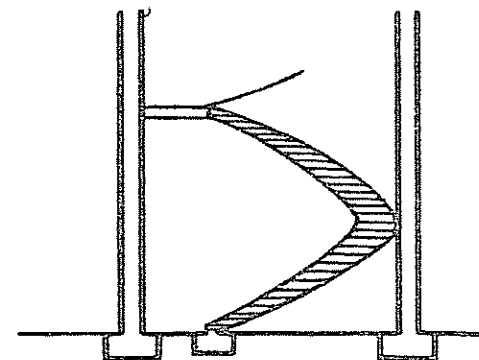


Figura 29

ESCALERAS HELICOIDALES Y MODERNAS CON PELDAÑOS NO CLASICOS

Las escaleras helicoidales están constituidas, en su desarrollo, con una viga helicoidal empotrada por sus extremos, el inferior en el arran-

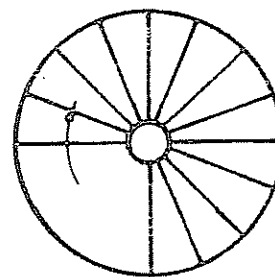


Figura 30

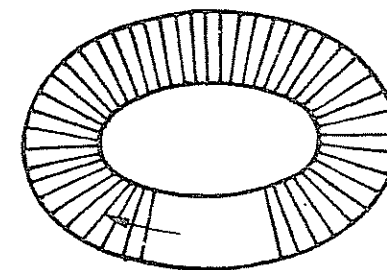


Figura 31

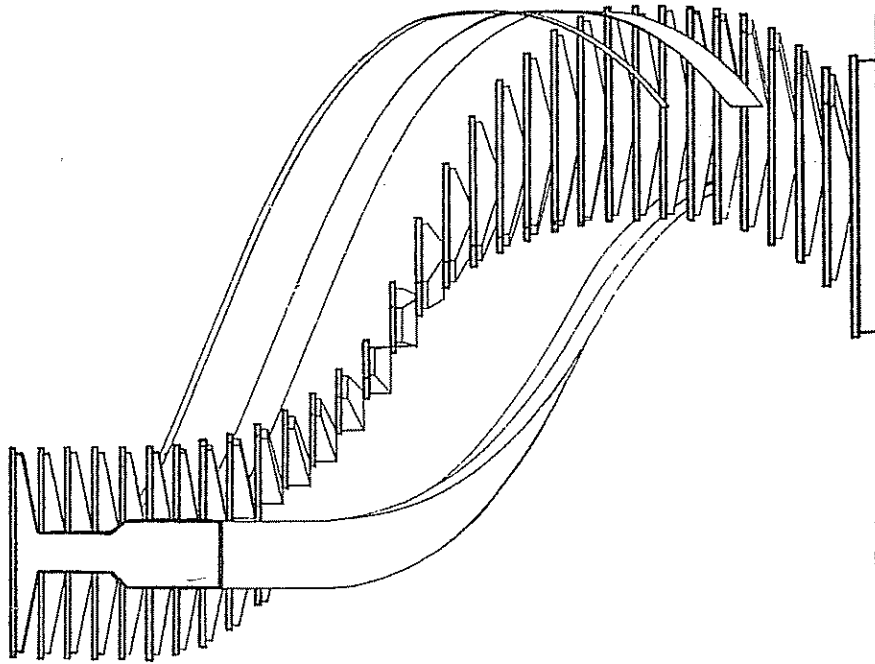


Figura 32

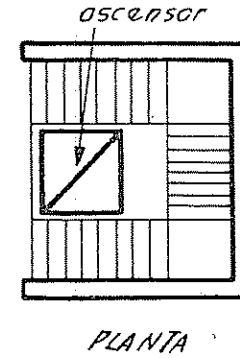
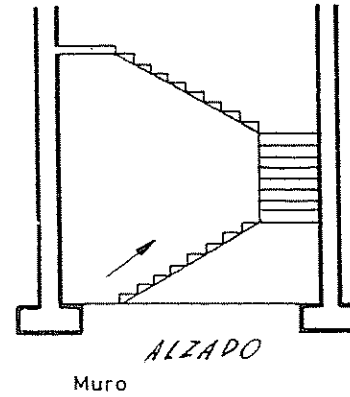
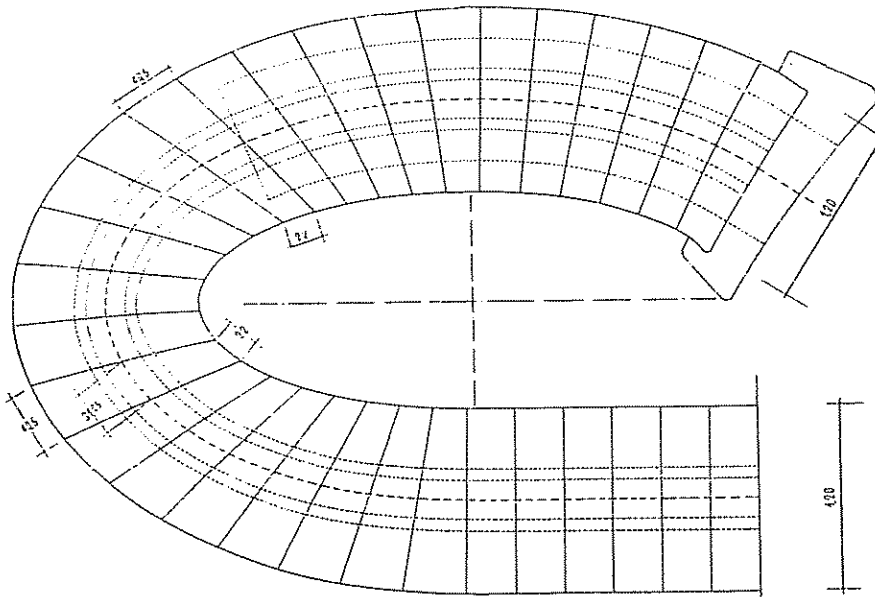
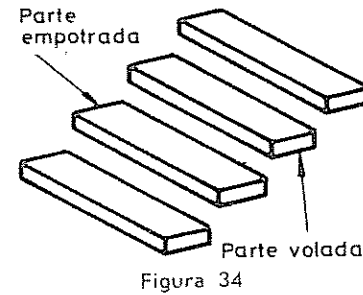


Figura 33



que y el superior en el desembarco formando la zanca central sobre la que apoyan los peldaños en voladizo (fig. 32), o sea sin contra-huella.

Estas escaleras en planta tienen la forma de un arco elíptico inscrito en la caja de escalera que es un rectángulo. Por su trazado y forma del peldaño corresponde a las escaleras modernas.

Otro tipo de escalera moderno es la escalera recta, de un tramo con peldaños empotrados en un extremo y volados en el otro (fig. 34) siendo una variación de este tipo la escalera de la figura 35, en

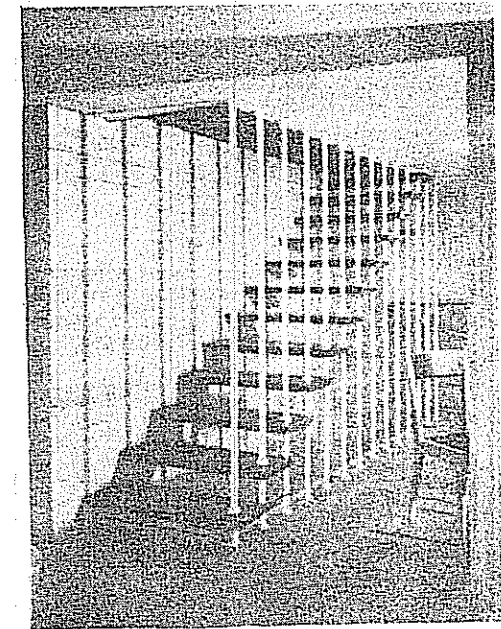


Figura 35

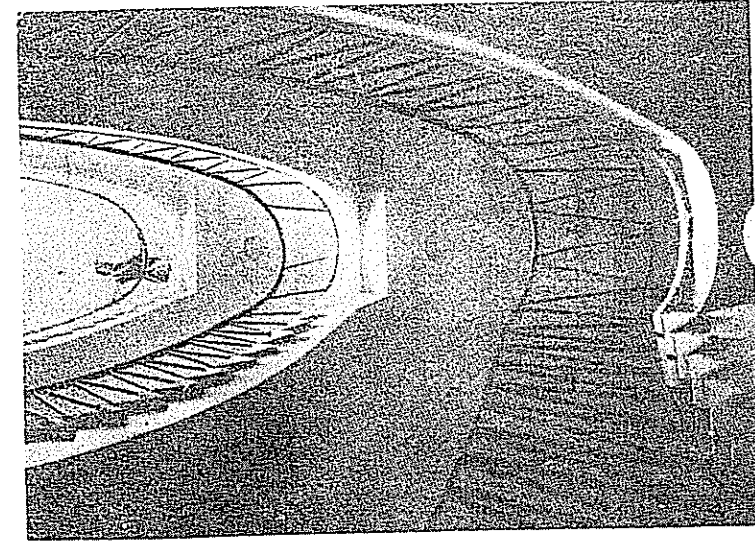


Figura 37

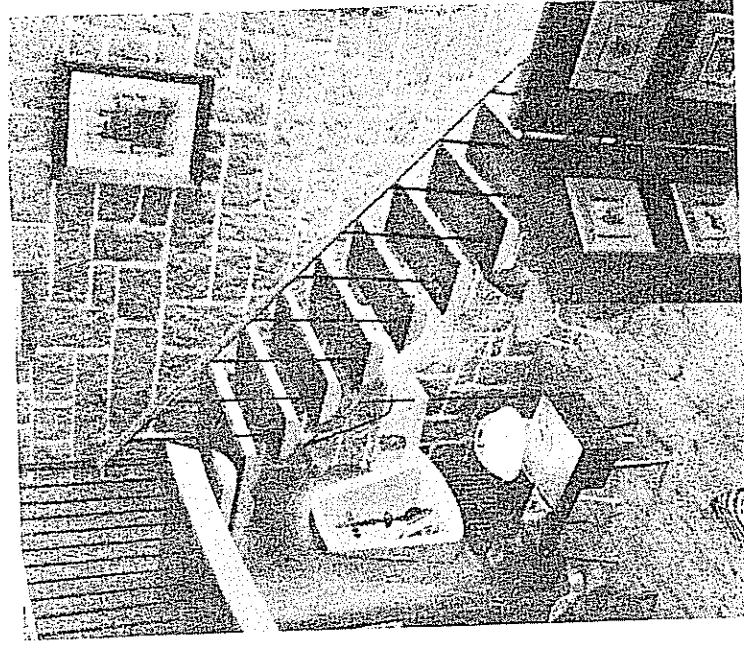


Figura 36

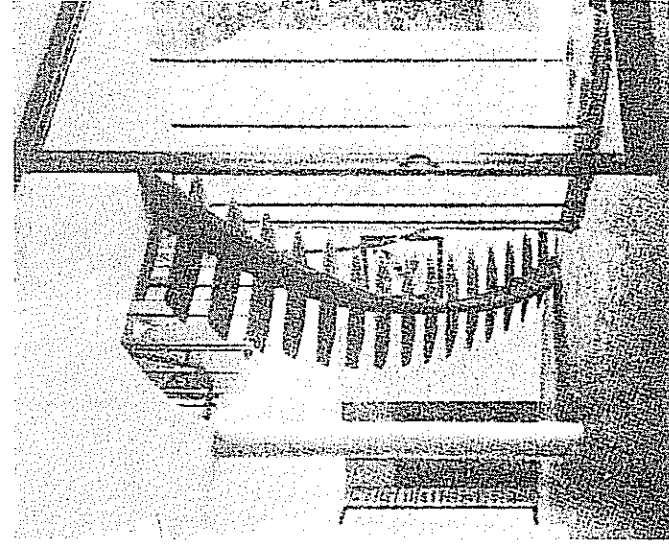


Figura 38

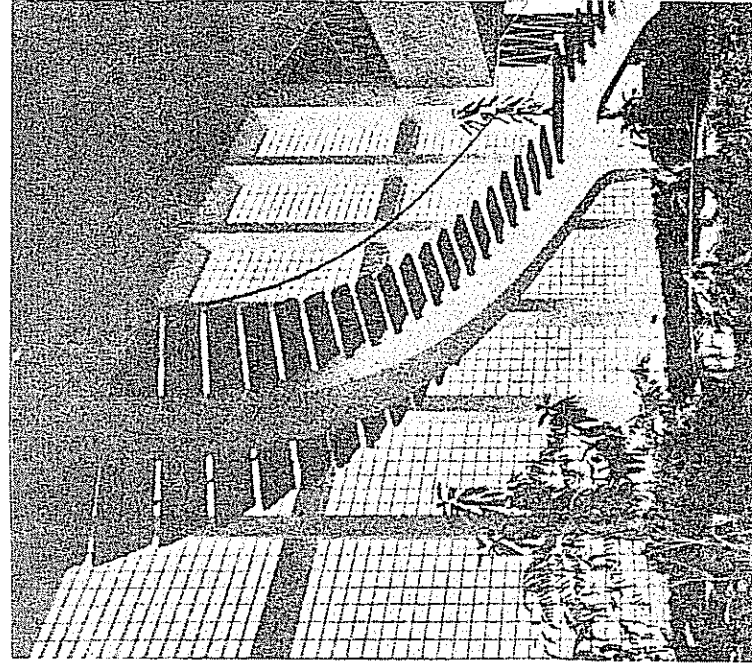


Figura 38 bis

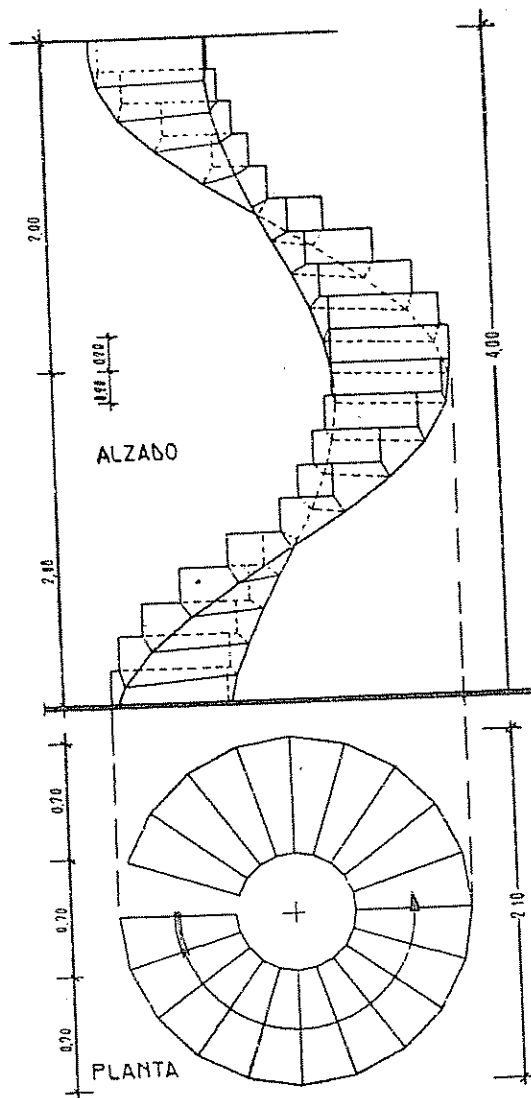


Figura 39

la cual el peldaño empotrado por un extremo en su parte volada es atravesado y sustentado a la vez por un elemento decorativo que incluso sirve de barandilla y en este caso es un tubo metálico.

La figura 36 corresponde a una escalera moderna, con ojo, en forma elíptica y la figura 37 a una escalera secundaria con peldaños empotrados volados y barandilla original.

Una escalera de vestíbulo principal, moderna, la tenemos en las figuras 38 y 38 bis, formada por una zanca curva o sentimiento —sin forma geométrica determinada— y peldaños sin contrahuella.

La figura 39 corresponde a una escalera helicoidal formada por su rampa y peldaños (dibujos en planta y alzado) y en la figura 40 la misma escalera vista desde un lateral.

ESCALERAS HELICOIDALES Y MODERNAS CON ZANCA CENTRAL

Con zanca central, la escalera resulta de un gran efecto estético como sucede en la de la figura 38 que corresponde a una

escalera de este tipo dentro de un chalet o vivienda aislada, igualmente puede dotarse de escalera con zanca central a un edificio público como sucede en la figura 41.

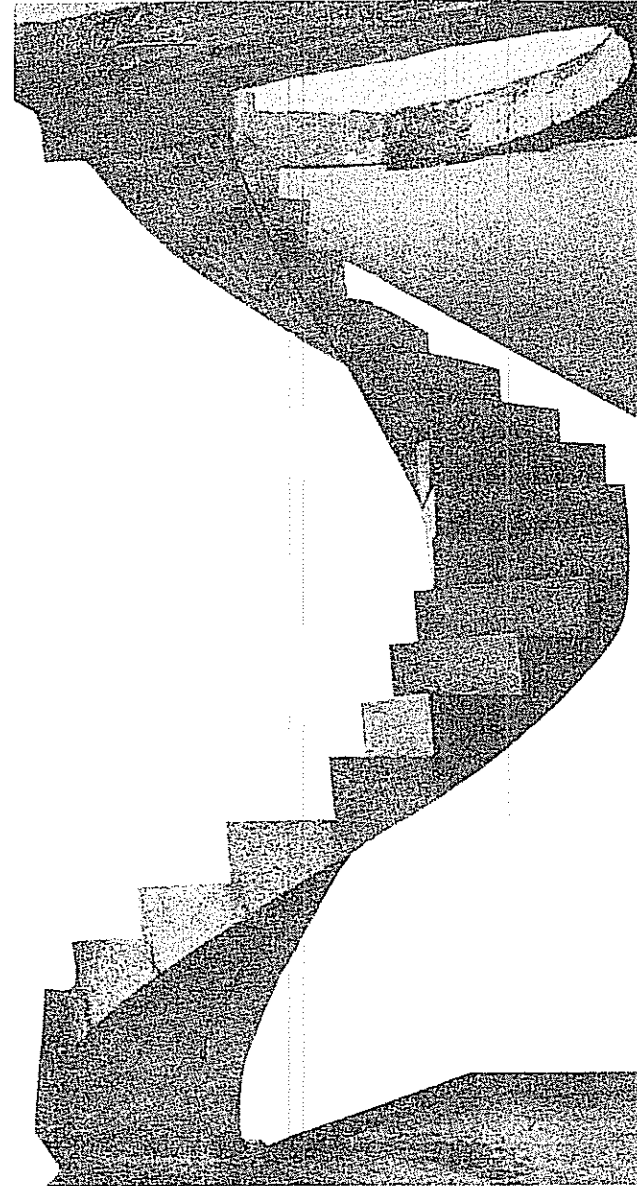


Figura 40

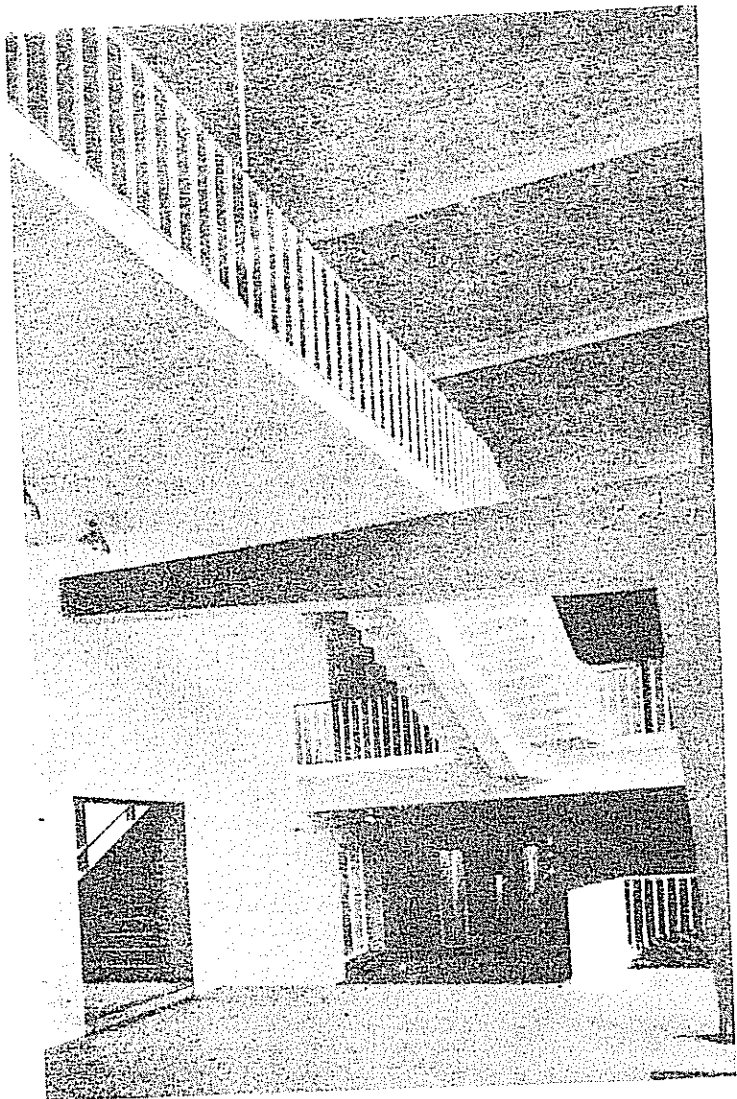


Figura 41

III TRAZADO DE ESCALERAS RECTAS Y DE CARACOL

TRAZADO DE ESCALERAS RECTAS

Ya dijimos que la escalera ocupa, dentro del conjunto del edificio, una parte del mismo que se llama caja de escalera, pudiendo ésta ser de diferentes formas: cuadrada, rectangular, circular, mixta, etcétera.

La caja de escalera suele situarse en lugar adecuado que no estropee la distribución de las habitaciones. Por otra parte la escalera ha de reunir ciertas condiciones como son:

1º — Que su ancho sea suficiente en cada caso, o sea para lo que esté destinada.

2º — Que con ella se alcance con facilidad la altura a salvar.

Si la escalera ha de ser de circulación doble (subir y bajar) su ancho mínimo no será menor de 0,90 m aun cuando haya instalación de ascensor, con el cual disminuirá la circulación en un solo sentido (subida). Una escalera secundaria que sea individual, para bajar a sótanos y bodegas, podrá hacerse de incluso 0,60 m ancho.

Para el trazado de una escalera teniendo ya resuelto su emplazamiento o caja, lo primero a saber es la altura a salvar, o sea la distancia vertical entre dos plantas sucesivas. A continuación se adopta o toma como base de lo que va a ser la tabica, una altura que sea cómoda para el usuario, por ejemplo, 16,50 cm.

El número de peldaños se calcula dividiendo la altura a salvar por la altura de la tabica adaptada. Si de esta división no sale un número entero tomamos el número siguiente superior o inferior según convenga. Dividiendo entonces la altura a salvar por el número de peldaños sabremos, qué TABICA o CONTRAHUELLA DEFINITIVA es la que corresponde.

La huella se obtiene aplicando a la tabica citada la fórmula dada en el tema anterior, o sea la que dice que:

$$2t + h = 63 \text{ cm}$$

Por último se distribuyen los peldaños en la caja de la escalera, según su forma.

Si la escalera es recta y de dos tramos, cada tramo llevará el mismo número de peldaños para que resulte estética siendo preciso **CONTAR LA MESETA COMO UN PELDAÑO**, o sea que si se trata de 10 alturas a subir, tendremos —descontando la meseta— 9 huellas solamente.

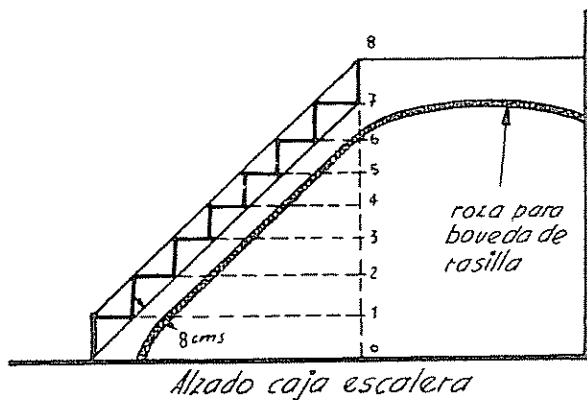


Figura 42

nerse en cuenta el contar las dos mesetas, o sea, dos huellas menos.

Una vez obtenidas todas estas medidas, sobre la caja de escalera y los muros de apoyo de los peldaños, se hace el replanteo exacto de peldaños y mesetas (fig. 42) para luego proceder al replanteo de dibujo de la bóveda tabicada y a la apertura de rozas para su construcción.

TRAZADO DE ESCALERAS BOVEDA TABICADA

En el tipo de construcción corriente, la bóveda que se utiliza es la de 3 roscas de rasilla (la primera tomada con yeso y las dos restantes con mortero de cemento) a la que se superponen ladrillos huecos sencillos hasta conseguir el peldaño (tabica y huella según dimensiones) el que se corona con el peldaño propiamente dicho de marmol, piedra artificial u otro material.

Para el replanteo de la escalera recta no se necesitan más que el metro y el nivel de albañil, una regla de pasar niveles y un lapicero de carpintero. Se opera de la siguiente forma (véase figura 43):

1º Suponiendo que la altura a salvar sea de 2,085 metros, este número se divide entre el número de peldaños a construir (en nuestro caso, 17), lo que nos da una contrahuella de 0,165 m (16,5 m), que es normal.

2º A continuación y para salvar la profundidad de la escalera, o sea 5,70 m y teniendo en cuenta que la meseta mide 0,90, hemos dividido la distancia de 4,80 (5,70 — 0,90) por el número de huellas, que son 16 (o sea 17 menos la meseta), la que nos da 0,30 m de huella, que es recomendable desde el punto de vista constructivo.

3º Con la ayuda del nivel y la regla, se completa el cuadro que forma el nivel de piso con el muro; se escantillan la huella y contra huella, marcando los peldaños en los puntos en que uno acaba y comienza el inmediato.

Multiplicando la huella —o sea su ancho—, por el número de ellas obtendremos la longitud del tramo. Las mesetas deben ser siempre del mismo largo que los peldaños.

Si la escalera recta es de tres tramos, las operaciones a realizar son las mismas; solamente debe te-

REPLANTEO DE UNA ESCALERA

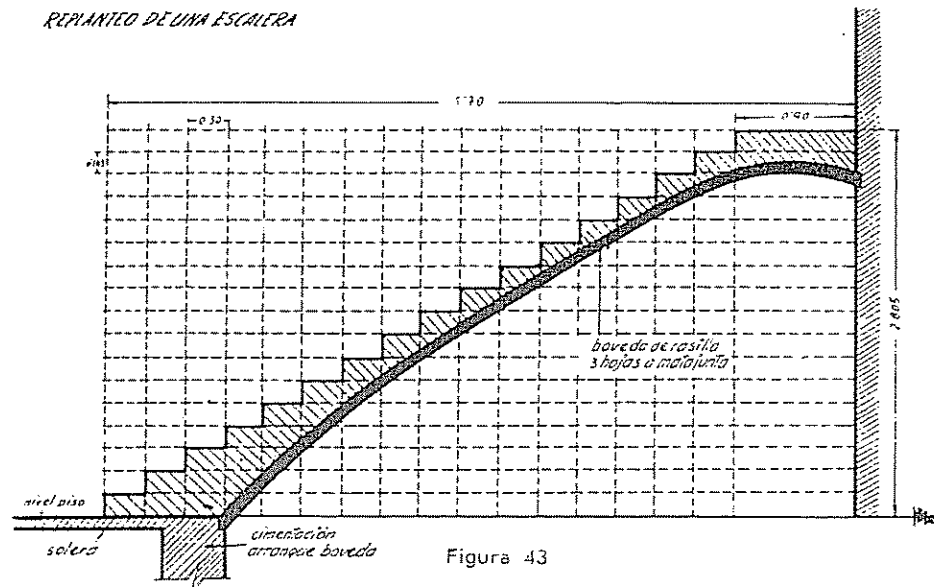


Figura 43

4º Posteriormente y con una cercha de madera muy flexible, se marca la bóveda.

Advertencias:

1.ª Deben tenerse en cuenta los gruesos de la bóveda para el replanteo.

2.ª Como que la bóveda nunca «duerme», es conveniente practicar en la cimentación de arranque una roza en ángulo recto para el perfecto apoyo, de la misma, así como una entrega en el muro de centímetro y medio.

3.ª Al marcar la bóveda, debe tenerse especial cuidado en que no haya ninguna superficie recta y mucho menos la más ligera concavidad, pues la bóveda no aguantaría ni su propio peso.

4.ª Construida la primera rosca de la bóveda con yeso y al comenzar su doblado, no debe regarse en demasía (mejor no regar, ya que el agua ablandaría el yeso y podría caer la obra).

5.ª Al construir la bóveda, debe imprimirse a la rasilla una ligera elevación en su final, si la bóveda va en voladizo y, si es empotrada, una pequeña flecha en su centro (fig. 44).

6.ª Debe también practicarse roza en la parte enlucida para el replanteo.

7.ª Si la escalera se construye en el interior de un edificio, donde se ha de marcar el replanteo debe utilizarse el mismo material

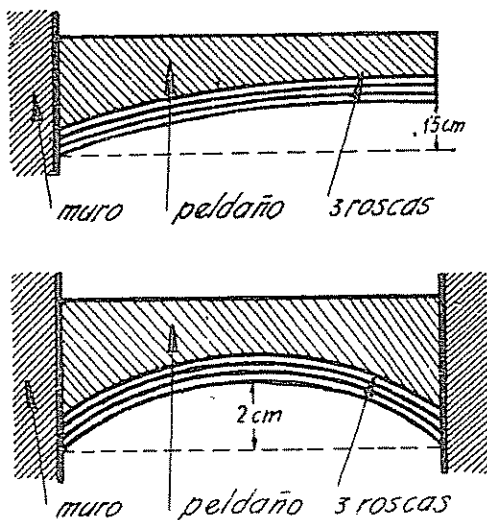


Figura 44

que lleve en definitiva, es decir, si es con yeso, utilizar el yeso y si es enfoscado con mortero, utilizar el mortero.

TRAZADO DE ESCALERAS DE CARACOL

La escalera de caracol puede tener por caja una planta cuadrada, circular, o no tener caja, sino que los peldaños salen del nabo central en voladizo (fig. 45).

La obtención de alturas de tabica y ancho de la huella se hace igual que en el caso anterior y también teniendo en cuenta si hay meseta entre tramos. A continuación se divide la altura del nabo central, característica principal de este tipo de escalera, en el número de tabicas obtenidas y se disponen los peldaños según se reseña en la figura 45. En la misma figura puede verse que el desarrollo de la escalera se divide en tres partes, una primera parte hasta el peldaño 5 (huella de éste, o sea parte arriba de la tabica del 4), otra parte de aquí al final de la tabica 9 y, la tercera, hasta el final de la tabica 15, entrando 12 huellas en el desarrollo del círculo completo y resultando en planta las huellas 13 y 14 montadas en planta sobre la 1 y 2, para alcanzar la altura a salvar.

Si la escalera lleva muro de caja, en este tipo de escaleras de caracol, el trazado se ha de hacer a base de: Primero, marcar en una vertical en la caja, las tabicas o alturas de los peldaños. Se halla el radio de la línea de huellas trazando la cuerda de intersección de las huellas con el paramento interior de la caja de escalera

y, al tener el radio de la línea de huella, reducido en una parte igual a la distancia entre esta línea al paramento de la caja tenemos el radio interior de la escalera tabicada y sin nabo.

Se hace con yeso una maestra o faja en forma de hélice en las paredes de la caja desde el arranque hasta la meseta. Igualmente se hace otra maestra en yeso, que sea horizontal, o sea, una circunferencia en la cual se marcan en línea horizontal y en el trozo comprendido entre el arranque de la escalera y la línea vertical que pase por la última contrahuella o tabica de éste, tantas huellas unas a continuación de otras como haya de tener el tramo (fig. 46). Se suben con la plomada estos puntos a la línea marcada en la maestra dispuesta anteriormente en forma de hélice. Así se obtiene el replanteo de peldaños. Como se trata de una escalera cuya sustentación se consigue con una bóveda tabicada de ladrillo de tres roscas de rasilla se tendrá en cuenta el grueso de estas tres roscas para marcar la línea de bóveda a partir del punto de intersección de tabicas y huellas y con una plantilla de madera, en la forma del paramento interior de la caja, ir replanteando las hélices donde han de realizarse las rozas para el empotramiento de la bóveda.

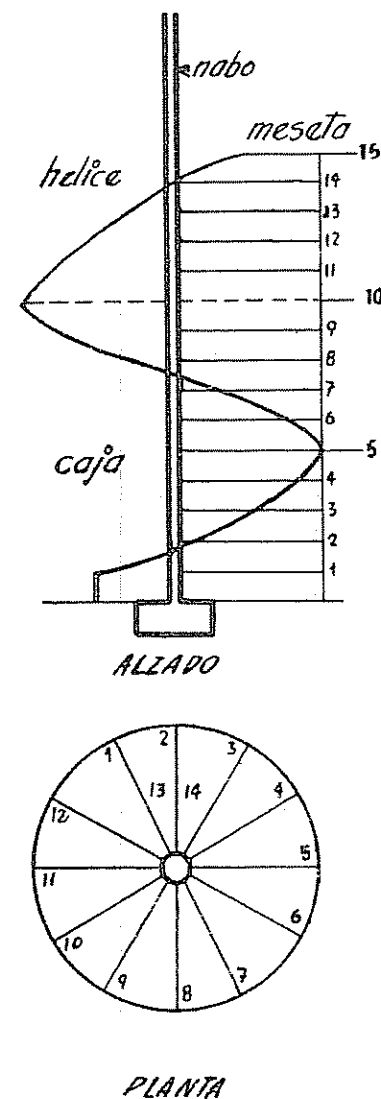


Figura 45

ESTUDIO DE LAS PLANTAS TIPO PARA LOCALIZACION Y TRAZADO DE ESCALERAS

El tipo de escalera viene determinado por la construcción y clase

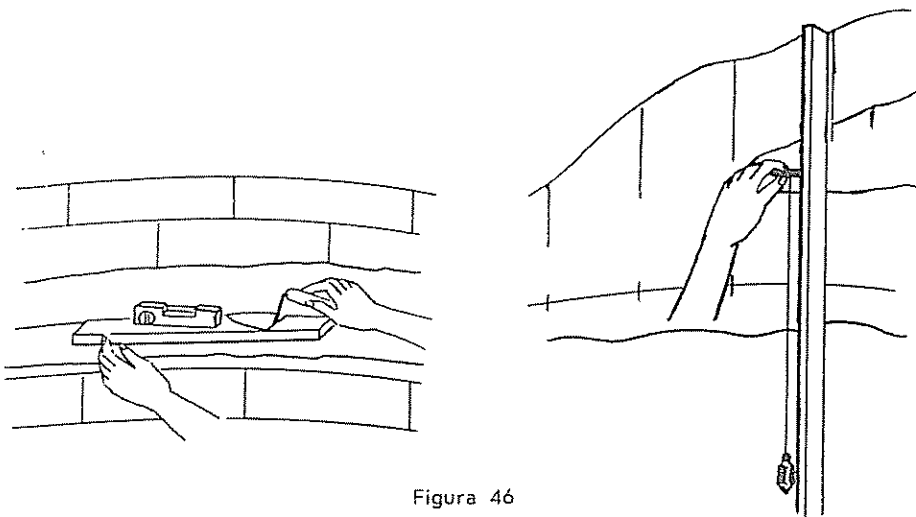


Figura 46

de edificios donde va a ir emplazada. A la vez los edificios y su clase de construcción vienen impuestas por la clase de sus habitantes y destino a cumplir.

Podemos considerar los edificios para el estudio de Plantas tipo, divididos en Edificios privados (casas baratas, chalets-casas de campo, palacios y casas de varias viviendas) y Edificios públicos (Hoteles de viajeros, comercios, hospitales, edificios administrativos, religiosos, de enseñanza, recreo, etc.).

ESCALERAS DE CASAS BARATAS

Las casas baratas pueden ser unifamiliares, o sea, para una sola familia, o para varias familias (plurifamiliares).

Siendo unifamiliar o plurifamiliar, por tratarse de viviendas destinadas a la clase humilde, su construcción será económica, e incluso en la mayoría de los casos, se edifican bajo el amparo de leyes de protección.

Como la agrupación de piezas de la vivienda será lo más sencilla y reducida posible, la escalera o elemento de enlace de plantas será igualmente sencilla, a base de tramos rectos. En la figura 47 tenemos una escalera de acceso a una casa barata aislada y en la figura 48 dicha escalera, mejor emplazada, para que reciba luz cenital.

ESCALERAS DE CHALETS (Hoteles)

Estas casas, unifamiliares generalmente, construidas en el campo tienen diferentes categorías, desde la casa rústica para un labrador hasta la casa señorial, pero dentro del concepto de chalets más

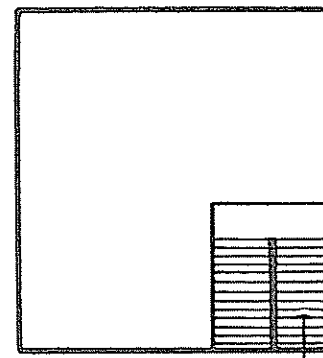


Figura 47

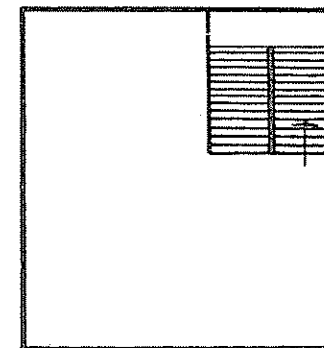


Figura 48

bien es la construcción de este último tipo, destinada a la clase media.

Además de poder ser de una o varias plantas, lo más corriente es que lo sean de dos plantas y para el uso de una sola familia, yendo en la parte baja el cuarto de estar, cocina y servicio, para ir en la planta superior los dormitorios y baños.

En la mayoría de los casos, la escalera tiene una gran importancia, porque aquí no se trata de que sirva solamente de elemento de enlace, sino que ha de cumplir una misión decorativa.

El arranque de la escalera suele ser el vestíbulo o hall, o del cuarto de estar (fig. 49) que en estos casos suele ser el más importante de la casa, por tanto de ello puede deducirse la importancia que adquiere la escalera.

ESCALERAS DE PALACIOS

Al ser edificios con categoría superior a la de los chalets y siempre para vivienda de una sola familia hay que distinguir estos palacios propiamente dichos, de los edificios suntuosos que existen en las ciudades entre medianerías.

Al construirse aislados, para darles más carácter y dotarlos de la máxima luz natural suelen llevar ESCALERAS DE HONOR que es la que salva la altura de la planta baja al primer piso, como escalera principal y, además, otras escaleras secundarias y de servicio.

Generalmente, estas escaleras suelen ir vestidas, o sea, recubiertas de alfombras en parte o en la totalidad de los peldaños y mesetas (figura 50).

Un tipo de escalera que encaja bien dentro de los palacios es la llamada imperial.



Figura 49



Figura 50

ESCALERAS DE CASAS DE PISOS DE ALQUILER

La disposición y construcción de estas escaleras depende del tipo de estas casas y de la categoría de que se trata; así pueden ser: escalera lujo o escalera económica. Donde existen escaleras de lujo, por el patio interior suele haber escalera de servicio.

Cuando las casas son de dos viviendas por planta (derecha e izquierda) la escalera se resuelve fácilmente, no así cuando se necesita una escalera central que tenga que servir para tres viviendas (fig. 51) o lo sea para cuatro viviendas (fig. 52).

Cuando el número de viviendas por cada planta es mayor, no puede conseguirse el acceso por una sola escalera si no se dejan corredores (fig. 53) en la que todas las viviendas de cada planta estén en comunicación con la galería en la que desembarca la escalera.

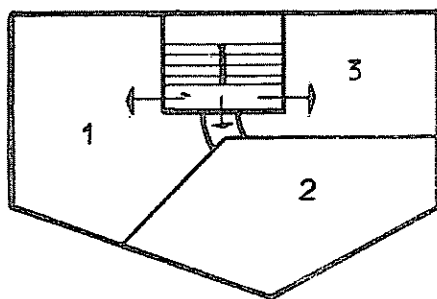


Figura 51

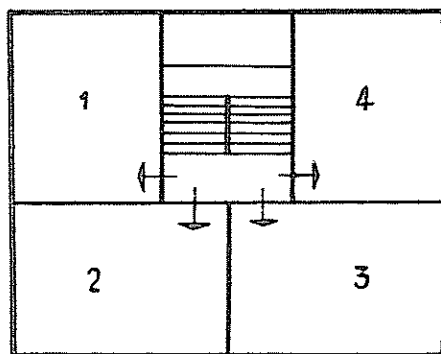


Figura 52

En otras casas de alquiler, como se ha estudiado el máximo aprovechamiento del solar para construirlas, las escaleras a veces van dispuestas en forma múltiple, de manera que cada escalera sirva a dos cuartos, dejando en el centro un paso (fig. 54).

Las escaleras de un solo tramo son apropiadas en casos de alquiler de un solo piso, no siendo éste el prototipo de esta clase de edificaciones sino que lo son las casas de varios pisos superpuestos.

El tipo de escalera más generalizado en este caso es la formada por dos tramos con descansillo, uno intermedio y el otro ya en la planta de piso de donde se pasará a las viviendas. Estas entradas de viviendas irán de forma paralela o perpendicularmente a los tramos de la escalera.

Las dimensiones de la escalera de descansillos pueden considerarse sujetas a normas fijas pues así a los tramos se les da una

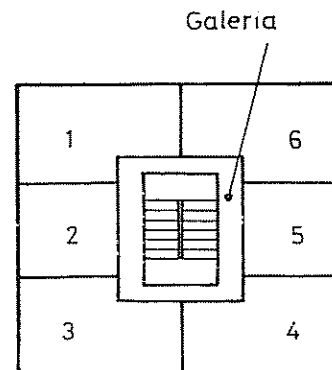


Figura 53

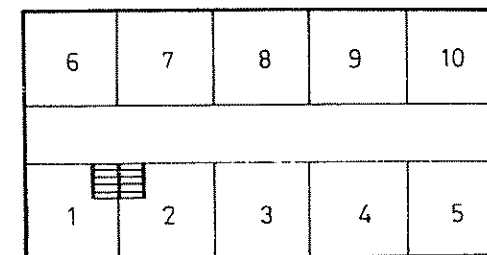


Figura 54

anchura de paso de 95 cm (ancho del tramo 100 cm), y un ojo de 15 a 30 cm dando como total de anchura de la caja entre 210 y 230 cm.

No es admisible la construcción de escaleras demasiado anchas y lo que si se recomienda es instalar barandillas y pasamanos delgados aparte de que las zancas de dos tramos se encuentren dentro del mismo plano vertical.

La mayoría de los edificios de pisos de alquiler tienen sus escaleras de dos tramos con 16 peldaños por piso, o sea, 8 contrahuellas y 7 huellas ya que las alturas totales entre pisos suelen ser entre 275 y 305 cm (luz entre pisos de 2,50 a 2,80 cm).

Dando al peldaño una huella de 25 ó 26 cm se necesita para cada tramo una longitud de 175 a 182 cm. A los descansillos intermedios se les da 110 a 115 cm ancho y a los que dan a las puertas de entrada de pisos, 125 a 130 cm, con objeto de poder subir y bajar los muebles. La longitud total para esta caja de escaleras suele ser, pues de unos 420 cm.

ESCALERAS DE HOTELES PARA VIAJEROS

Las escaleras de estas construcciones, se diferencian según que los hoteles estén contruidos en la ciudad o en el campo, ya que si están en la ciudad, el aprovechamiento del solar repercute en la escalera. Llevan escalera principal y de servicio (si es el hotel de cierta categoría).

Si el edificio en su totalidad es destinado a esta industria, en la planta baja arranca la escalera que será importante, por lo menos hasta la planta principal, pues hoy en día el empleo del ascensor ha hecho reducir las escaleras de los hoteles de viajeros en sus partes más altas.

ESCALERAS DE EDIFICIOS PUBLICOS EN GENERAL

Se caracterizan por ser amplias al tener que servir de acceso a gran cantidad de personas; ir decoradas ya que la dignidad del edificio debe notarse tan pronto se entre en la escalera, por lo tanto, su construcción suele ser a base de materiales escogidos.

ANCHURA SEGUN LOS DISTINTOS TIPOS DE EDIFICIOS

La anchura de la escalera viene dada por el número de personas que han de circular en los dos sentidos de la misma y por la importancia del edificio a que pertenece.

El ancho corriente que suele darse a las diferentes escaleras es el siguiente:

EN VIVIENDAS	Ancho en metros
Escaleras donde pueden cruzarse 3 personas	1,90 m
Escaleras donde pueden cruzarse 2 personas	1,30 m
Escaleras para el paso de 1 persona	1,— m
Escaleras de servicio —tramos rectos—	0,65 m
Escaleras de caracol	0,50 m

EN LOCALES DE ESPECTACULOS	Ancho en m. por cada 100 espectad.
Para uso de 100 a 500 espectadores	0,70 m
Para uso de 500 a 1.000 espectadores	0,50 m
Para uso de más de 1.000 espectadores	0,30 m

En los tramos curvos hay que tener en cuenta que si el ancho de la escalera es mayor de 1,10 m, la línea de huella hay que considerarla a mayor distancia de la zanca que 0,50 m para que las huellas junto a la caja no sean grandes. Si la escalera es menor de 0,65 m ancho se toma la línea de huella a 0,40 m de la zanca.

El Reglamento de Espectáculos, en lo concerniente a escaleras de los locales destinados a tal fin dice lo siguiente:

«Constarán de tramos rectos prohibiéndose en absoluto los peldaños en abanico, con mesillas corridas en los embarques de cada piso y del mismo ancho por lo menos al de los tramos y se co-

municarán en cada piso por medio de puertas del mismo ancho que aquéllos.

Los ángulos de las mesillas se redondearán.

La longitud del radio de la curva será igual al ancho de la escalera.

Cada tramo tendrá como máximo 18 peldaños.

La altura de cada peldaño no excederá de 17 cm y la huella no será menor de 30 cm.» (Art. 125).

También se señala como ancho mínimo de las escaleras 1,50 m siempre que no exceda de 500 el número de espectadores que hayan de servirse de ellas.

ORDEN del Ministerio de Gobernacion de 27 de Febrero 1944 sobre condiciones mínimas de higiene que han de reunir las viviendas.

En lo que respecta a Escaleras solamente dice:

Anchura mínima de escaleras 0,80 m. Luceros 2/3 planta caja escalera. Plantas de viviendas situadas a más de 14 metros de altura necesario ascensor.

ORDEN 12 de julio de 1955. — Ordenanzas técnicas y normas constructivas para viviendas de renta limitada.

En lo que se refiere a Escaleras dice:

VIVIENDAS PRIMER GRUPO

Ordenanza 4.ª — Ordenanzas de la edificación

Las condiciones de urbanización y edificación a que deben sujetarse los proyectos de viviendas del primer grupo, se ajustarán a las Ordenanzas Municipales de cada localidad.

VIVIENDAS DEL SEGUNDO GRUPO

Ordenanza 16. — Escaleras

Anchura mínima con barandilla libre 0,80 metros.

Anchura mínima entre muros, 1 metro.

Anchura mínima de la huella sin contar su vuelo sobre la tabica, 27 centímetros.

Altura máxima de la tabica, 19 centímetros.

Número máximo de peldaños o alturas en cada tramo, 15.

Longitud mínima de meseta, 0,90 metros.

Longitud máxima de la acometida libre de la escalera, 1,20 m.

Altura mínima del barandal, 0,80 metros.

Luz máxima entre barrotes, 0,15 metros.

En las viviendas individuales se prohíben mayores tabicas, menores anchos y escaleras compensadas.

Salvo la excepción señalada para las viviendas individuales, se prohibirán las mesetas en ángulo en que el desarrollo medio sea menor de un metro, las mesetas partidas y las escaleras compensadas.

En los descansillos donde concurren dos tramos rectos cuyos ejes forman ángulo y se redondea la zancada de encuentro de los dos tramos se acuerdan las dos primeras aristas de los peldaños de cada tramo más próximo al descansillo con arcos que pasen por los puntos de división impares del cuadrante de radio igual a vez y media o dos veces el ancho de la huella (fig. 55).

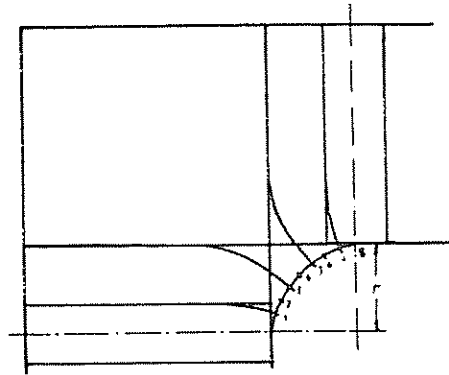


Figura 55

El ancho que queda entre las zancas de la escalera depende del tipo de construcción y otras exigencias especiales como son la instalación de ascensores en dicho hueco.

QUEBRANTO DE MESETA

En las mesetas en ángulo, teniendo en cuenta el giro que se hace al subir por la escalera y como aprovechamiento del espacio de la misma, suele quebrantarse la meseta aumentando un peldaño, pero este quebranto no es recomendable porque queda así eliminado el descanso que ha de proporcionar la meseta al usuario de la escalera (fig. 56).

Lo que sucede en las mesetas en ángulo es que la barandilla, la cual ha de seguir paralela a la pendiente de los peldaños, sube el paso en este punto del ángulo, bruscamente al pasar de un tramo a otro.

Este paso brusco puede evitarse en escaleras de tramos en ángulo recto haciendo la construcción de la figura 57, la cual consiste en tomar los ejes de los peldaños de entrada y salida a la meseta. En el punto de encuentro de estos ejes como centro y con radio r se unen los dos puntos mediante un arco. Este arco se divide en tres partes iguales y se trazan arcos tangentes al peldaño y al radio en cada uno de estos puntos del arco.

En la figura 55 se ha realizado una construcción semejante tomando el arco dividido en ocho partes y uniendo los puntos de número impar.

COMPENSACION DE PELDAÑOS EN TRAMOS CURVOS

En las escaleras de tramos curvos hay que inclinar los peldaños, a partir de su centro, ensanchándolos hacia la zanca, si se quiere

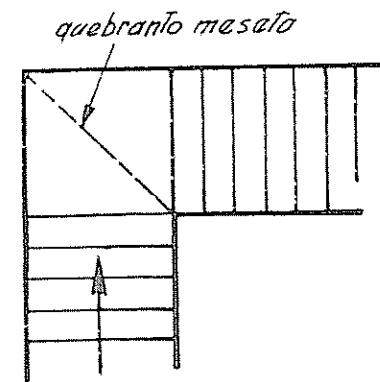


Figura 56

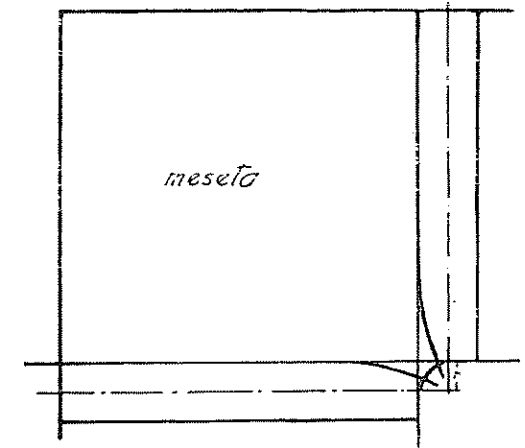


Figura 57

que la escalera sea bien trazada y cómoda, y por tanto se reducen las huellas hacia el ojo de escalera en los tramos rectos próximos a la curva.

Entre los procedimientos que, para esta compensación, se emplean, vamos a indicar dos:

1º (fig. 58). Sea una escalera de tramo curvo y recto. En el remate de huella del último peldaño recto se traza un arco de circunferencia con diámetro $A'B'$ igual al arco de la línea de huella AB rectificado. Desde los puntos de encuentro de la línea de huella con los bordes antiguos de los peldaños se trazan tangentes al

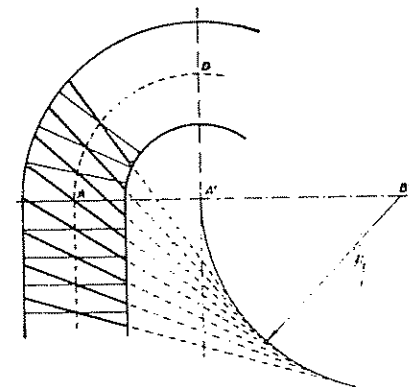


Figura 58

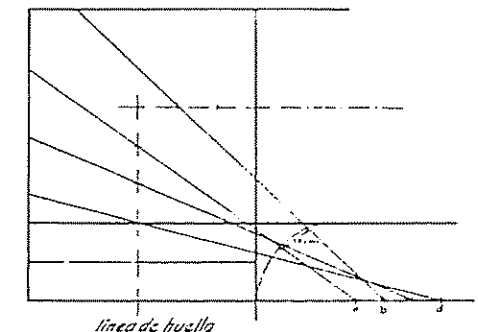


Figura 59. — En el peldaño central tomamos 10 cm. sobre el arco y uniendo obtenemos ab . Tomamos $ab = ac = cd$. Unir estos puntos con la línea de huella y se obtienen los peldaños compensados.

arco descrito antes con radio A'B' y centro en B' dándonos estas tangentes las direcciones nuevas.

- 2º Otro procedimiento de compensación se reseña en la figura 59, en la que se indica el procedimiento a seguir para dividir la zanca interior en un número de huellas con las cuales resulte cómoda la subida en el tramo curvo.

En escaleras helicoidales, para solucionar esta compensación lo mejor es que la planta de la misma sea circular a base de dos círculos concéntricos siguiendo los peldaños una distribución radial y manteniendo, en el círculo medio, la anchura de huella corriente, pero este tipo de caja tiene el inconveniente de que ocupa mucha anchura el hueco (igual al desarrollo).

En escaleras helicoidales incluso en otras formadas por tramos curvos, debe tenerse en cuenta al hacer la compensación de peldaños, que para que éstos resulten estéticos y de buen uso, la anchura máxima del peldaño debe ser menor que tres veces la huella normal y la anchura mínima nunca menos de 10-13 cm.

La compensación de peldaños en una escalera de tramos perpendiculares se ha reseñado en la figura 59; y en la figura 60 se indica cuándo los tramos son paralelos, si bien el procedimiento a emplear para hallar las huellas en la zanca interior, puede ser el mismo procedimiento.

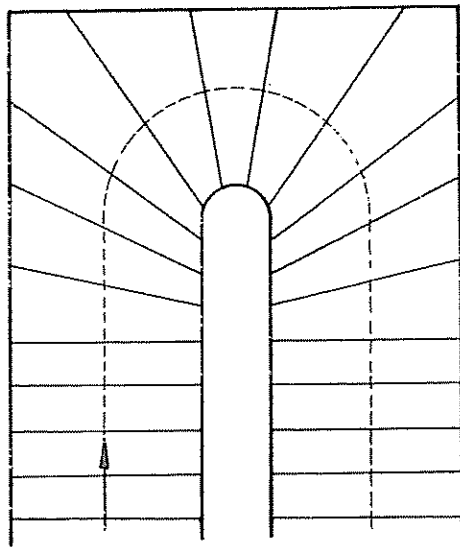


Figura 60

IV

CALCULO DE SECCIONES DE ELEMENTOS PARA ESTRUCTURAS

A continuación se insertan tablas de pesos propios y sobrecargas así como ejemplos de cálculo de los elementos de las estructuras de escaleras en hierro, madera y hormigón armado.

PESOS PROPIOS PARA m.² DE ESCALERAS

Escalera de bóveda tabicada (2 roscas)	119 Kg/m ²
Escalera de bóveda tabicada (3 roscas)	283 Kg/m ²
Peldaños de ladrillo	182 Kg/m ²
Peldaños de hormigón	264 Kg/m ²
Peldaños ladrillo y chapeo granito	210 Kg/m ²
Peldaños ladrillo y chapeo mármol	230 Kg/m ²
Peldaños hormigón	65 Kg/m ²
Peldaños madera (peldaño hueco)	50 Kg/m ²

PESOS PROPIOS POR ml DE PIEZAS

Zancas de madera	8 a 12 Kg/ml
Zancas de perfil hierro laminado	20 a 30 Kg/ml
Zancas de hormigón armado	27 a 36 Kg/ml
Barandillas de madera	25 a 30 Kg/ml
Barandillas de hierro forjado	40 a 60 Kg/ml
Balaustradas de piedra	120 a 150 Kg/ml

SOBRECARGAS POR m.² ESCALERA

Escaleras de servicio	150 Kg/m ²
Escaleras en viviendas una familia	200 Kg/m ²
Escaleras en viviendas plurifamiliares	270 Kg/m ²
Escaleras en viviendas plurifamiliares	300 Kg/m ²
Escaleras en viviendas plurifamiliares	400 Kg/m ²
Escaleras en locales públicos	600 Kg/m ²

FLEXOCOMPRESION

Cuando sobre una pieza actúan dos fuerzas, una P_2 en sentido longitudinal de la pieza y otra P_1 en sentido normal, o cuando sobre una pieza inclinada (caso de zancas de escaleras) gravita una carga vertical P , se ha de verificar que:

$$\frac{M}{W} + \frac{P_2}{F} < \sigma$$

resultado de sumar

$$\left\{ \begin{array}{l} \sigma_1 = \frac{M}{W} \text{ a extensión} \\ \sigma_2 = \frac{P_2}{F} \text{ a compresión} \end{array} \right.$$

fórmula en la que

M = momento flector; W = momento resistente; P_2 = presión longitudinal; F = sección de la pieza inclinada y σ = fatiga.

CALCULOS DE SECCIONES DE ELEMENTOS DE ESTRUCTURA DE ESCALERAS DE HIERRO

En una escalera de varios tramos, hay que calcular la viga-zanca (1) y la (2) de la figura 61.

Sea una escalera metálica con entramado de bovedilla o placa de hormigón armado. Calcular la zanca en perfil normal doble te. Ancho, $b = 1,20$; peldaño con tabica, $t = 16$ cm y huelea, $h = 30$ cm. Peso propio y sobrecarga $p = 1000$ Kg/m' (en horizontal).

Sea l (luz) = 4,90 metros.

La inclinación de la escalera — corresponde (fig. 62) al ángulo $\alpha = 32^\circ 10'$

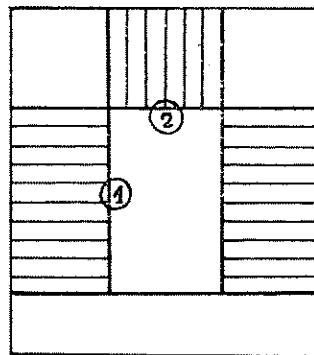


Figura 61

En las tablas hallaremos que $\sin \alpha = 0,532$ y $\cos \alpha = 0,846$. Largo zanca en proyección horizontal $l' = l \cos \alpha = 4,90 \times 0,846 = 4,15$ metros.

Sobre la zanca (1) actúa la carga vertical total

$$P = \frac{1}{2} l' b p = \frac{1}{2} 4,15 \times 1,20 \times 1.000 = 2.490 \text{ Kg.}$$

Esta carga se descompone en:

$$P_1 = P \cos \alpha = 2.490 \times 0,846 = 2.100 \text{ Kg.}$$

$$\text{y } P_2 = P \sin \alpha = 2.490 \times 0,532 = 1.320 \text{ Kg.}$$

$$M = \frac{P_1 l}{8} = \frac{2.100 \times 4,90}{8} = 1.285 \text{ m Kg} = 128.500 \text{ cm Kg.}$$

$$W = \frac{M}{\sigma} = \frac{128.500}{1.200} = 107 \text{ cm}^3$$

En las tablas hallaremos para un W 117 = cm' el perfil doble te de 16 cm con $F = 22,8$ cm'.

Comprobación

$$\frac{M}{W} + \frac{P_2}{F} = \frac{128.500}{117} + \frac{1.320}{22,3} = 1.098 + 58 = 1.156 \text{ Kg/cm}^2$$

Como es inferior a $1.200/\text{Kg cm}^2$, el perfil de 16 resulta suficiente.

Cálculo de la zanca (2)

Se calcula como viga simplemente apoyada sobre los muros de la caja y con carga uniformemente repartida y 2 cargas concentradas simétricas debidas a las reacciones de las zancas (1), fig. 63.

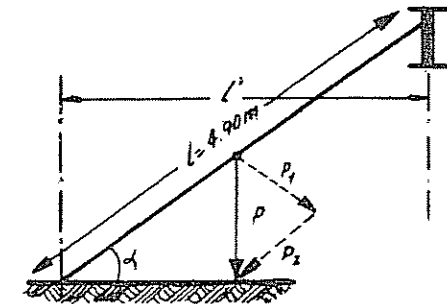


Figura 62

Carga repartida:

$$P = \frac{1}{2} l' b p = \frac{1}{2} \times 3,90 \times 1,20 \times$$

$$\times 1.000 = 2.340/\text{Kg}$$

$$P_1 = P \cos \alpha = 2.340 \times 0,846 =$$

$$= 2.000 \text{ Kg}$$

$$P_2 = P \sin \alpha = 2.340 \times 0,532 =$$

$$= 1.240 \text{ Kg}$$

$$\text{Reacción zanca (1)} = 1.245 \text{ Kg.}$$

$$M = \frac{P_1 l}{8} + R_c = \frac{2.000 \times 4,18}{8} +$$

$$+ 1.245 \times 1,20 = 1.040 + 1.494 =$$

$$= 2.534 \text{ m Kg} = 253.400 \text{ cm Kg}$$

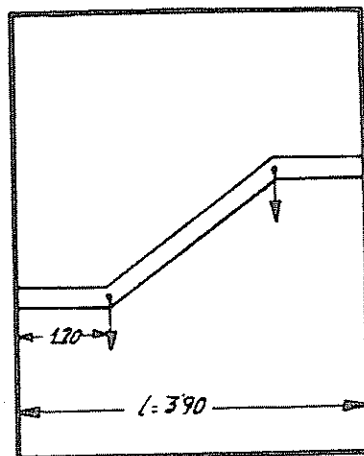


Figura 63

$$(la longitud l proviene de 1,20 + 1,20 + \frac{(1' - 2,40)}{\cos \alpha} = 1,20 +$$

$$+ 1,20 + 1,78 = 4,18 \text{ m})$$

$$W = \frac{M}{1} = \frac{253.400}{1.200} = 211 \text{ cm}^2; \text{ en las tablas corresponde a}$$

$$W = 214 \text{ un perfil doble te de 20 con } F = 33,5 \text{ cm}^2$$

Comprobación

$$\frac{M}{W} + \frac{P_2}{F} = \frac{253.400}{214} + \frac{1.240}{33,5} = 1.180 + 37 = 1.217 \text{ Kg/cm}^2$$

como $1.217 > 1.200$, el perfil de 20 resulta insuficiente, por lo que se elige el siguiente perfil de 22, con $W = 278$ y $F = 39,6 \text{ cm}^2$.

Comprobación

$$\frac{M}{W} + \frac{P_2}{F} = \frac{253.400}{278} + \frac{1.240}{39,6} = 910 + 31 = 941 \text{ Kg cm}^2 < 1.200 \text{ Kg/cm}^2.$$

CALCULO DE SECCIONES DE ELEMENTOS DE ESTRUCTURA DE ESCALERAS DE MADERA



Figura 64

Se utiliza el mismo procedimiento a seguir hasta hallar el momento flector máximo. Una vez obtenida la cifra de este momento estipulamos una escuadria comercial; sea, por ejemplo (fig. 64):

$$b = 2 a \text{ (lados de la escuadria)}$$

y hacemos uso de las fórmulas:

$$\sigma = \frac{M}{W} \quad W = \frac{a b^2}{6} = \frac{b^3}{12}$$

para una madera corriente que trabaje a una fatiga $\sigma = 80 \text{ Kg cm}^2$ tenemos:

$$80 = \frac{M \text{ max.} \times 12}{b^3}$$

$$\text{de donde hallamos } b \left(b^3 = \frac{M \times 12}{80} \text{ y } b = \sqrt[3]{\frac{M \times 12}{80}} \right); \text{ por lo}$$

tanto tenemos a por tener que guardar la relación estipulada $b = 2 a$.

La comprobación del trabajo se hace igual que en el caso del hierro $\frac{M}{W} + \frac{P}{F} < y$ únicamente hay que tener en cuenta que en la sección rectangular (caso vigas de madera) el momento resistente

$$W = \frac{a b^2}{6}$$

Ejemplo

Sea una zanca como la (1) del ejemplo anterior, pero de madera.

$$\begin{aligned} \text{Cargas: peso del peldaño} &= 50 \text{ Kg/m}^2 \times 1,20 = 60 \text{ Kg/m} \\ \text{sobrecarga} &= 200 \text{ Kg/m}^2 \times 1,20 = 240 \text{ Kg/m} \end{aligned}$$

$$\text{suma} = 300 \text{ Kg/m}$$

$$\begin{aligned} \text{de los que cargarán la mitad sobre la zanca} &= 150 \text{ Kg/m} \\ \text{peso propia de la zanca} &= 10 \text{ Kg/m} \end{aligned}$$

$$\text{peso de la barandilla} = 30 \text{ Kg/m}$$

$$\text{Total} = 190 \text{ Kg/m}$$

$$\begin{aligned}
 P &= 190 \text{ Kg m} \times 4.15 \text{ m} = 789 \text{ Kg} \\
 P_1 &= P \sin \sigma = 789 \times 0.846 = 665 \text{ Kg} \\
 P_2 &= P \sin \sigma = 789 \times 0.532 = 420 \text{ Kg} \\
 M &= \frac{P_1}{8} = \frac{665 \times 4.9}{8} = 410 \text{ m Kg} = 41.000 \text{ Kg} \\
 b &= \sqrt[3]{\frac{12 M}{80}} = \sqrt[3]{\frac{12 \times 41.000}{80}} = \sqrt[3]{6.300} = 20 \text{ cm} \\
 \text{de donde } a &= \frac{20}{2} = 10 \text{ cm} \quad W = \frac{20^3}{12} = \frac{b^3}{12} = \frac{8.000}{12} = 666 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

Comprobación primera

$$\frac{M}{W} + \frac{P_2}{F} = \frac{41.000}{666} + \frac{420}{200} = 62 + 21 = 83 \text{ Kg cm}^3$$

Como pasa de $\sigma = 80 \text{ Kg/cm}^2$, escogeremos una escuadria algo mayor, por ejemplo $22 \times 11 \text{ cm}$.

$$\text{Entonces } W = \frac{22^3}{12} = 887 \text{ cm}^3 \text{ y } F = 22 \times 11 = 242 \text{ cm}^2$$

Comprobación segunda

$$\frac{M}{W} + \frac{P_2}{F} = \frac{41.000}{887} + \frac{420}{242} = 46,5 + 18 = 64,5 \text{ Kg/cm}^2 < 80 \text{ Kg/cm}^2$$

CALCULO DE SECCIONES DE ELEMENTOS DE ESTRUCTURA DE ESCALERAS DE HORMIGON ARMADO

Cálculo placa de rampa

Ejemplo para una escalera de 1,25 metros luz; σ hierro = 1.200 Kg/cm² y hormigón 40 Kg/cm². Peso propio placa y peldaños = 400 Kg/cm² y una sobrecarga de 500 Kg/cm².

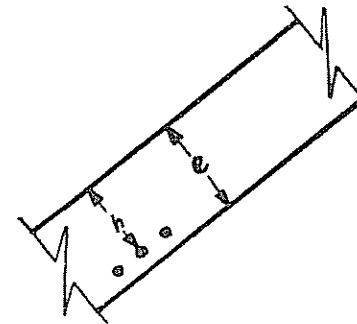


Figura 65

$$\begin{aligned}
 \text{peso propio} &= 400 \text{ Kg/m}^2 \\
 \text{peso sobrecarga} &= 500 \text{ Kg/m}^2 \\
 \text{Peso total} &= 900 \text{ Kg/m}^2
 \end{aligned}$$

(descartando el apoyo de la placa en la viga zanca y roza caja tenemos una luz útil, de 1,10 m en lugar de 1,25).

$$\begin{aligned}
 P &= 1,10 \times 1 \times 900 = 990 \text{ Kg} \\
 M &= \frac{P l}{8} = \frac{990 \times 1,25}{8} = 155 \text{ Kg m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 h &= r \sqrt{M} = 0,411 \sqrt{155} = 6 \text{ cm} \\
 e &= 8 \text{ cm} \\
 F_e &= 3 \text{ cm}^2 \text{ 11 barras de 6 por ml} \\
 h &= \text{altura útil} \\
 r &= \text{coeficiente en Tablas para } \sigma \text{ hormigón } 40 \text{ Kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

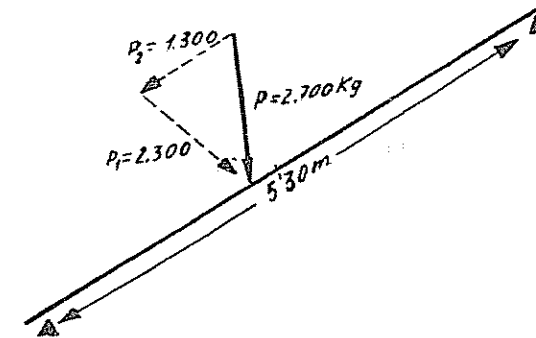


Figura 66

Cálculo de la zanca

$$\begin{aligned}
 \text{luz viga} &= 5,30 \text{ m} \\
 b &= \text{ancho que fijamos} = 0,45
 \end{aligned}$$

$$\text{Carga escalera} = \frac{1}{2}$$

$$(1,25 \times 4,32 \times 900) = 2.400 \text{ Kg}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Peso propio} & \\
 \text{zanca} & \quad 300 \text{ »}
 \end{aligned}$$

$$P = 2.700 \text{ Kg}$$

Para hallar el momento flector máximo tomamos la fuerza normal a la zanca o sea P_1

$$M = \frac{2.300 \times 5,30}{8} = 1.520 \text{ m Kg} = 152.000 \text{ cm Kg}$$

$$n = r \sqrt{\frac{b}{M}} = 0,411 \sqrt{\frac{152000}{45}} = 23 \text{ cm} \quad o = 26 \text{ cm}$$

$$Fe = 6,3 \text{ cm}^2 = 3 \text{ barras de } 16$$

Estribos de hierros doblados:

$$\text{Reacción } R^A = 1.350 \text{ Kg}$$

$$T^A = \frac{R^A}{b z} = 5,5 \text{ Kg/cm}^2$$

$$T_e = \frac{S \times 1000}{b \times 15} = 2,7 \text{ Kg/cm}^2$$

Barras de 6 en estribos cada 15 cm de separación

$$T = T_a - T_e = 2,8 \text{ Kg/cm}^2$$

fatiga que queda absorbida solamente por los hierros que se doblen sin necesidad de disponer de estribos:

Siempre que $T < 4 \text{ Kg/cm}^2$ no hay que preocuparse de este esfuerzo.

Comprobación:

$$\frac{M}{W} + \frac{P_2}{F} < \sigma; \text{ en donde } P_2 = P \sin \alpha = 2700 \times 0,532 = 1440 \text{ Kg}$$

$$W = \frac{M}{\sigma} = \frac{152000}{40} = 3800 \text{ cm}^3; \text{ y } F = 26 \times 45 = 1135 \text{ cm}^2$$

$$= \frac{152000}{3800} + \frac{1440}{1135} = 40 + 1,20 = 41,20 \text{ Kg/cm}^2$$

aunque este valor sea superior a 40 Kg/cm^2 , fatiga del hormigón que no queremos sobrepasar, teniendo en cuenta que la armadura también contribuye a resistir la presión, la fatiga real será bastante inferior, por lo que aceptamos como válidos los resultados hallados.

Cálculo de la placa anterior sin zanca:

$$\text{Sea el peso total } 1000 \text{ Kg/m}^2; P = 5,30 \times 1,25 \times 1000 = 6625 \text{ Kg}$$

$$P_1 = 6625 \times \cos \alpha = 6625 \times 0,866 = 5750 \text{ Kg}$$

$$M = \frac{5750 \times 5,30}{8} = 3800 \text{ m Kg} = 380000 \text{ cm Kg}$$

$$\text{para } \sigma_e = 1200 \text{ y } \sigma_b = 38$$

$$h = r \sqrt{\frac{M}{b}} = 0,428 \sqrt{\frac{380000}{125}} = 0,428 \sqrt{3040} = 0,428 \times 55 = 23,5; e = 26 \text{ cm}$$

$$Fe = 0,218 \times 1,25 \sqrt{\frac{M}{b}} = 0,218 \times 1,25 \times 55 = 15 \text{ cm}^2$$

Escogemos una armadura de 10 barras de 14 cm con $Fe = 15,39 \text{ cm}^2$

Estribos e hierros doblados:

$$\text{Reacción } R^A = \frac{P}{2} = 3312 \text{ Kg}$$

$$T^A = \frac{b z}{R^A} = \frac{125 \times 23}{3312} = 0,87 \text{ Kg/cm}^2$$

todo el esfuerzo cortante queda absorbido por el hormigón.

Comprobación:

$$\frac{M}{W} + \frac{P_2}{F} = \sigma; \text{ en donde } W = \frac{M}{\sigma} = \frac{380000}{38} = 10000; P_2 = P \sin \alpha =$$

$$= 6625 \times 0,532 = 3540 \text{ Kg y } F = b \times e = 125 \times 26 = 3250 \text{ m}^2$$

$$= \frac{380.000}{10.000} + \frac{3540}{3250} = 38 + 1,09 = 39,09 \text{ Kg m}^2 < 40 \text{ Kg/m}^2$$

por lo tanto es suficiente.

V

EL PELDAÑO
COMO ELEMENTO
PRINCIPAL
DE LA ESCALERA

EL PELDAÑO COMO ELEMENTO PRINCIPAL DE LA ESCALERA

Las escaleras están constituidas principalmente por el peldaño, como ya se dijo:

Ya se indicó también cómo éste se compone de dos partes, huella y contrahuella, y que la sucesión de peldaños constituyen un tramo.

Un peldaño tipo puede ser el que tenga de huella total 33 cm de ancho, incluso el bordón.

En todos los casos, las escaleras y sus peldaños deben ser de acceso fácil y estar protegidos contra incendios, ya que en este caso las escaleras y sus peldaños han de servir principalmente para la salvación de personas. Las tres disposiciones de peldaños más corrientes pueden verse en las figuras 67, 68 y 69.

Los peldaños suelen construirse quedando los materiales a la vista,

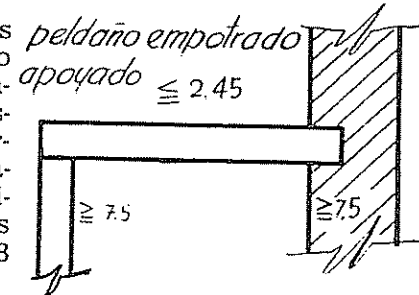


Figura 67

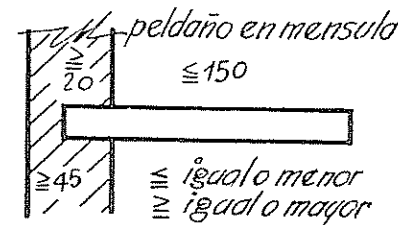


Figura 68

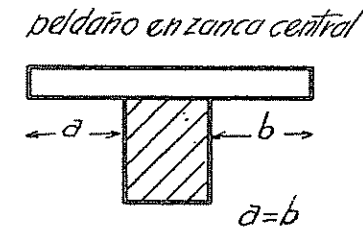


Figura 69

como el peldaño de madera, hierro, piedra, etc., o recubiertos incluso definitivamente de materiales que le dan una superficie más terminada como sucede con el linóleo.

ESCALERAS DE PIEDRA

Pueden ser a base de peldaños empotrados en la caja y que se apoyan mutuamente (fig. 70), pero no es esto lo corriente, sino que las escaleras de piedra propiamente dichas para salvar diferencias de nivel entre dos pisos estén construidas, en lo que respecta a su estructura, a base de piedra, ladrillo u hormigón y sobre ellas los

peldaños. Los peldaños más recomendados son los de piedra de granito, diorita y basalto, pues las rocas de tipo mármol se comportan mal en caso de incendio, porque absorben el calor y con el enfriamiento brusco del agua de extinción, se parten. También son buenas las piedras areniscas duras.

En todos los casos, las escaleras de piedra tienen un bello aspecto; por eso tienen gran aplicación en las escalinatas, escaleras exteriores e interiores de edificios suntuosos. Como inconveniente cabe señalar que la piedra no resiste los esfuerzos de extensión, y no pueden disponerse de manera que absorban estos esfuerzos.

La estructura o elemento sustentante de las escaleras de piedra suelen ser las diferentes fábricas, el hormigón en masa y armado y el hierro.

Generalmente se calculan para resistir una sobrecarga de 400 kg por metro cuadrado.

Las escaleras de piedra pueden ser de peldaños volados, y peldaños apoyados.

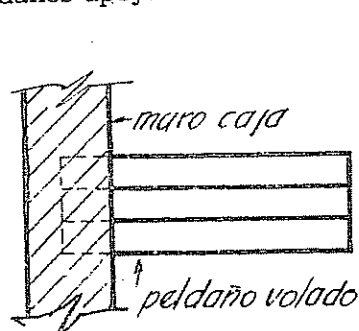


Figura 70

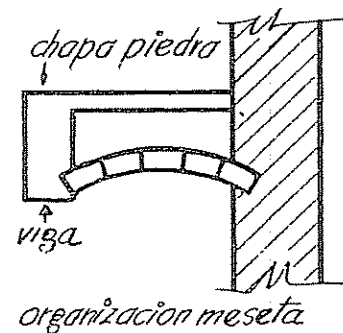


Figura 71

Las escaleras de piedra con peldaños volados se construyen como las escaleras colgadas, o sea a base de empotrar los peldaños en el muro de la caja de escalera, lo cual quiere decir que el vuelo del peldaño es limitado, pero por otra parte, la escalera tiene un aspecto agradable, ocupa poco y, además, hay luz por dejar ojo. El peldaño del arranque o primer peldaño requiere cimentarlo bien.

Las mesetas de este tipo de escaleras se construyen igualmente con peldaños empotrados, pero suele resultar mejor y más económico hacerlo a base de suelo de fábrica disponiendo para sustentación un arco y una viga (fig. 71).

Cuando los peldaños de piedra van apoyados, en la parte del muro de la caja, se hace una roza y se empotran igual que en el caso anterior disponiendo su apoyo en el otro lado sobre vigas con

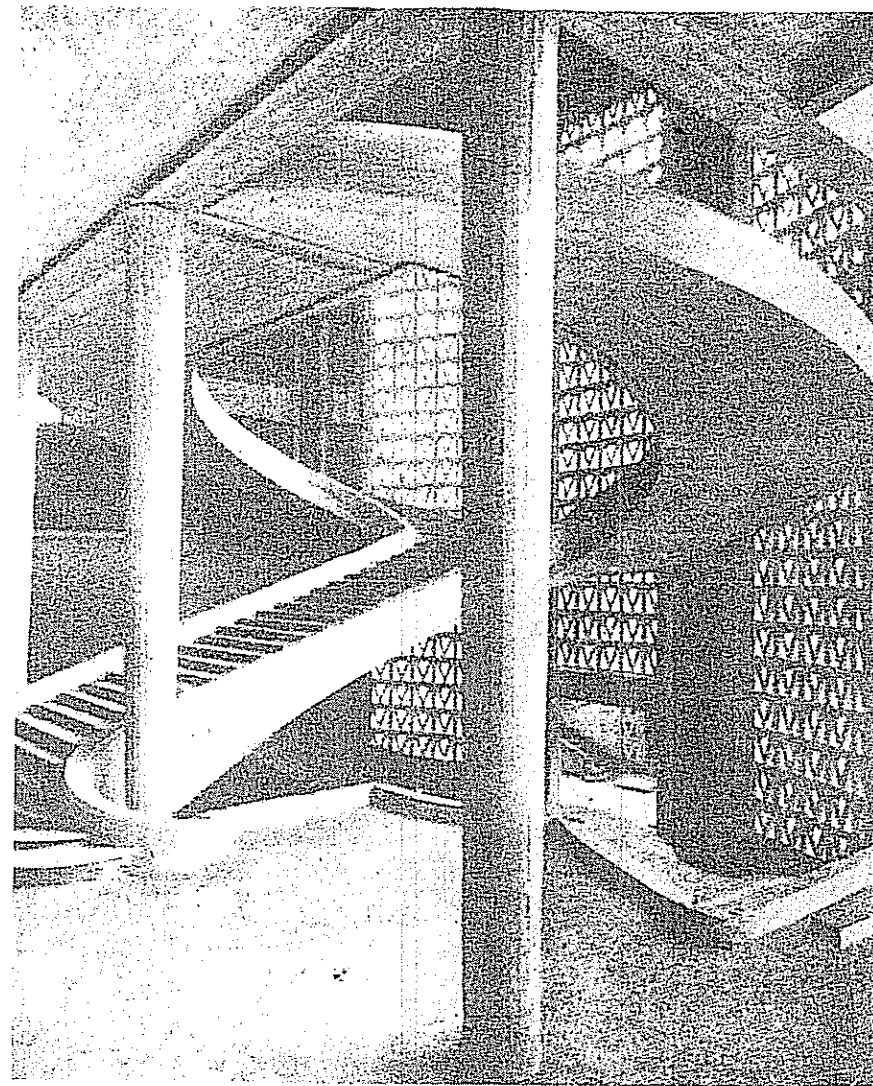


Figura 72

lo cual la escalera puede tener la misma luz natural que en el caso anterior.

Los peldaños de escaleras de piedra, como en otras se colocan al rematar ya la construcción, comenzando por el arranque de la escalera y disponiendo tabloncillos para la sustentación provisional de los mismos hasta tanto haya fraguado el material con que se les ha recibido.

ESCALERAS DE HORMIGÓN ARMADO

Son las más resistentes a cargas y al fuego. Además, como el hormigón no tiene forma, sino que la toma de los moldes pueden adaptarse a todas las formas de plantas (fig. 72).

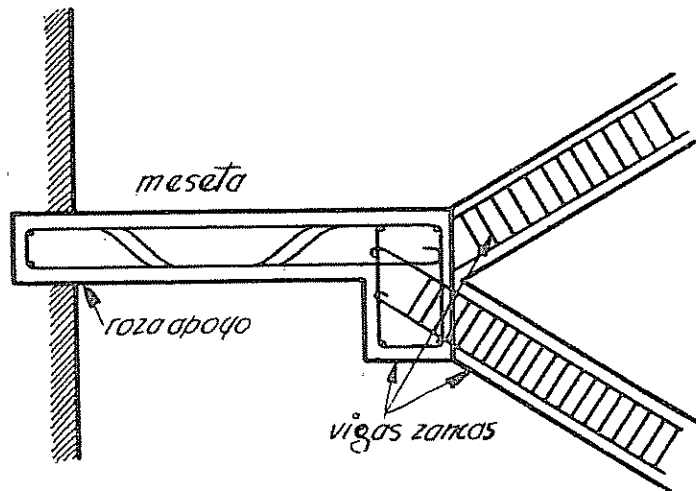


Figura 73

Se construyen a base de rampas de hormigón armado, las cuales por un lado apoyan en rozas de caja de escalera y, por el otro, sobre vigas del mismo material que forman la zanca (fig. 73).

Las mesetas y rellanos se construyen de igual forma sólo que horizontales y en las vigas de éstas apoyan las vigas zancas de las rampas.

Las rozas para apoyo de rampas y placas en los muros de caja suelen ser de unos 10 cm.

La estructura de escaleras de hormigón armado suele ejecutarse de varias formas:

- a) Empotrada la placa en la caja escalera y apoyada por el otro extremo en vigas (ya reseñado anteriormente).

- b) Colgadas o en voladizo.
- c) Sobre postes.

Escaleras colgadas de hormigón armado

No llevan ni vigas de mesetas ni vigas zancas.

Se construyen a base de hacer empotramiento de las rampas y

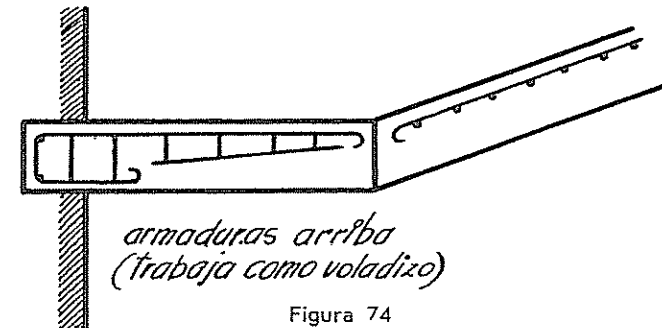


Figura 74

placas de rellano en los muros de la caja formando ménsulas; por tanto, la armadura principal de estas losas voladas irá dispuesta en su parte superior (fig. 74) por trabajar como voladizo.

En escaleras corrientes de este tipo, la sobrecarga para el cálculo suele tomarse igualmente de 400 kg por m², dándose, para una anchura de escalera de un metro, treinta centímetros de entrega.

Escaleras de hormigón armado sobre postes

En ocasiones, las cajas de escaleras son grandes, por desembar-

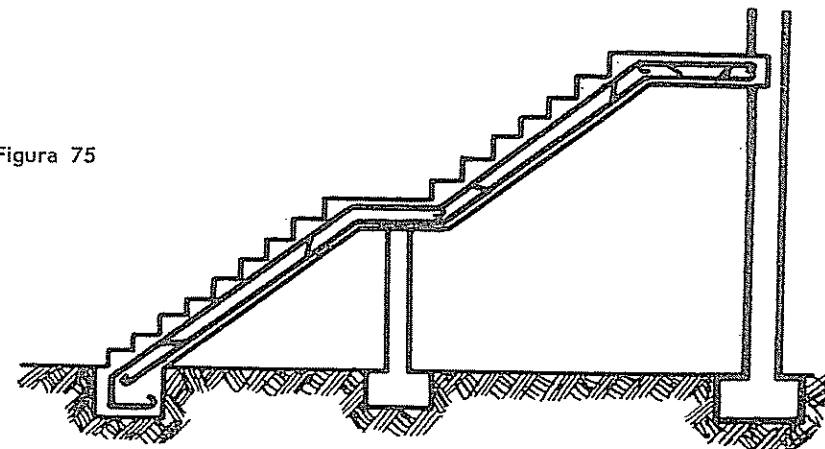


Figura 75

car aquéllas en corredores o por otro motivo. Si se construyen escaleras de hormigón armado, se disponen en el ojo de la escalera dos o cuatro postes de hormigón armado que reciben el apoyo de las zancas (figura 75).

En este caso, las armaduras se colocan como si se tratara de zancas de vigas continuas.

ESCALERAS DE HIERRO

El hierro a emplear en la construcción de escaleras suele ser de dos clases: hierro de fundición y hierro de perfiles laminados.

El hierro de fundición no se emplea actualmente en la construcción de escaleras, por ello se omiten las que se construían con este material pasando a reseñar las ejecutadas con perfiles laminados.

Como material de construcción, el hierro es bueno porque como no tiene más forma que la de fábrica, puede dársele adaptabilidad a toda clase de plantas; sin embargo no tiene la aceptación que debiera, por el inconveniente que supone su mal comportamiento en caso de incendio, ya que con el calor pierde su rigidez rápidamente y, por tanto, queda la escalera fuera de uso en el salvamento.

Por otra parte, las escaleras de hierro tienen un buen aspecto, son ligeras y quitan poco la luz que ha motivado su aplicación en fábricas, talleres y almacenes, donde para aligerarlas incluso se hacen de peldaños agujereados.

Toda escalera de hierro se compone de un entramado fundamental que es el elemento sustentante de las mesetas y los peldaños.

El entramado, como en otras escaleras ya descritas, se compone

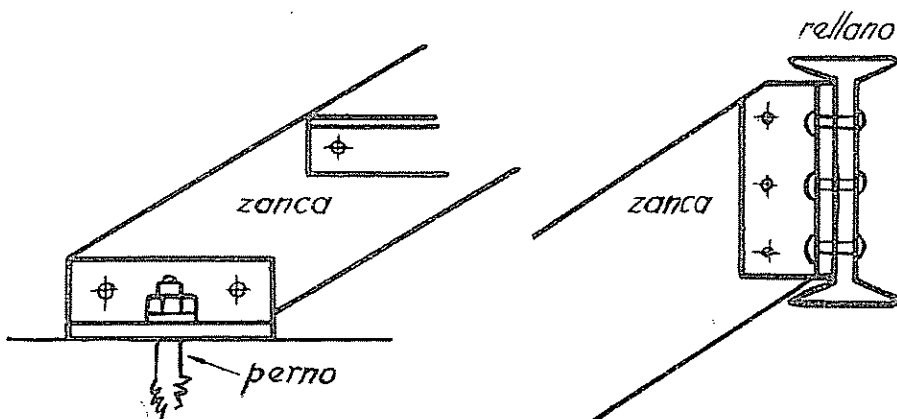


Figura 76

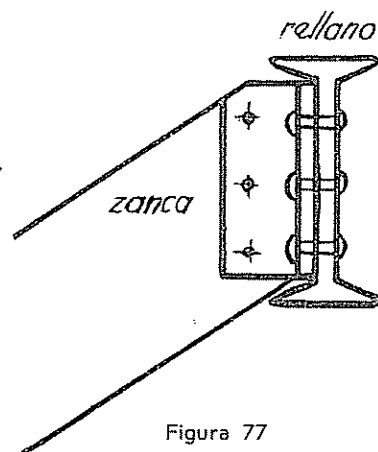


Figura 77

de las vigas zancas para apoyo de peldaños y de las vigas de rellano, existiendo también a veces pies derechos y postes metálicos donde apoyan cualquiera de los dos elementos citados anteriormente.

De los perfiles laminados normales que se encuentran en el mercado, las vigas de mesetas se hacen preferentemente con perfil doble T, y las zancas con perfil U, valiéndose para la unión de ambas de otros perfiles secundarios en ángulo.

La organización del entramado de una escalera de este tipo puede apreciarse en la figura 76 (arranque de la zanca) y en la figura 77 (acometida de la misma a la viga de rellano), no existiendo en ningún caso ninguna dificultad en la construcción de escaleras con estos perfiles.

Actualmente el hierro para escaleras tiene aceptación en la construcción de escaleras helicoidales y de otros trazados de línea actual, pues con el mismo se consiguen efectos decorativos no alcanzables con ningún otro material no férreo. Así la figura 78 corresponde a una escalera de acero de 1,19 m ancho y un ojo de 1,70 x 1,20 m, con una zanca central formada por perfiles de ángulos soldados, formando un tubo, la cual apoya en la viga de rellano (que es una doble T del número 16). En esta escalera se han eliminado las uniones con roblones, habiéndolo realizado con soldadura, con lo cual se ha conseguido mayor ligereza y mejor aspecto estético. Véase, además, en la figura 79, una escalera de servicio, en hierro.

ESCALERAS DE ALUMINIO

El aluminio es un material que se presta, no sólo a la construcción de elementos de relleno sino también a la de estructuras; en este caso concreto sirve para la ejecución de escaleras de aluminio, tanto en su parte estructural, como del peldaño. Aventaja al hierro en que así como aquél necesita pintarse periódicamente para su conservación, el aluminio bien limpio y mejor pulimentado se mantiene así perfectamente, pero tiene el gran inconveniente de su elevado precio de costo.

En construcciones modernas de locales de comercio, oficinas e incluso viviendas, se han dispuesto escaleras ejecutadas con dicho material con los trazados y desarrollos más llamativos, consiguiéndose efectos decorativos inimitables, como resulta de la figura 28, cuya escalera de caracol está realizada con perfiles laminados de dicho material (estructura, peldaños y barandilla).

ESCALERAS DE MADERA

Las escaleras de madera han tenido siempre buena aplicación en la construcción de chalets, casas de viviendas y palacios, estando

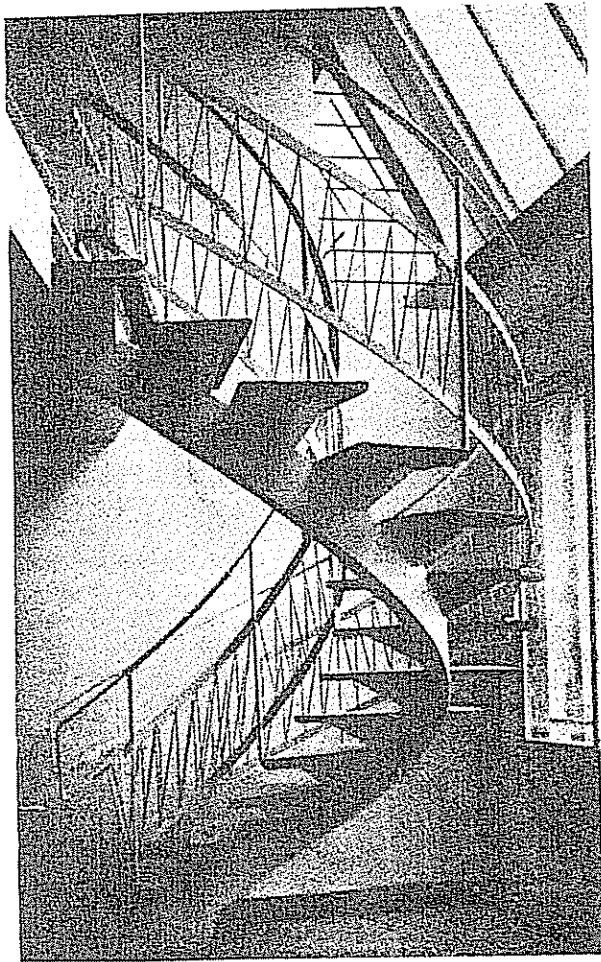


Figura 78

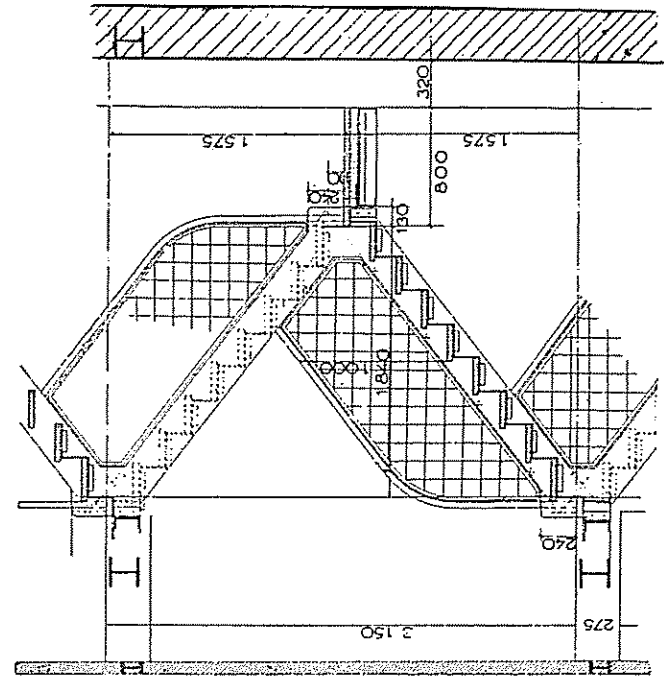
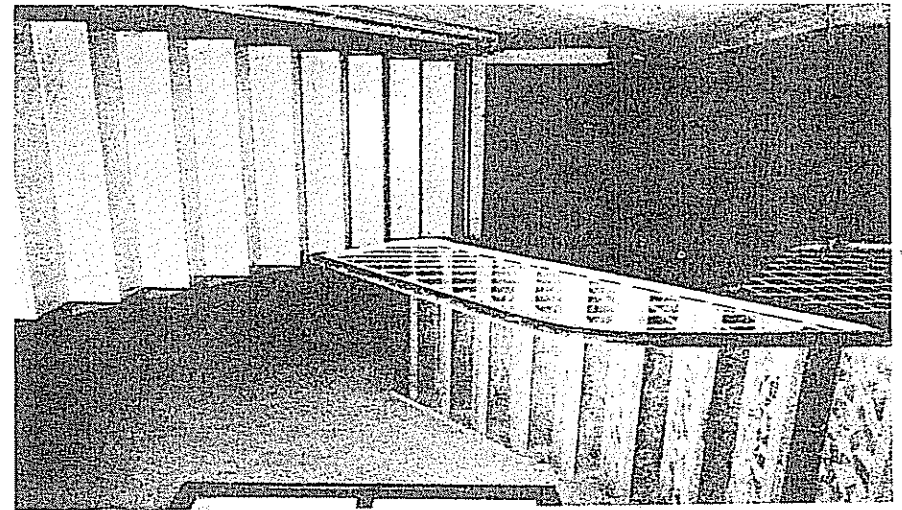


Figura 79



actualmente destinadas a las viviendas reseñadas en primer lugar (chalets y casas de campo) por ser económicas, pero tienen el inconveniente de que su vida en servicio es bastante limitada y no resisten nada a la acción del fuego.

En este tipo de estructuras, la viga-zanca puede ser de dos tipos: ZANCA CORRIDA o a la española, cuando se trata de una viga de madera de sección rectangular, la cual tiene una altura tal que permite que los peldaños queden en su interior apoyados en unas entalladuras o rebajos de dos o tres centímetros de profundidad (fig. 80). Pueden también estas entalladuras sustituirse por listones clavados o atornillados a la zanca, sobre los cuales apoyan las tablas de huella y tabica de los peldaños.

Otro tipo es la ZANCA DE CREMALLERA, o a la inglesa (fig. 81)

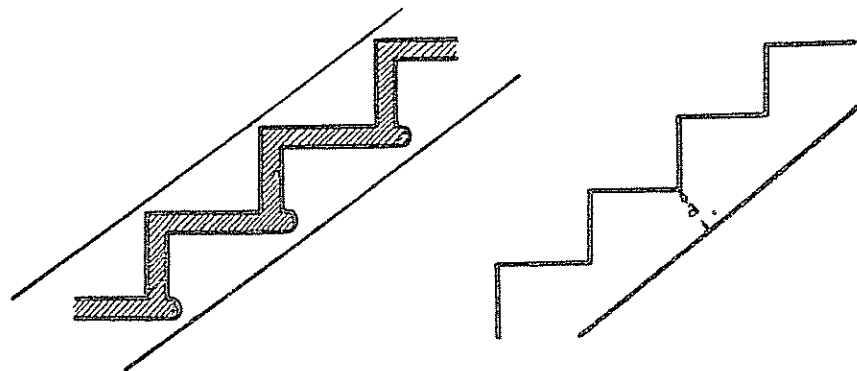


Figura 80

Figura 81

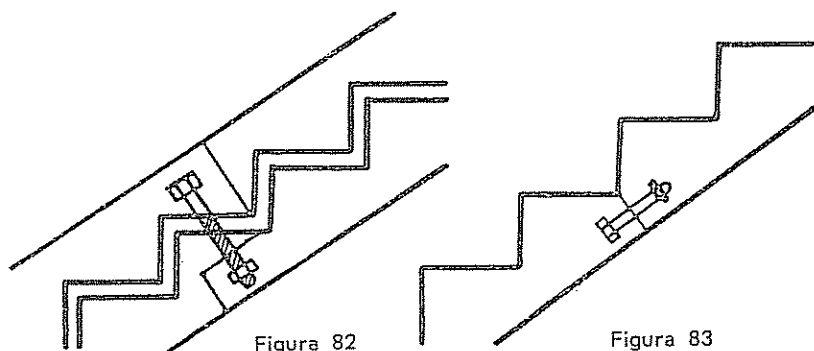


Figura 82

Figura 83

en cuyo caso, a la viga se le da, por la parte superior, los cortes con la forma de los peldaños. La resistencia mínima de esta viga-zanca recortada está en la parte interna del peldaño (a), que, en escaleras de tipo corriente suele tener un mínimo de 12 a 14 cm.

Cuando por la longitud del tramo es preciso empalmar la zanca el empalme se realiza cortando las dos piezas a empalmar en dos trozos normales y uno horizontal reforzando la unión con un tornillo (fig. 82).

Si la zanca de madera es de cremallera, el empalme, caso de tener que disponerlo, se hace también normal, según se indica en la figura 83.

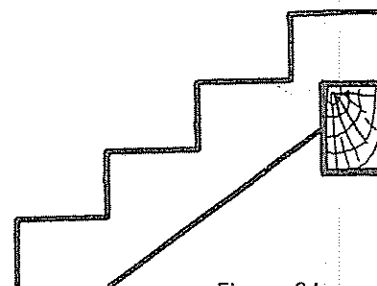


Figura 84

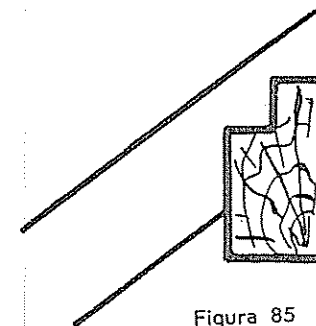


Figura 85

Las zancas suelen ser tablones comerciales de 6 a 10 cm de canto por 25 a 30 cm de tabla, haciéndose el apoyo en el suelo o arranque sobre un macizo hecho en el mismo terreno y el otro extremo en la meseta por medio de un ensamble de DESCANSO, consistente en una caja hecha en la viga de rellano, del grueso de la zanca. Este ensamble de descanso puede ser sencillo (fig. 84) o doble (fig. 85).

En ocasiones, este enlace suele hacerse mediante un poste de madera que, a la vez, sirve de sostén a la barandilla, partiendo del ensamblado y atornillado a la zanca. Es interesante esta solución cuando la barandilla es de madera.

Puede suceder que la meseta no sea corrida, sino que comience nuevamente la escalera. Para evitar el paso y subida brusca de la barandilla, se coloca en este punto una pieza intermedia de madera que se llama CUBILLO, la cual realiza el acuerdo entre los dos tramos de zancas. Los empalmes del cubillo con los extremos de las dos zancas se hacen como si se tratara de dos zancas rectas.

Para sostener la zanca, se dispone en el arranque de cada tramo unas piezas que vayan empotradas en el muro. Como las dos zancas dan un empuje hacia el muro, se sostiene con dichas piezas, las cuales a

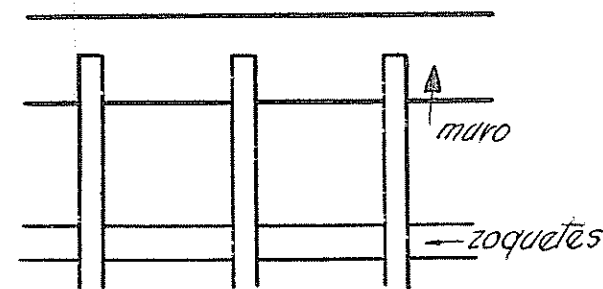


Figura 86

su vez sirven de arriostramiento (fig. 86). Estas piezas reciben el nombre de ZOQUETES.

Las maderas a emplear en la construcción de escaleras suelen ser, para la estructura de la misma, el roble y castaño; para los peldaños estos mismos materiales y el nogal en las escaleras buenas y el pino, eucalipto, etc., en las baratas.

ESCALERAS DE BOVEDA TABICADA

Reciben también el nombre de escaleras a la catalana. Se construyen generalmente de tres roscas o capas de ladrillo (rasilla) unidas la primera, con yeso que fragua rápidamente, y las otras dos con mortero de cemento portland corriente o rápido.

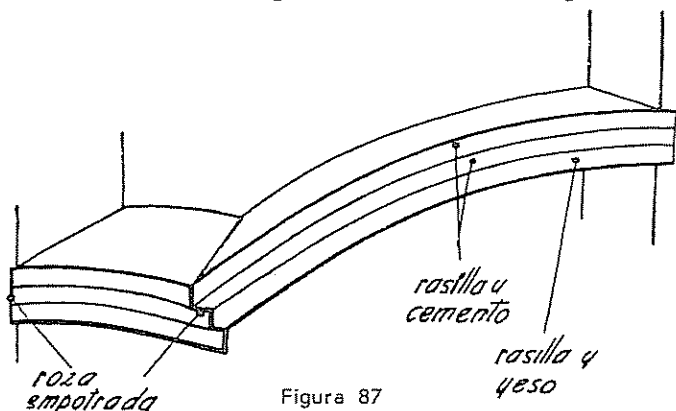


Figura 87

Primeramente se hace el replanteo sobre los muros de la caja escalera tal como se ha descrito en el capítulo III al tratar del trazado de escaleras sobre bóveda tabicada.

En el arranque, y para contrarrestar el empuje de la misma se hace un bloque de ladrillo macizo para arrancar de aquí la bóveda, para cuyo trazado el escalerista no traza arcos geométricos, sino que lo hace a «sentimiento» (fig. 87).

Es necesario tener en cuenta al replantear sobre el muro tres cosas: el grueso de los peldaños, el grueso de las tres roscas de la bóveda y la inclinación que se le da a ésta hacia el muro (no es plano horizontal) o sea inclinación hacia arriba para favorecer su estabilidad. Según esta inclinación la parte de bóveda que corresponde a la zanca estará más alta que la parte de bóveda que va empotrada en el muro (diferencia de unos 5 cm).

Las mesetas suelen hacerse con una bóveda de cañón, la cual para favorecer su estabilidad aparte de la curvatura de la directriz suelen tener otra curvatura en sentido longitudinal.

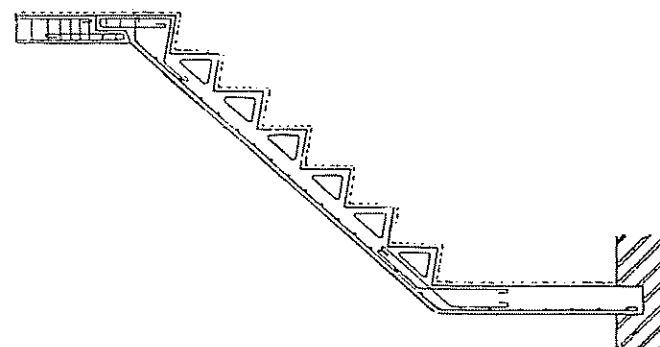
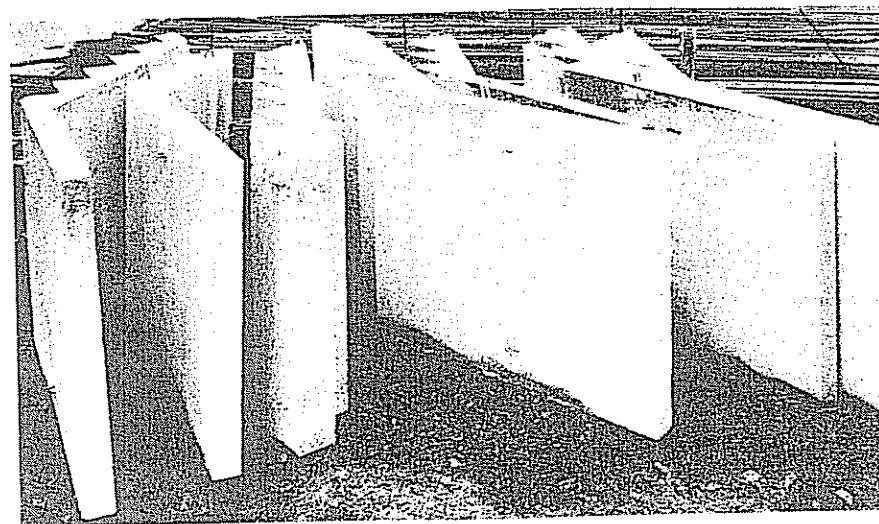


Figura 88

Los tramos de final de meseta y arranque van entrelazados mediante un endentado de las roscas. Tres roscas son estructura suficiente para una escalera de 1,20 m de ancho dándose cuatro roscas para anchos de 1,50 m en adelante.

La estabilidad de este tipo de escalera se debe a la compacidad y adherencia de todas sus partes.

ESCALERAS PREFABRICADAS DE HORMIGON ARMADO

Modernamente se confeccionan escaleras de hormigón armado y granito prefabricadas por tramos, comprendiendo cada tramo la meseta y la parte que sube hasta la meseta siguiente (fig. 88).

La parte inferior o sea la placa y rampa se hacen de hormigón con sus hierros correspondientes y los peldaños de hormigón en masa con adición de granito en polvo para que éste quede en la parte superior o cara vista donde se ha de verificar el desgaste de la escalera con el uso, y sirve para prolongar la vida de la misma.

La colocación de estos elementos prefabricados en la nueva construcción es sencilla, puesto que basta dejar en los muros de caja los huecos correspondientes donde van a alojarse las mesetas prefabricadas, colocar los tramos prefabricados con la ayuda de una grúa y una vez presentados en su lugar correspondiente, hormigonar, recibiendo lo mejor posible dejando el tramo apeado hasta que haya fraguado el recibido. Si la meseta inmediata superior se ha ejecutado antes y está ya endurecida, puede suprimirse el apeo del nuevo tramo por ser suficiente el encase o rebate que para apoyo de la cremallera ha de llevar previsto. Esta puede ser también prefabricada.

ESCALERAS DE OTROS TIPOS DE PREFABRICADO EN ESCALERAS RECTAS

Hay escaleras modernas constituidas por elementos prefabricados de diferentes tipos. Así el modelo de la figura 89, se compone

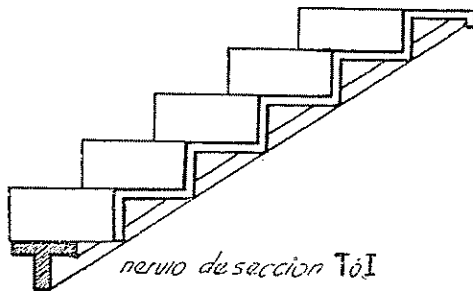


Figura 89

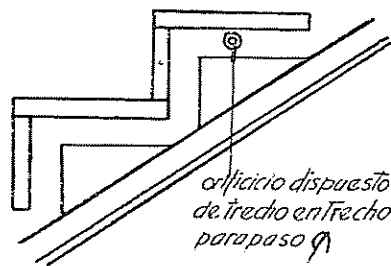


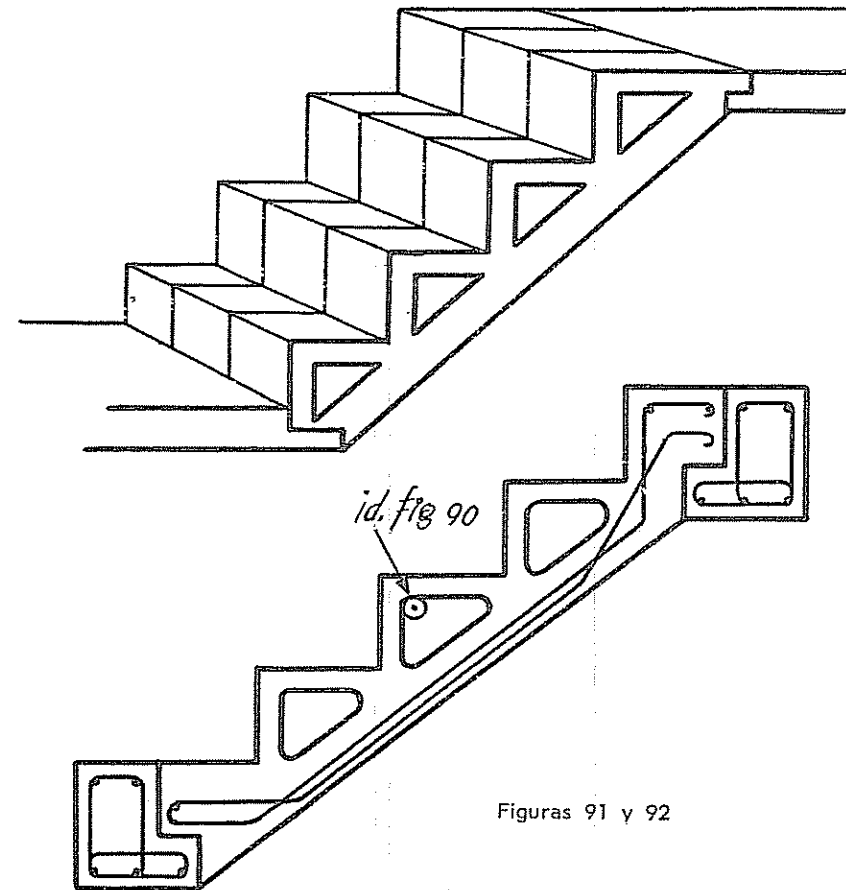
Figura 90

de piezas en forma de soportes, piezas todas de idéntica forma que se yuxtaponen y descansan por sus extremidades sobre las vigas de zanca de la escalera.

Las piezas que forman los peldaños son huecas por su parte inferior para no recargar el peso y dicha parte tiene como unos nervios dispuestos paralelamente en sección T o I.

Las piezas, al fabricarlas, se arman con hierro redondo y para asegurar la unión entre las piezas de un mismo tramo se disponen armaduras transversales. Para ello las piezas llevan unos huecos (fig. 90) por los que pasa una varilla y se rellena dicho hueco con lechada de cemento para que al fraguar ésta asegure la rigidez del conjunto.

Otro tipo prefabricado es la escalera formada igualmente por piezas yuxtapuestas, cuyas secciones rectas de las piezas tienen forma de U. La figura 91 corresponde a una nueva escalera de este



Figuras 91 y 92

tipo yendo diseñada la organización de hierros en la figura 92. El procedimiento de armarlas es el mismo que en el caso anterior, ya que aquí hay que dejar igualmente cavidades para paso de armaduras metálicas y rellenarlas posteriormente con masa.

En escaleras rectas existe igualmente el tipo de escalera adaptable que consiste en lo siguiente: El peldaño reposa sobre la almohadilla de una cremallera que hace cuerpo con la zanca. El apoyo de la tabica contra la huella del peldaño anterior-inferior se hace sobre un pequeño plano a 45°, lo que permite ganar o perder 1 cm de altura (fig. 93).

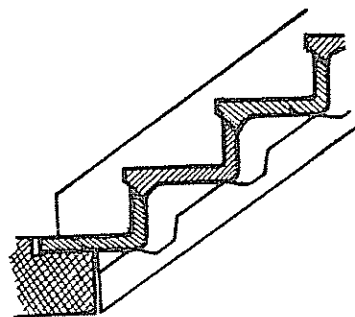


Figura 93

ESCALERAS DE CARACOL PERFECCIONADAS

El perfeccionamiento, en este tipo de escaleras, consiste en que el eje central o nabo, recibe una serie de manguitos, cada uno de los cuales es solidario de otro hierro radial contra las alas del cual se unen dos planchas que forman el peldaño. En la figura 94 se indica cómo va organizada la armadura de esta escalera.

CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS ESCALERAS PREFABRICADAS

Como actualmente se exige una mayor rapidez en la ejecución de los trabajos, estas esca-

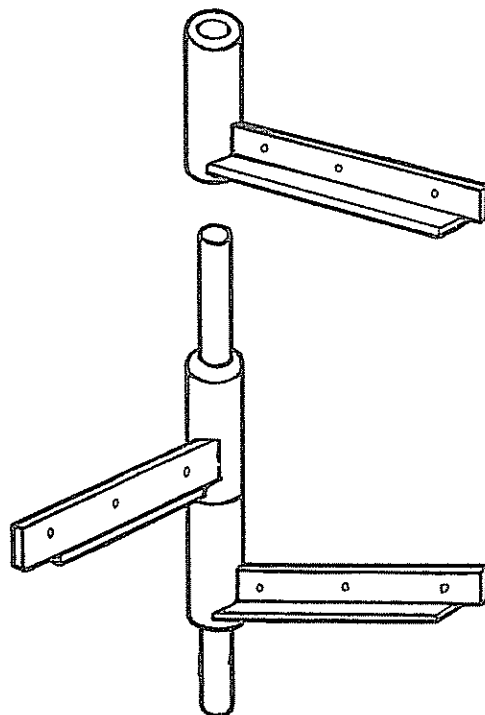


Figura 94

leras vienen a ocupar una creciente importancia, ya que con la escasez de la mano de obra y la racionalización progresiva del trabajo es obligado tener que recurrir a la ayuda de los elementos prefabricados.

La construcción no puede ser igual que la mecánica en cuanto a precisión, por ella al disponer escaleras prefabricadas si hay algún error de diferencia de alturas en 6-8 cm se compensa éste, bien respetando la horizontalidad de los peldaños, bien el nivel de las mesetas.

El empleo de escaleras prefabricadas es cada día mayor y lo será definitivo cuando se normalice oficialmente la construcción de escaleras y sus datos, cosa que ya se ha conseguido en algunos países, o sea, para cada tipo de inmuebles fijar la altura de piso bien definida. Entonces sería fácil determinar una anchura de hueco de escalera tipo, con una longitud de peldaño «standard».

VI

**EL MATERIAL
DEL PELDAÑO**

Los materiales empleados en la confección de peldaños suelen ser, la madera, el hierro, las piedras naturales, los ladrillos, piedra artificial, aluminio, etc., bien entendido que hay escaleras en las cuales el peldaño es a la vez elemento resistente y elemento «visto» mientras que en otras escaleras el peldaño se compone de dos partes, una como elemento resistente y otra como parte vista o más superior, quedando la resistente oculta por la «vista» o decorativa.

PELDAÑOS DE PIEDRA NATURAL

La piedra natural fue el primer material empleado por el hombre para la construcción de peldaños, habiéndolos ejecutado primeramente a base de peldaños macizos o sea obtenida la escalera por una serie de piedras iguales e igualmente dispuestas, las cuales colocadas a diferentes alturas sobre el terreno, constituían aquella (fig. 95).

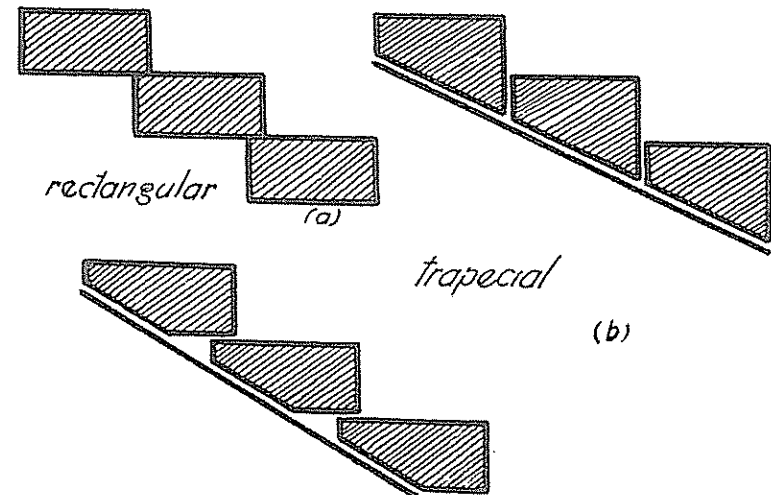


Figura 95

En escaleras exteriores de jardines, parques, etc. y en escalinatas, la piedra natural es insustituible en la constitución de peldaños, ya que es un material que resiste bien a la acción de los agentes atmosféricos, principalmente la lluvia.

Entre las piedras naturales, las más empleadas suelen ser las calizas y areniscas, siendo sobre todo las primeras las que más aceptación tienen por su mayor dureza y con ello resistencia al desgaste; son piedras ordinarias.

Los peldaños de piedra pueden ser de sección rectangular (fig. 95 a) o trapecial (fig. 95 b), usándose los del primer tipo cuando queda oculta a la vista la parte inferior del tramo de la escalera, o sea, hay debajo sótanos, etc.

En las escalinatas y para dar salida al agua de lluvia debe labrarse la piedra de la huella con una pendiente de 1 a un 2%, haciéndose dicha labra con bujarda y escoda.

La unión de unos peldaños con otros puede hacerse dejando un rebaje (fig. 96) o mediante una moldura (fig. 97).

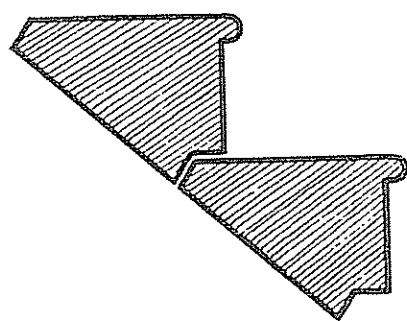


Figura 96

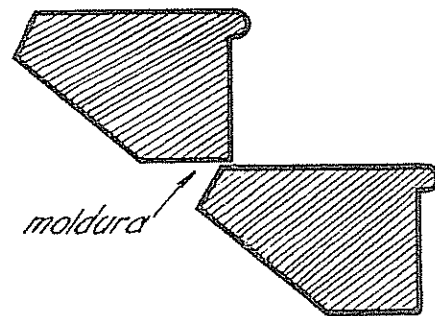


Figura 97

Pueden apoyar los peldaños (en una escalera de piedra para vivienda) en un nabo macizo (figura 98) por un extremo y por el otro en el muro de la caja, pero lo normal es que lo hagan sobre la rampa de escalera y ésta sobre vigas. Igualmente pueden ir los peldaños de piedra en voladizo, a pesar de que la piedra no trabaja a flexión, teniendo cuidado de empotrarlos dando de entrega, según sea su longitud libre, por ejemplo, escalera de 1 m de largo, una entrega de 0,30 m, etc.

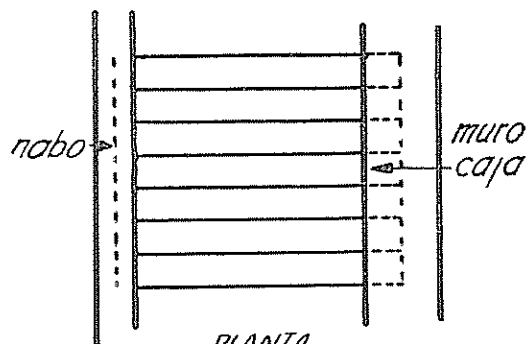


Figura 98

En interiores se emplea también la piedra, pero la fina, como el mármol para chapear (fig. 99) el peldaño, formado éste por huella y contrahuella de ladrillo, constituyendo escaleras de un buen acabado que dan al lugar una característica propia. Por tratarse de piedras seleccionadas su empleo es para peldaños de escaleras de edificios buenos y de categoría.

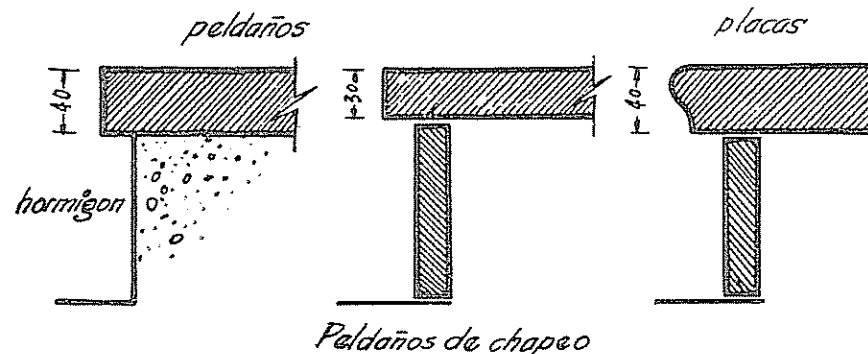
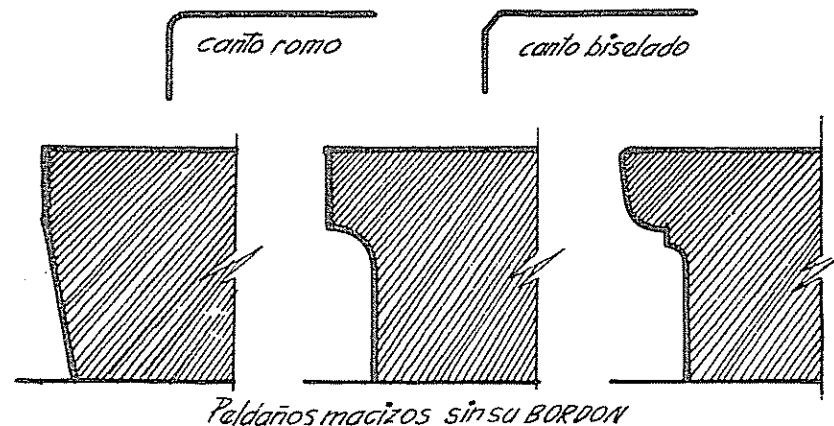


Figura 99

Cuando se ejecutan peldaños con este tipo de piedra suelen disponerse igualmente el rodapié del mismo material e incluso en ocasiones un zócalo del mismo.

PELDAÑOS DE PIEDRA ARTIFICIAL

Contrariamente a los peldaños de piedra natural, los cuales se hacen a base de despiece del mismo (por lo menos en los chapeados) en dos partes, la huella y la tabica; los peldaños de piedra artificial se construyen enteros o sea que del molde se sacan las piezas en ángulo que forman la huella y contrahuella, dándole a la huella siempre un pequeño saliente o bordón (fig. 99).

Este material de escaleras por ser económico tiene inmediata aplicación en construcciones del tipo medio e incluso baratas. Son resistentes al desgaste y de fácil limpieza, disponiéndose con el mismo el rodapié de la escalera siempre del mismo material.

PELDAÑOS DE LADRILLO

No se emplean generalmente en interiores más que para construir dos o tres peldaños para salvar pequeñas diferencias de altura entre dos piezas de un mismo local y desde luego son de aplicación en la construcción de lugares de esparcimiento público.

En interiores de viviendas pueden disponerse desde este mismo punto de vista, para dos o tres peldaños y por producir a su vez efecto decorativo, muy indicado en la construcción de chalets.

El ladrillo que para estos efectos se emplea es el macizo, el cual se coloca formando combinaciones a soga, tizón y sardinel (figura 100).

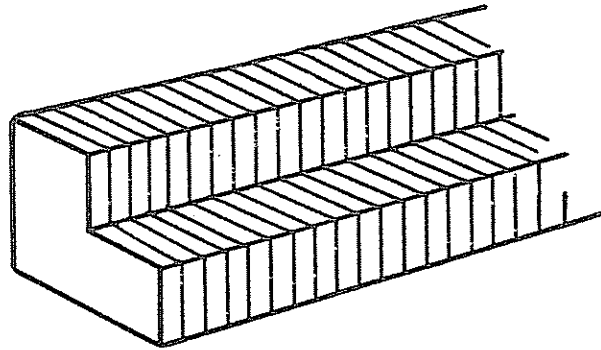


Figura 100

También pueden construirse peldaños de ladrillo en forma mixta a base de aparecer la huella en piedra natural y la tabica de ladrillo a sardinel o incluso chapeado con ladrillete destinado a estos efectos (figura 101).

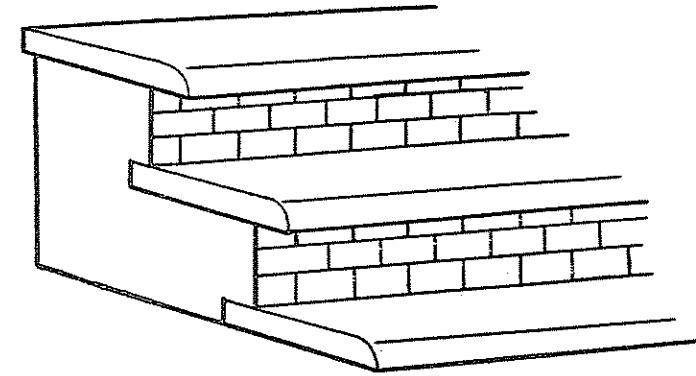


Figura 101

Con ladrillo se hacen los peldaños de las escaleras de hormigón armado y boveda tabicada. Peldaños en su parte no vista.

Uno de los peldaños característicos en construcciones rurales, es el realizado a base de ladrillo o sardinel, cuya junta es pintada con cal.

PELDAÑOS DE MADERA

Sirven todas las maderas comerciales para la construcción de peldaños de este material, siendo utilizadas las de nogal y roble para escaleras suntuosas, de castaño para más inferiores y de pino, eucalipto, etc., para baratas.

El peldaño de madera es hueco en su interior, yendo si la escalera lleva zanca y apoyo en el muro, de pieza de madera de la huella apoyada en cavidades practicadas en los referidos elementos y ensamblada a aquella tabica (fig. 102).

Son ligeros y económicos, pero tienen vida muy limitada y además no resisten nada al fuego, por ello hoy en día solamente tienen aplicación en la construcción de chalets, edificios rurales e industriales, además de ser las mejores escaleras provisionales, las realizadas con peldaños de madera.

El peldaño puede ir también en lugar de encajado en la zanca, caso descrito, apoyado en ella e incluso sin tabica, pero esto último no se emplea más que en escaleras provisionales o muy secundarias.

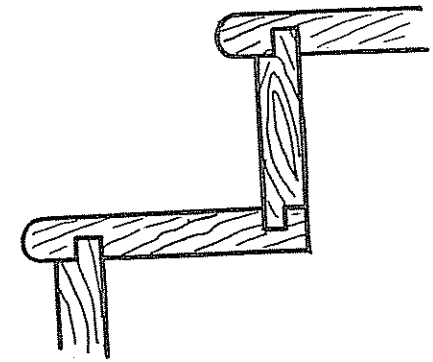


Figura 102

En escaleras modernas también tienen aplicación los peldaños de madera, a base de constituirlos solamente con la huella en voladizo, empleándose en este caso tabla de roble bastante gruesa en su canto y sin nudos, fibras rectas y bien seca para que no tome vicio luego.

PELDAÑOS DE HORMIGON

Los peldaños de hormigón, por su peso excesivo y su costo de ejecución, no se emplean en escaleras de viviendas y sí tienen inmediata aplicación en la construcción de escaleras de naves industriales, etc. (fig. 103).

ESCALERA DE ZANCA DE HORMIGON
4 PELDAÑOS CON PLACAS

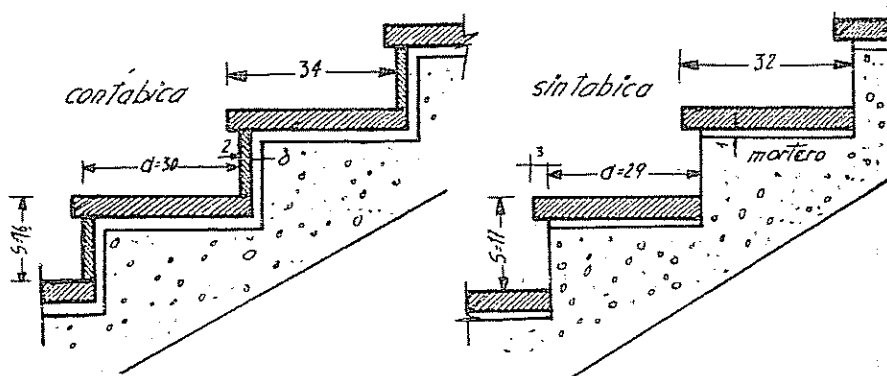


Figura 103

Dentro de la moderna construcción se han ejecutado sin embargo escaleras de trazados helicoidales con sus peldaños y zanca ejecutada en hormigón pretensado como corresponden al modelo de la figura 104. Los peldaños de dicha escalera van apoyados y anclados por su centro y se componen sólo de huellas. Estas huellas tienen un grueso de 0,12 m en su apoyo con la viga zanca y 0,04 m grueso en los extremos, con cuya caída por la parte inferior de las huellas y desde los extremos al centro se consigue un gran efecto decorativo.

PELDAÑOS DE HIERRO

El hierro laminado en forma de chapas (chapas estriadas) se emplea para la construcción de peldaños en escaleras de estructura metálica.

Los peldaños suelen ir de forma análoga, en cuanto a su apoyo, como en las escaleras de madera (figs. 105, 106 y 107).

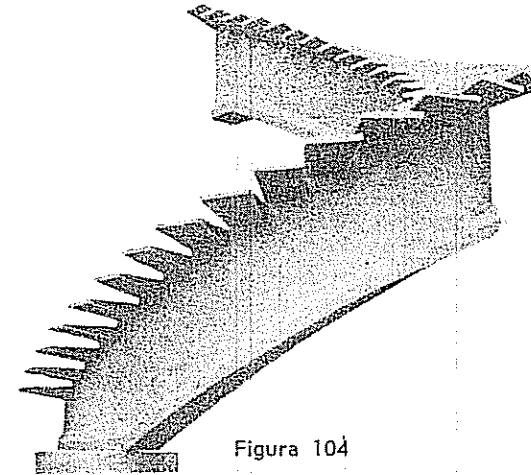


Figura 104

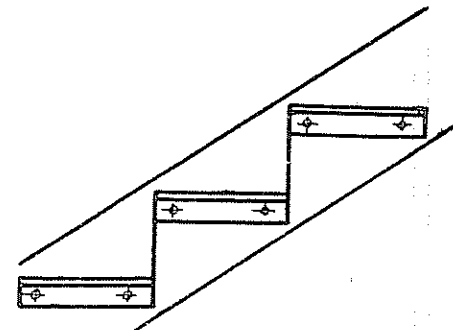


Figura 105

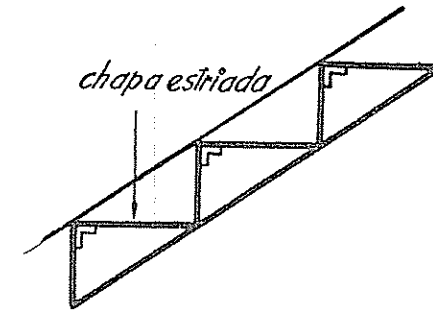


Figura 106

Las huellas se hacen en chapa estriada para evitar resbalones al usuario, de chapa lisa o continua y de chapa perforada.

En las escaleras metálicas de caracol, los peldaños suelen ser triangulares (fig. 106).

Los peldaños de fundición en una sola pieza con la huella y contrahuella para unirlos mediante tornillos (fig. 107) tienen hoy en día poca aceptación. Las figuras 108, 109 y 110, corresponden a peldaños de hierro de diferentes tipos.

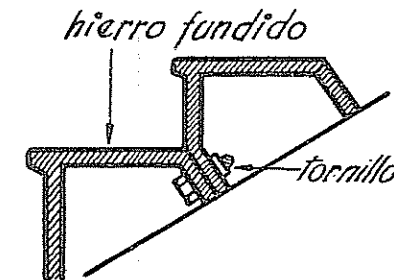


Figura 107

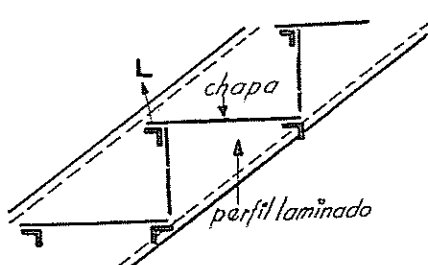


Figura 108

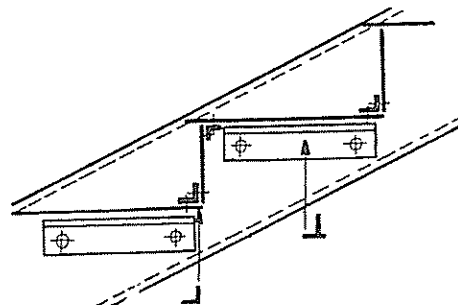


Figura 109

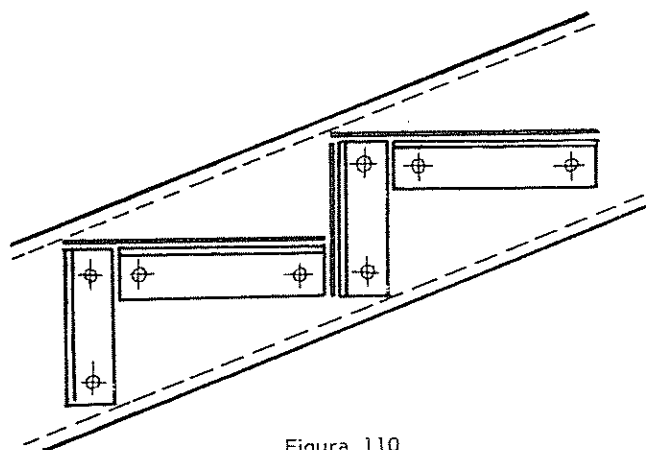


Figura 110

PELDAÑOS DE ALUMINIO

Se disponen en escaleras cuya estructura sea del mismo material. Con dicho metal se consiguen peldaños de gran efecto decorativo, ligeros de peso y resistentes al uso, así como al fuego, teniendo como único inconveniente de consideración el precio elevado de dicho material en el mercado.

PELDAÑOS DE VIDRIO

El empleo de vidrio para peldaños de escaleras ha sido siempre preocupación de todo proyectista, ya que permite utilizar con provecho la parte cubierta por la escalera y dar, además, sensación de ligereza y suntuosidad, lo cual no es fácil de conseguir con otros materiales.

Para peldaños (por ser material frágil) se emplea el cristal en espesores de 25-30 mm, colocado en marco de hierro recibido en las zancas y protegiendo la arista libre con un angular o pletina metálica.

También puede emplearse la baldosa grabada en espesor de 18-20 mm, ya que al tener su superficie rugosa facilita su empleo.

Peldaños de vidrio construidos con el tipo «Securit» o sea astillable sólo en pequeños trozos en caso de rotura; por su temple especial, sólo deben disponerse con ciertas condiciones de seguridad, como lo pueden ser:

- 1º Disponiendo dos lunas superpuestas.
- 2º Esmerilado fuertemente.
- 3º Sujetando fuertemente las zancas.

PELDAÑOS DE CORCHO

Los peldaños pavimentados con corcho en diferentes colores son elásticos, resistentes al desgaste y dan un confort al usuario que no se consigue con ningún otro material destinado a solados de peldaños.

La parte inferior del peldaño puede ser de cualquier material de los conocidos, debiéndose tener en cuenta que el pavimento de corcho por su ligereza disminuye en peso propio a la escalera en 20 a 25 kg por m².

Las tonalidades del mismo en cuanto a color natural suelen ser tres, por ello pueden crearse distintas combinaciones para dar a los peldaños un carácter propio que realcen el que ya lo posean.

PELDAÑOS MIXTOS

Se llaman así a los formados por materiales diferentes dentro de un mismo elemento.

Se prestan a diferentes combinaciones, así las más empleadas suelen ser, en escaleras de piedra: huella de piedra y tabica de fábrica; en escaleras de hierro: huella de madera; en escaleras de hormigón: huella de chapeo de piedra y tabica de fábrica, etc.

PELDAÑOS DE MODELOS ESPECIALES

Pertenecen a este grupo, todos los peldaños de escaleras modernas situadas en interiores, como son los peldaños sin tabica y sobre zanca central, etc.

VII
BARANDILLAS
DE
ESCALERAS

BARANDILLAS DE ESCALERAS

Todas las escaleras deben llevar barandillas, a un lado o a los dos, según sea la forma de la escalera, pudiendo ser estas barandillas de madera, hierro o forjadas con fábricas.

Cualquiera que sea la forma de sus componentes y la materia de que estén construidas, reciben el nombre de barandillas, excepto cuando están construidas exclusivamente de balaustres, en cuyo caso se llaman BALAUSTRADAS. De las barandillas, las que revisten mayor importancia son las de escalera (pues hay barandillas de balcones, etc.) y deben estar siempre en armonía con el carácter y finalidad del edificio, tanto en materiales como en labor artística.

Toda barandilla se compone de dos elementos esenciales, uno, los barrotes verticales que forman el entramado, y otro, el pasamanos.

Cuando el ascensor circula dentro del ojo de la escalera, lo cual no se recomienda, sino que lo mejor es que vaya dentro de su chimenea, es obligatorio colocar (fig. 111) defensas de alambre en malla y eliminando estas defensas en parte, trozos de barandilla en las mesetas de escalera.

BARANDILLAS DE ESCALERAS EXTERIORES: BALAUSTRADAS

En escaleras exteriores y muy principalmente en las escalinatas, las barandillas son verdaderamente balaustradas debido a la importancia y suntuosidad de dichas escaleras.

En escaleras monumentales, se emplea la piedra calada o mármol, sustituyéndose las tracerías o arcaturas por balaustres, el comienzo de los cuales es una pieza mayor adornada de diferentes formas.

Las balaustradas se componen de las siguientes partes: el PLINTO, o zócalo inferior que apoya sobre los peldaños y mesetas, constituyendo el rodapié de la escalera, los BALAUSTRÉS o barrotes verticales, que se sujetan al plinto mediante grapas embebidas en la fábrica, y el PASAMANOS (fig. 112).

Los balaustres, en estas escaleras, deben ir en número impar en cada tramo, siendo una norma para que exista cierta armonía en los huecos que dejan los mismos, el que la distancia entre balaustres sea igual a la mitad del grueso del balaustre.

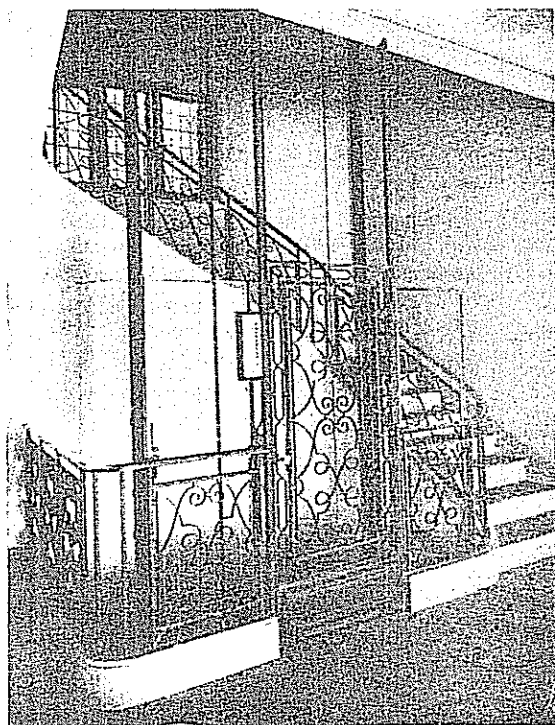


Figura 111

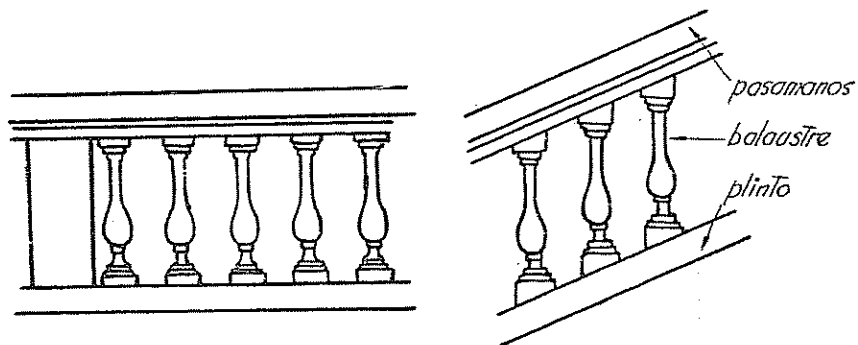


Figura 112

El pasamanos suele hacerse en piezas, las cuales se colocan unas a continuación de otras, ensambladas por medio de dobles colas de milano, las cuales se rellenan dejando en su interior grapas de hierro. Llevará la misma pendiente que el tramo, siendo por lo tanto paralela al plinto (fig. 112).

OTRAS BARANDILLAS EN ESCALERAS EXTERIORES

Si las escaleras son sencillas, no siendo necesario que vayan balaustradas, lo mejor es que la barandilla sea de fábrica del mismo material que los peldaños, puesto que al estar sujetas estas escaleras a la acción de los agentes atmosféricos, principalmente la lluvia, el material debe ser resistente a ésta.

Las barandillas de madera no se recomiendan por su duración ni tampoco las metálicas, si bien éstas tienen una vida útil prácticamente larga con el solo inconveniente de tener que verificar gas-



Figura 113

tos de entretenimiento periódicamente en pintura. En edificios modernos, las barandillas metálicas cumplen con su objeto estético, tanto si son completas de hierro, como mixtas a base de antepechos de fábrica de ladrillo y pasamanos metálico, teniendo una gran aplicación hoy, dentro de estos materiales, los tubos galvanizados corrientemente empleados para las conducciones de agua (fig. 113).

BARANDILLAS EN ESCALERAS INTERIORES

1. De Madera

En interiores se construyen de los mismos tipos que en el caso anterior, si bien las de balaustradas tienen sólo aplicación en escaleras palaciegas.



Figura 114

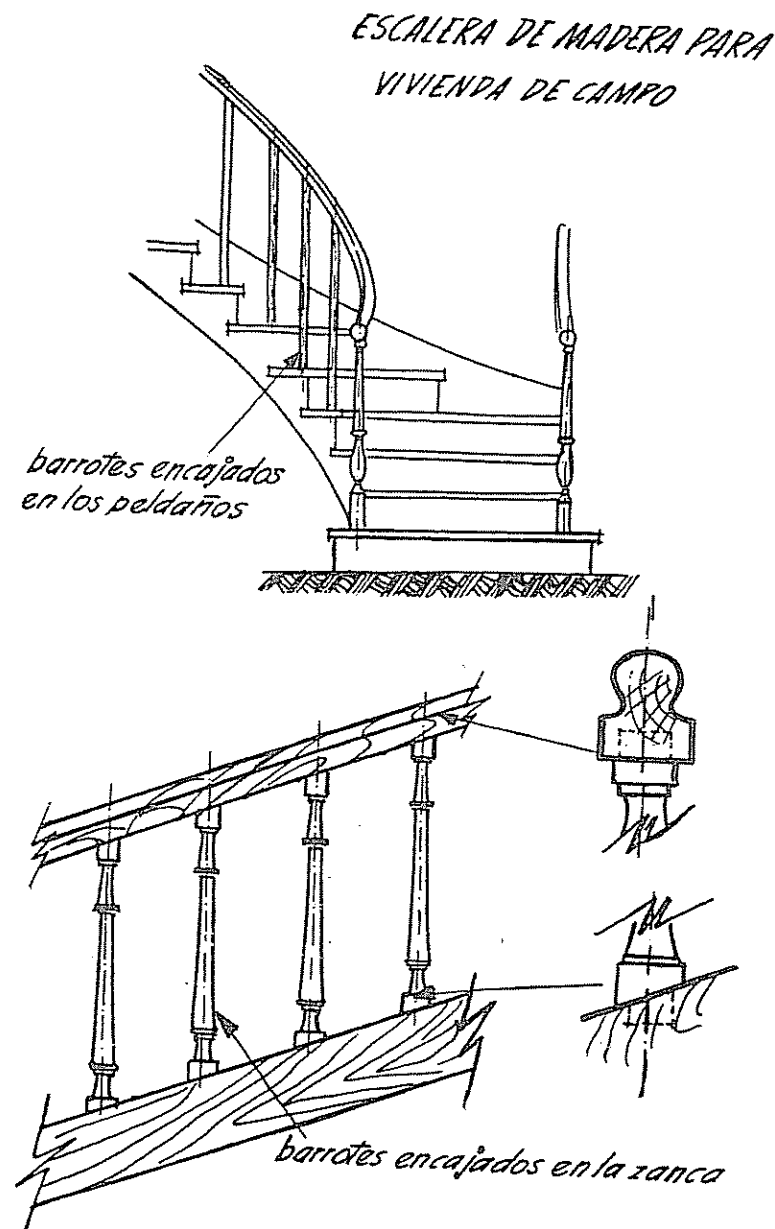


Figura 115

ESCALERA BARROTES HIERRO EN
"CUELLO DECISNE"

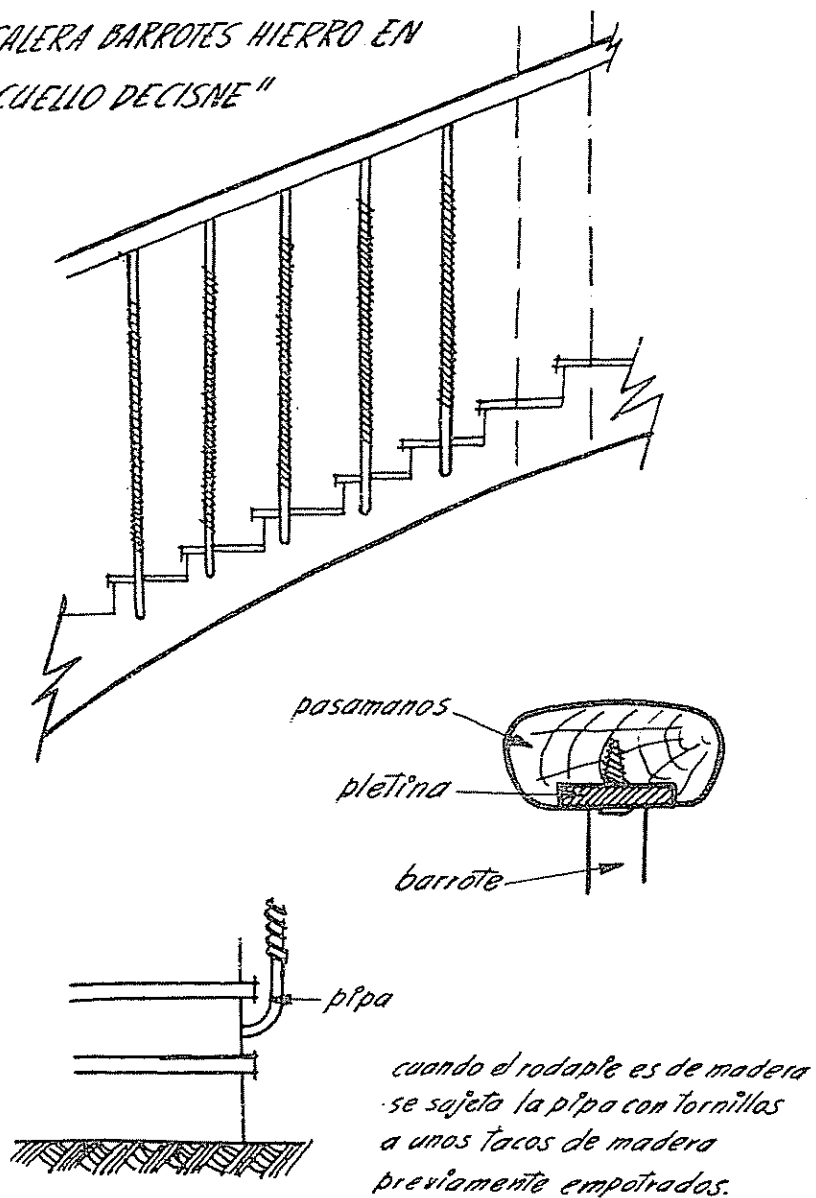


Figura 116

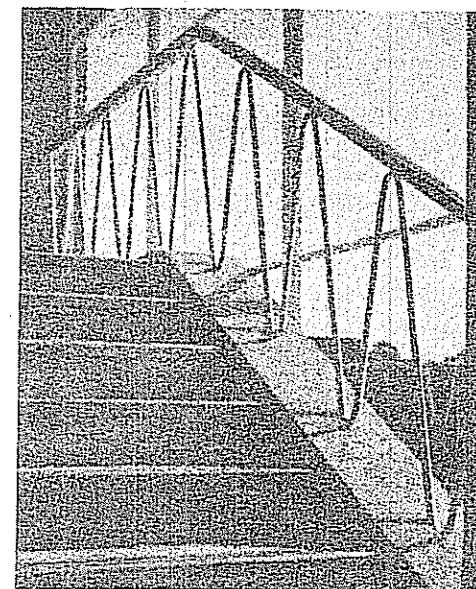


Figura 117

Barandillas de madera, al igual que el resto de la escalera, de este mismo material, son el principal motivo de decoración en escaleras de chalets y casas de campo. En las figuras 114 y 115 se insertan algunos tipos de estas barandillas construidas en madera.

2. De Hierro

Los hierros comerciales que se emplean para formar estas barandillas suelen ser los cuadrados, pletinas, redondos, tubos, todos ellos de hierro recocido y también perfiles de otros especiales, como el aluminio.

En todos estos casos, la altura de estos elementos suele variar entre 0,80 a 1,00 metros.

En las figuras 116, 117, 118 y 119 presentamos algunos modelos dentro del amplio campo de barandillas metálicas.

3. De Fábricas

Construidas de ladrillo con tipo hueco doble y, en altura, algo inferior a la reseñada en el caso anterior, debido a que suele ir sobre la fábrica el pasamanos de otro material (fig. 120).



Figura 118

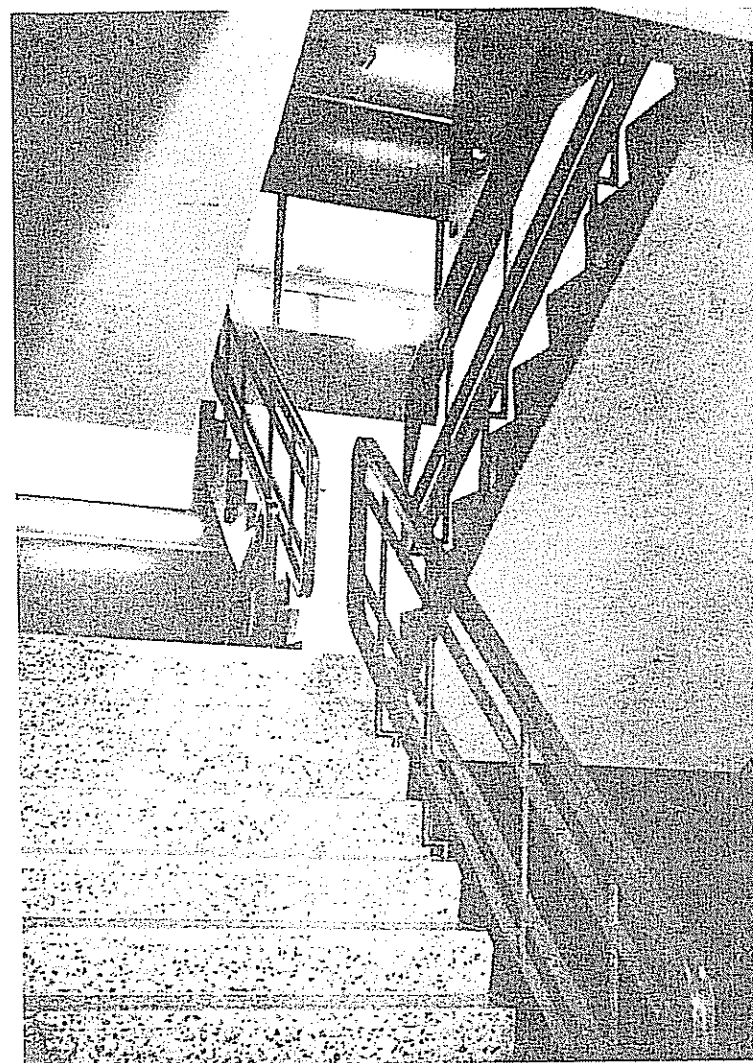


Figura 119

ESCALERA HORMIGON CON PELDAÑOS DE PIEDRA ARTIFICIAL

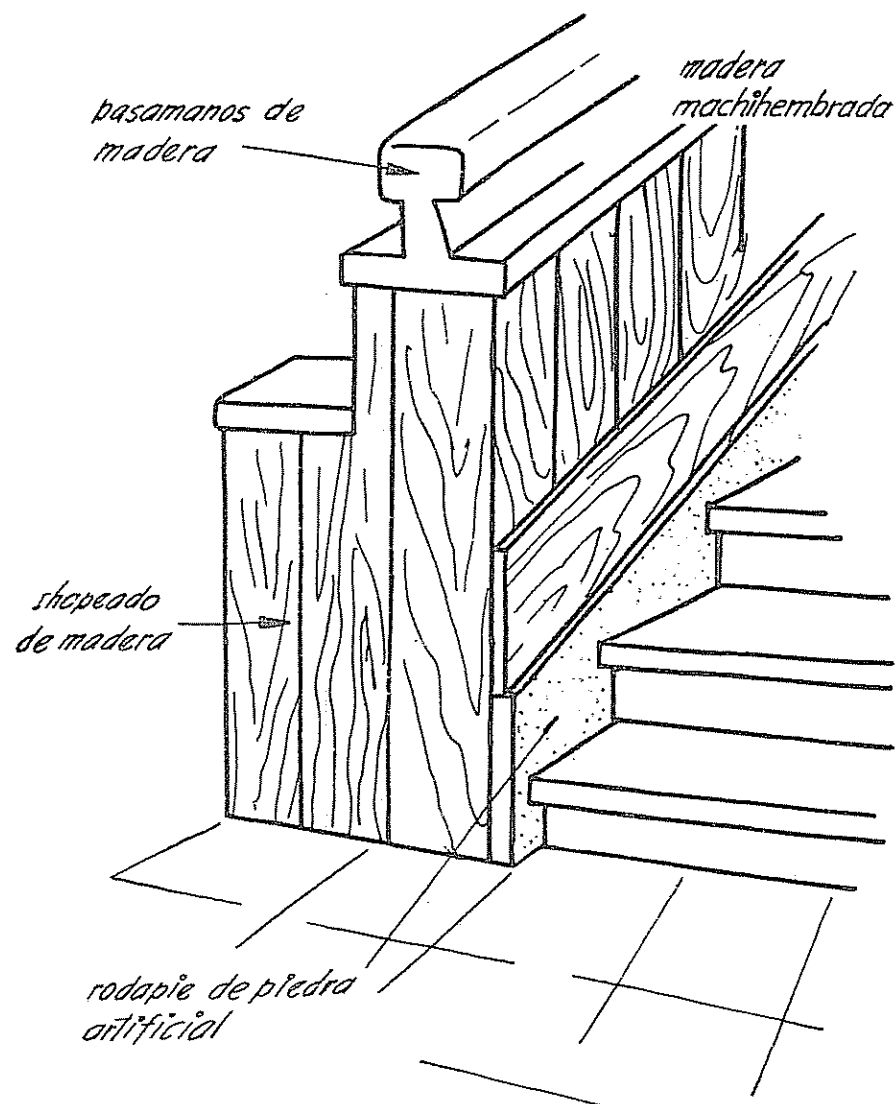


Figura 120

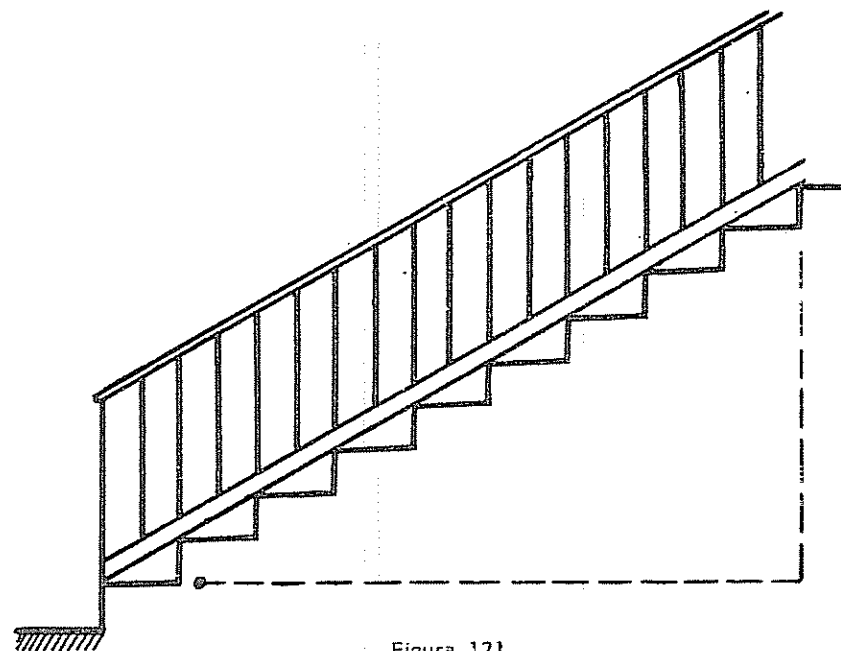


Figura 121

TRAZADO DE BARANDILLAS DE ESCALERAS

Para este trazado es preciso seguir el siguiente orden de operaciones:

- 1º Tomar la diferencia de nivel entre el primero y el último peldaño del tramo donde se va a trazar la barandilla.
- 2º Distancia horizontal entre las tabicas de los citados peldaños y sumar el número de huellas sin contar la del último peldaño que ya es meseta.
- 3º Con todos esos datos se construye un triángulo rectángulo que tenga como catetos aquellas cantidades, dándonos la hipotenusa la pendiente del tramo de barandilla.
- 4º Teniendo la pendiente, se toma una paralela a la misma, que será el pasamanos y a la altura que convenga, haciendo después el rellano, enlace y arranque del tramo de barandilla (fig. 121).

SUJECION DE LA BARANDILLA DE MADERA A LA ZANCA DE ESCALERA

Depende esta sujeción de la forma de zanca, si es a la española, o a la inglesa.

Si es a la española, o sea, zanca recta, se sujetan los barrotes de la barandilla con una espiga en su extremo inferior, la cual entrará en su correspondiente caja ejecutada en la zanca (fig. 115).

Si la zanca es en cremallera, o a la inglesa, la espiga del barrote irá dentro de la caja hecha en la huella del peldaño correspondiente (figura 117).

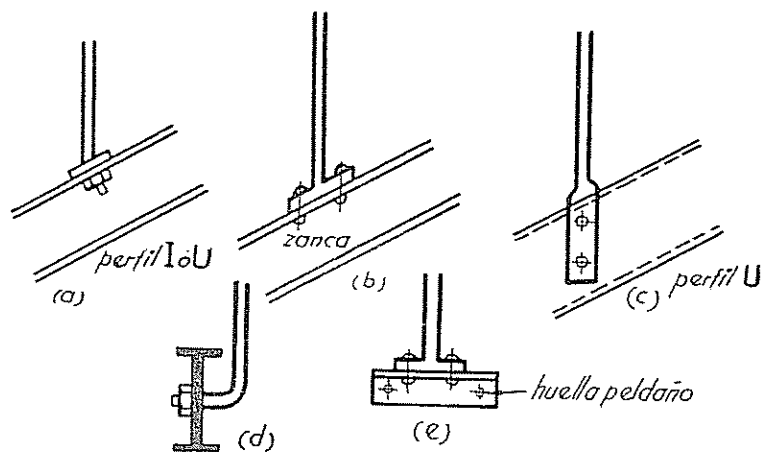


Figura 122

SUJECION DE LA BARANDILLA DE HIERRO A LA ZANCA METALICA

Las figuras 122, a, b, c, d y e corresponden a diferentes formas de sujeción de barandillas de hierro en escaleras metálicas.

SUJECION DE BARANDILLAS DE HIERRO EN ESCALERAS DE OTRO MATERIAL (MIXTAS)

1º *Escaleras de piedra y barandilla de hierro:* En este caso se practican cajas en cola de milano en la zanca o en la huella, recibiendo dentro de ella los barrotes, a los cuales se les ha hecho zarpas (fig. 123).

2º *Escaleras de madera y barandilla de hierro:* Igualmente se hace directamente en la zanca o bien reforzando la misma (fig. 124).

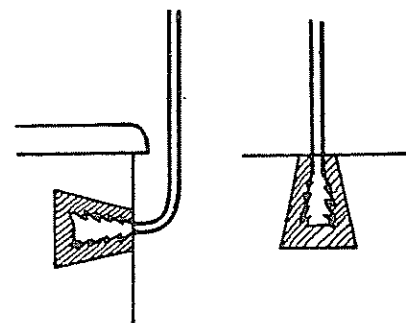


Figura 123

BARANDILLAS DE VIDRIO

Actualmente el vidrio, en su forma de luna tipo Securit (inastillable por tener un temple especial), viene a ser un gran material para la construcción de barandillas de escaleras consiguiéndose con el mismo los mayores efectos decorativos.

La sujeción de este vidrio a los elementos de la escalera se realiza disponiendo para ello de piezas metálicas, según puede deducirse de los modelos con que ilustramos este tema. La figura 125, corresponde a una barandilla de vidrio formado por piezas en forma de rombo; la figura 126 igualmente a base de paños de vidrio alternados; la figura 127, escalera con barandilla formada por dos paños de vidrio uno a continuación de otro y la figura 128 igualmente en escalera de zanca central como en el caso anterior.

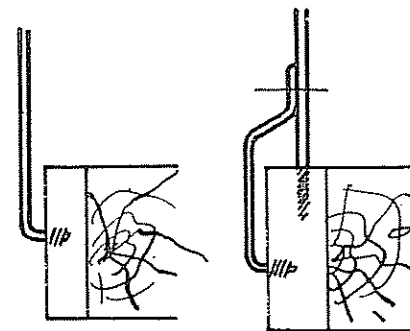


Figura 124

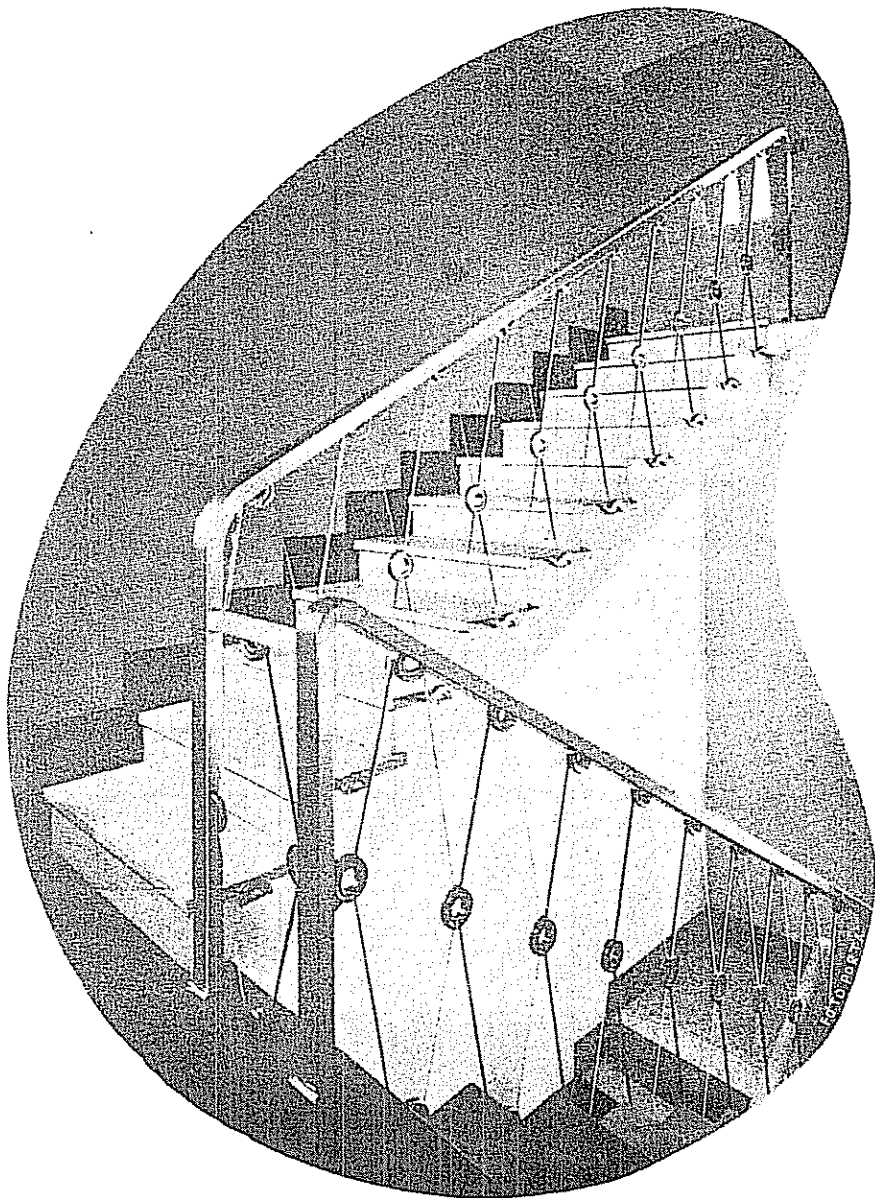


Figura 125

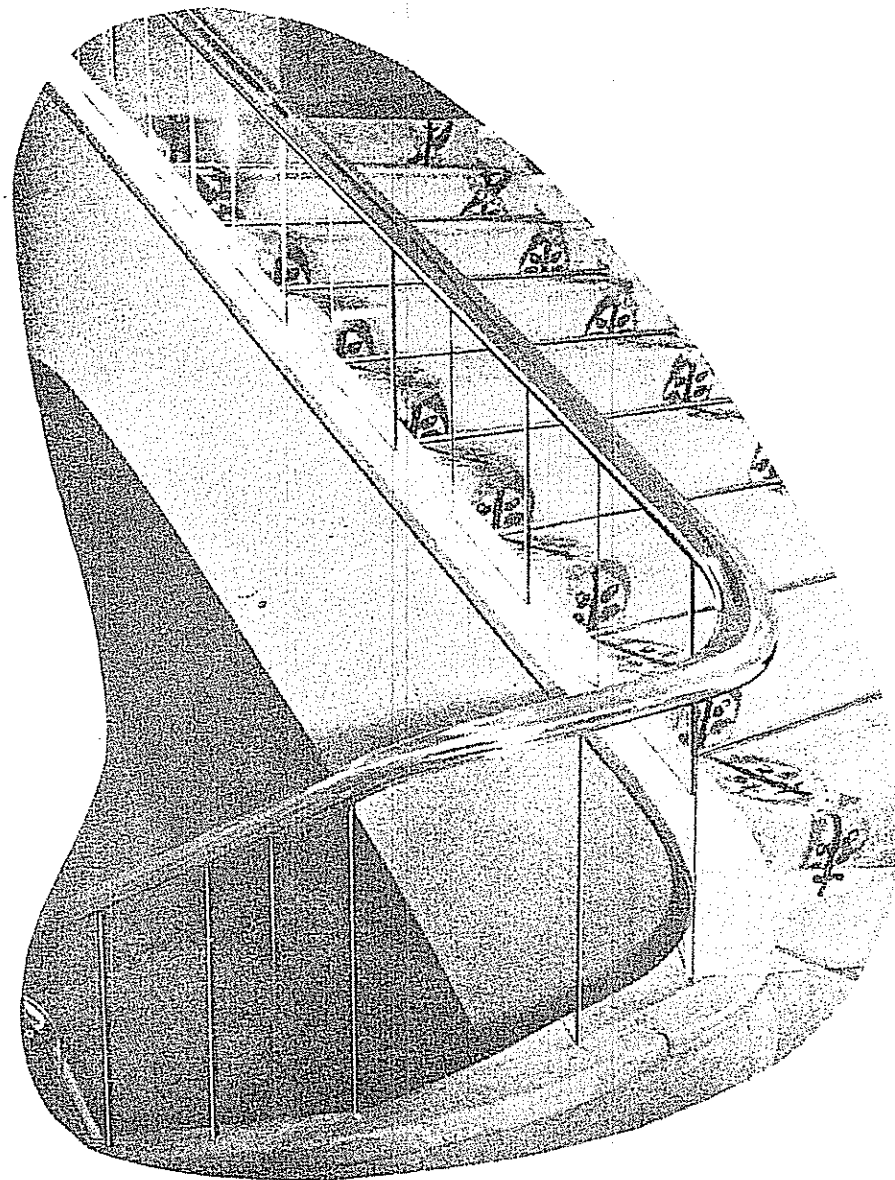


Figura 126

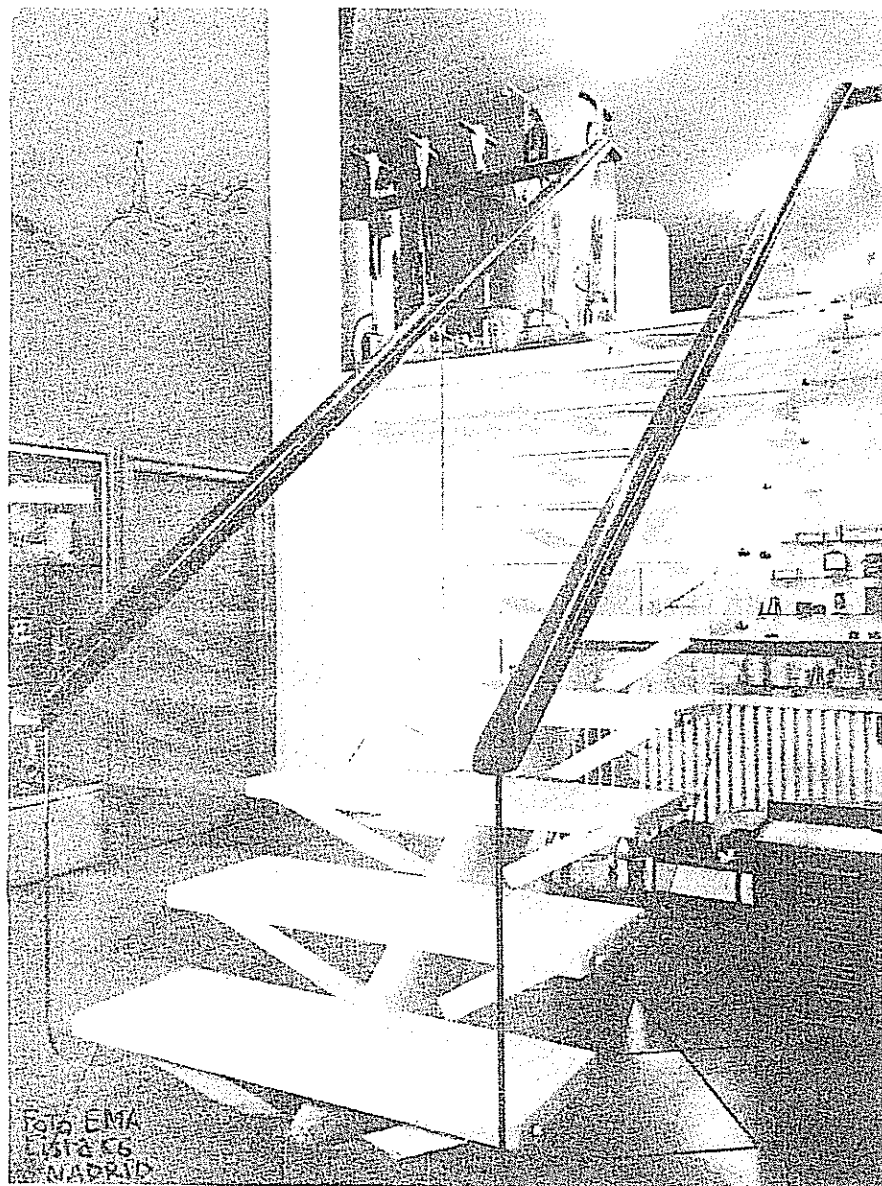


Figura 127

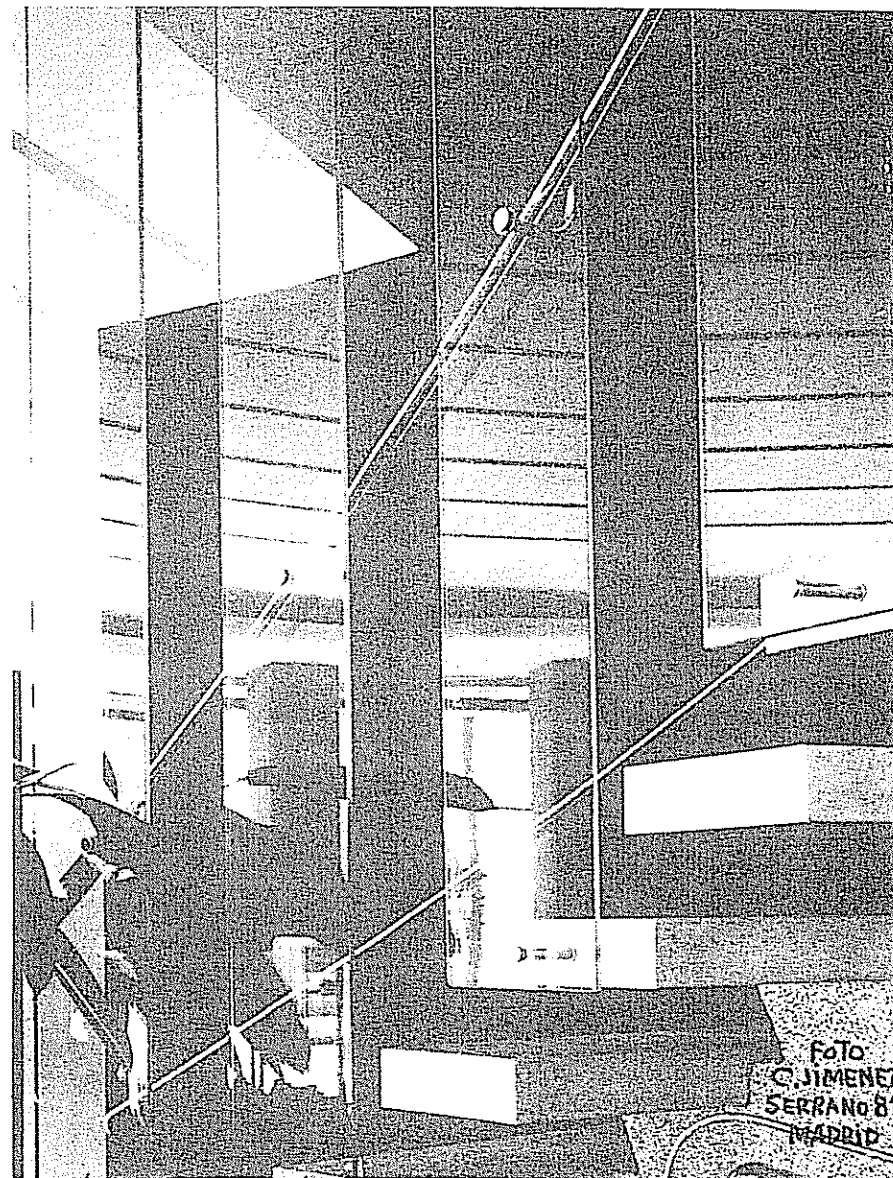


Figura 128

VIII
PASAMANOS
PARA
BARANDILLAS

PASAMANOS DE BARANDILLAS DE ESCALERAS

En los siglos XVI y XVII fue el período en que se construyeron las barandillas más notables así como sus pasamanos, tanto por su arte como por el trabajo de su forja.

Los pasamanos de todas las barandillas deben ir en consonancia con la importancia del conjunto, disponiéndose como materiales para la construcción de los mismos, la madera, metales, materiales pétreos, etc.

PASAMANOS PETREOS

En exteriores, las escaleras de piedra suelen llevar su barandilla de este material al igual que el pasamanos, aun cuando a veces las barandillas y su conjunto suelen ser metálicas por ser ambos los materiales más resistentes a las lluvias.

Las formas a adoptar para los pasamanos suelen ser diversas y en la mayoría de los casos similares a la figura 129 ó variantes de ésta.

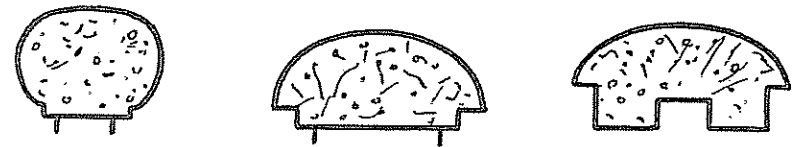


Figura 129

PASAMANOS DE HORMIGON

Al igual que en el caso anterior adoptan formas análogas. En ocasiones al ser parte de la barandilla metálica el pasamanos también lo es del tipo de media caña (fig. 130).

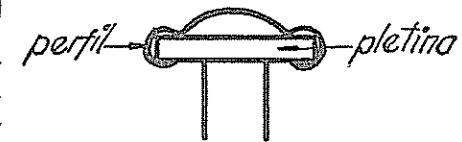


Figura 130

PASAMANOS DE PIEDRA EN INTERIORES

En escaleras suntuosas de palacios con escaleras de mármol con balaustrada del mismo material, el pasamanos suele ir generalmente de la misma forma que en los casos anteriores.

PASAMANOS DE MADERA

Todas las escaleras pueden llevar pasamanos de este material, aunque el resto de la escalera y su barandilla no lo sean. Así la madera se presta para servir de pasamanos en escaleras de hierro, madera y fábricas. En la serie de figuras que ilustran la presente monografía pueden verse diferentes pasamanos realizados en madera, adoptándose en la mayoría de los casos formas como las que se reseñan en la figura 131.

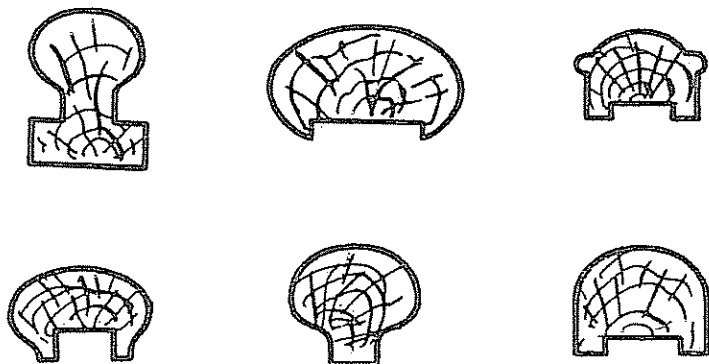


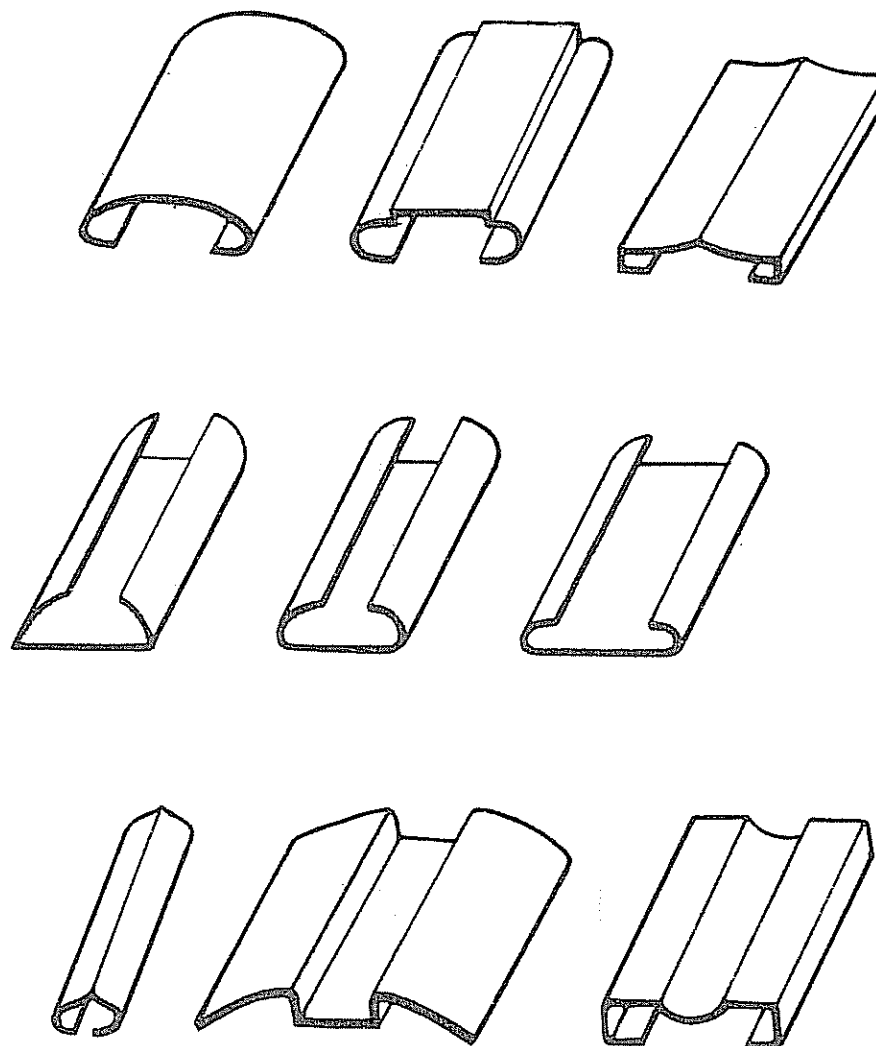
Figura 131

Como podrá comprobarse, hasta las escaleras con barandillas de línea actual, en vidrio, aluminio, etc., suelen disponerse con pasamanos de madera, ya que la diversidad de formas que pueden darse a este material unido a la belleza y diferentes coloridos naturales del mismo, lo hacen imprescindible en sus numerosas aplicaciones.

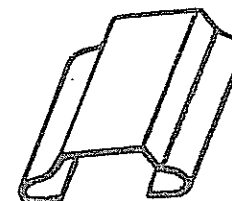
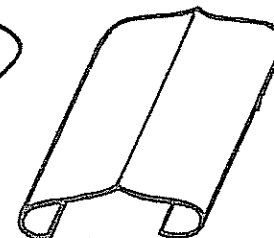
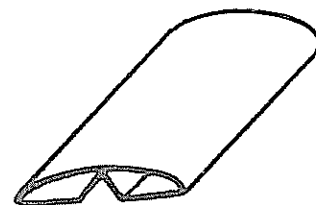
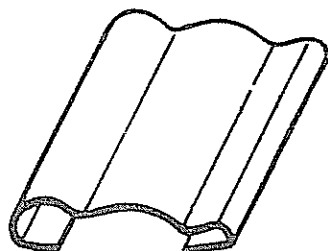
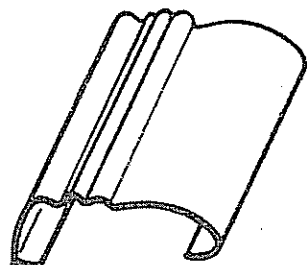
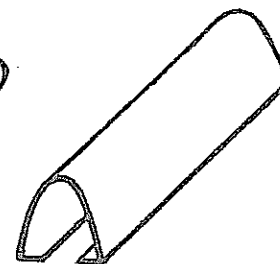
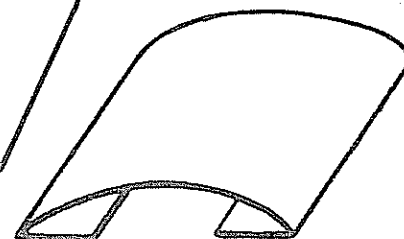
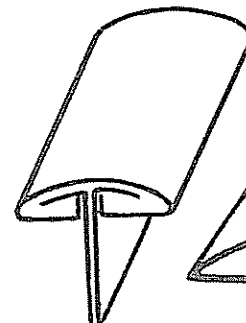
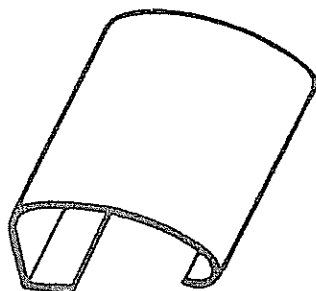
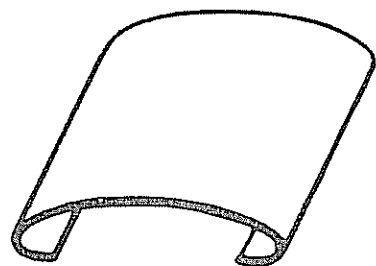
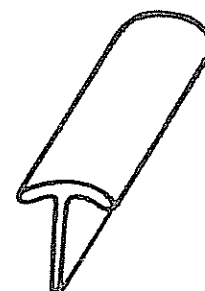
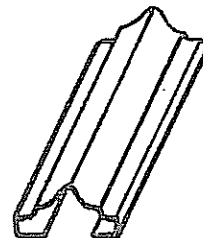
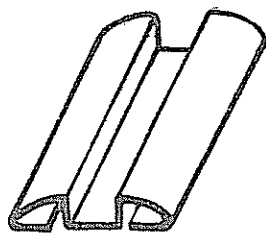
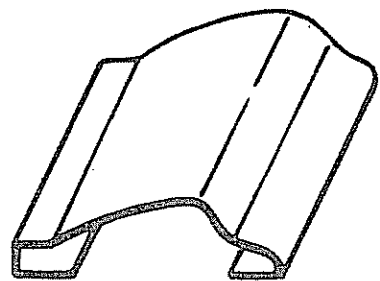
PASAMANOS METALICOS

El hierro en forma de chapas y perfiles laminados de latón especiales, tienen una inmediata aplicación en la construcción de pasamanos para barandillas de escaleras.

Se presta además a darle infinidad de formas de las cuales, y en sección, se insertan las láminas números I al X con algunos de los muchos modelos de perfiles especiales destinados a la confección de pasamanos.

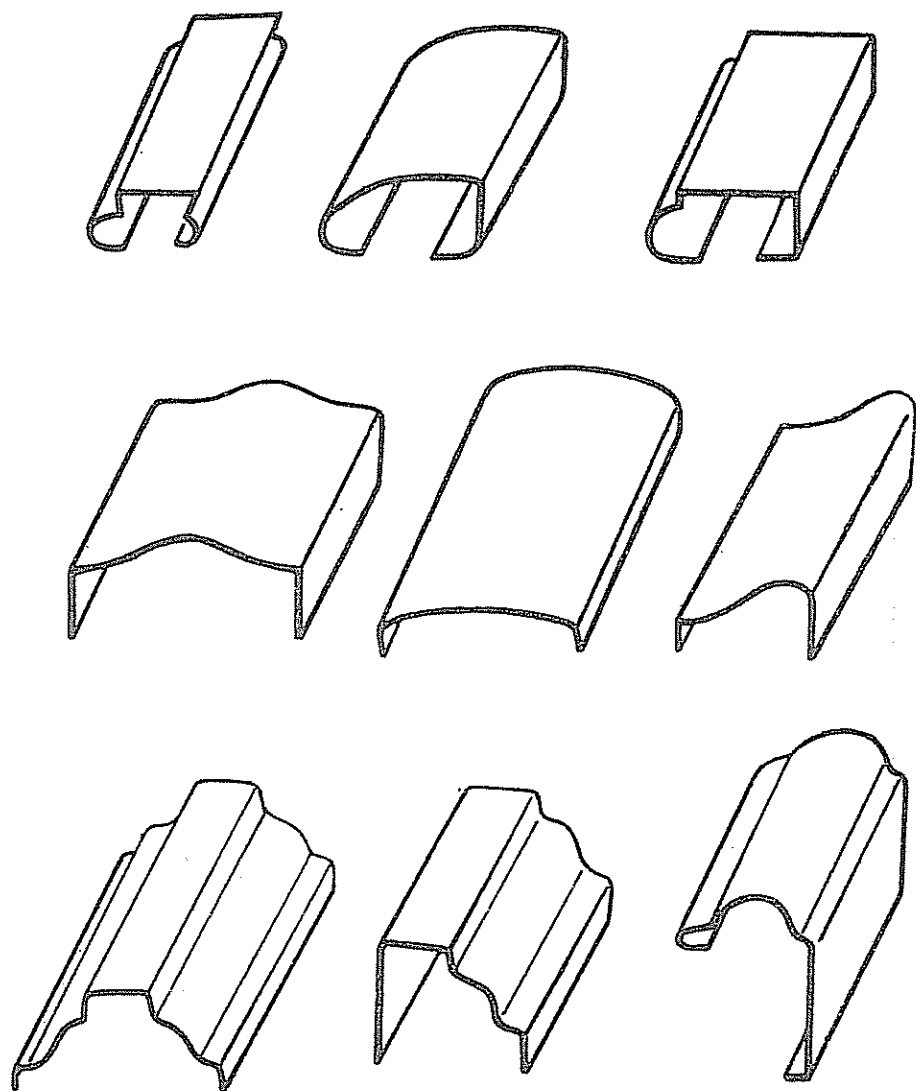


LAMINA I



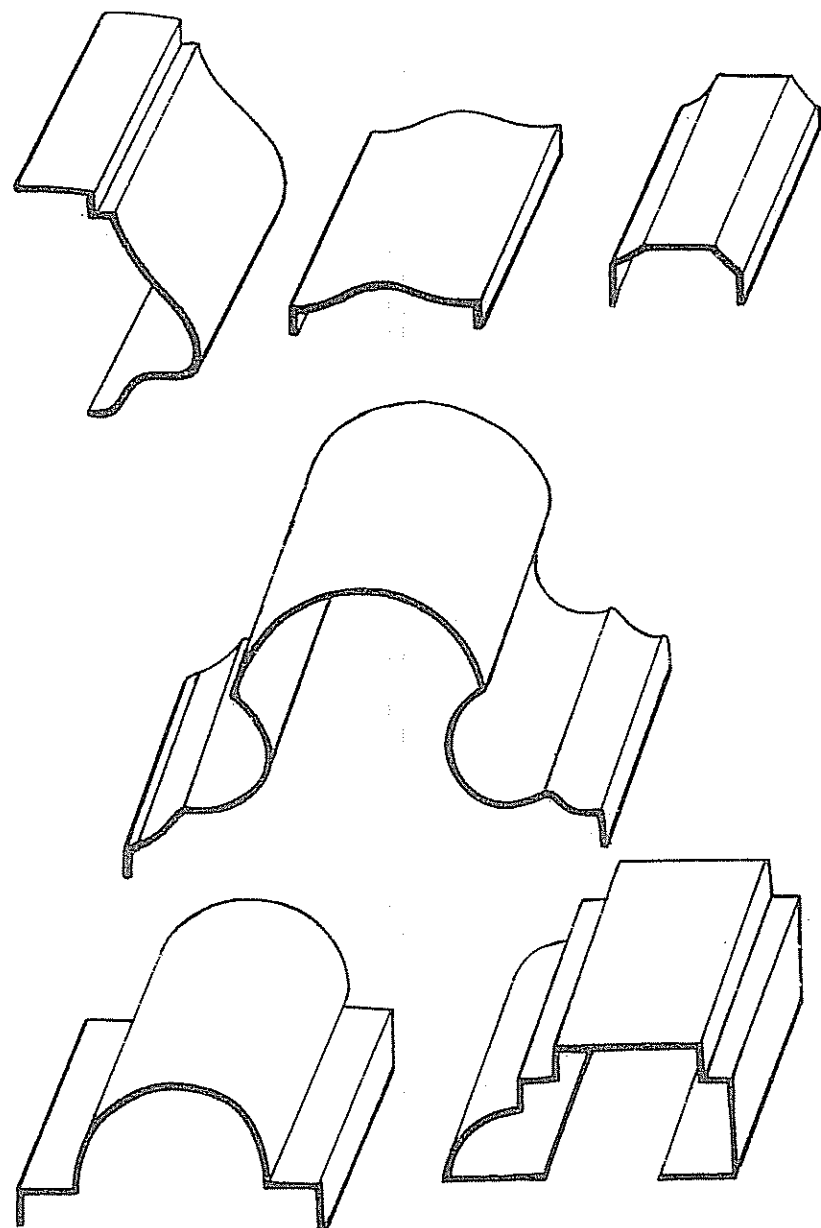
LAMINA II

LAMINA III



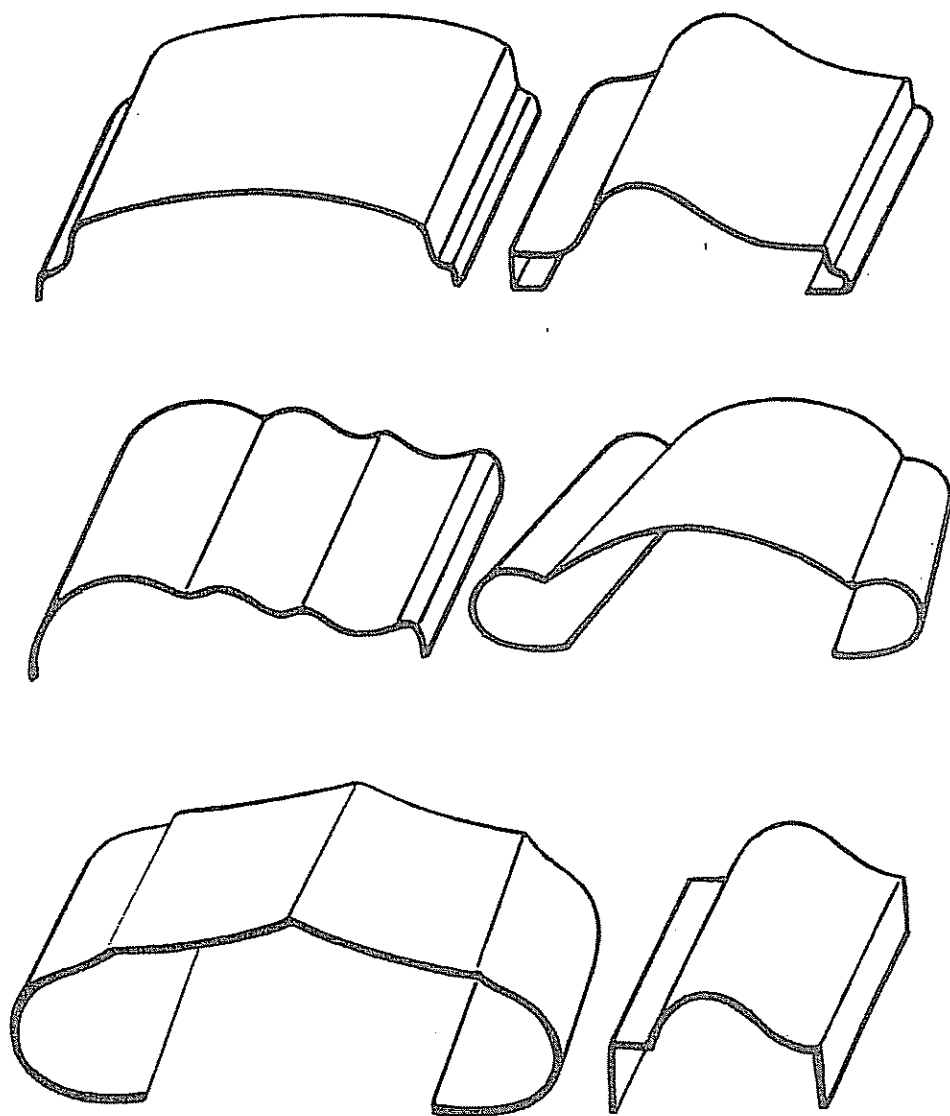
LAMINA IV

122

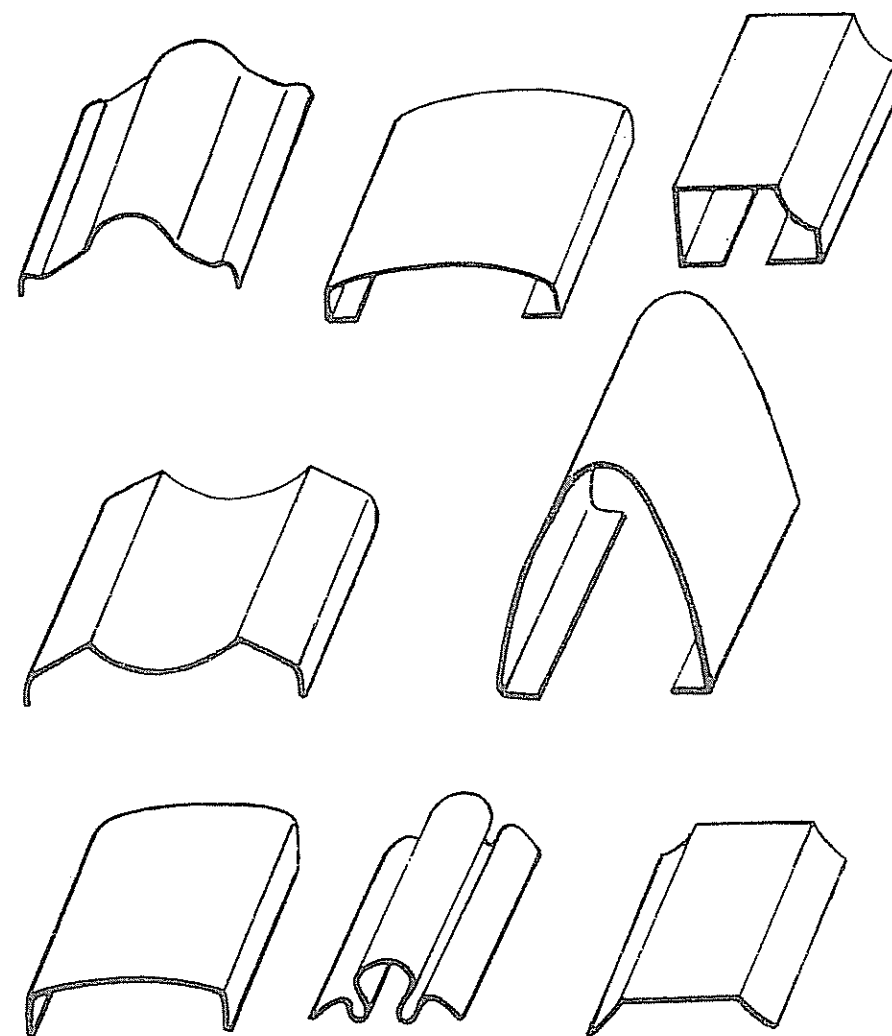


LAMINA V

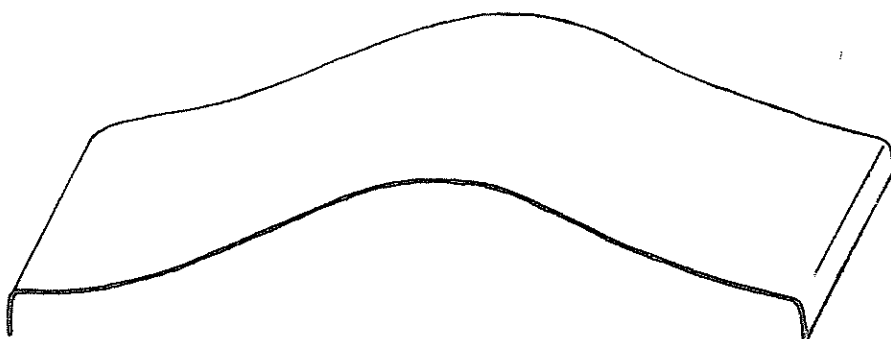
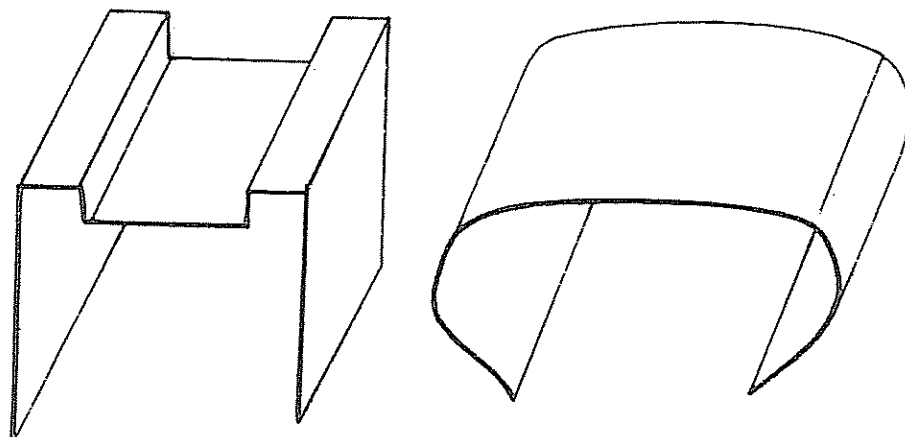
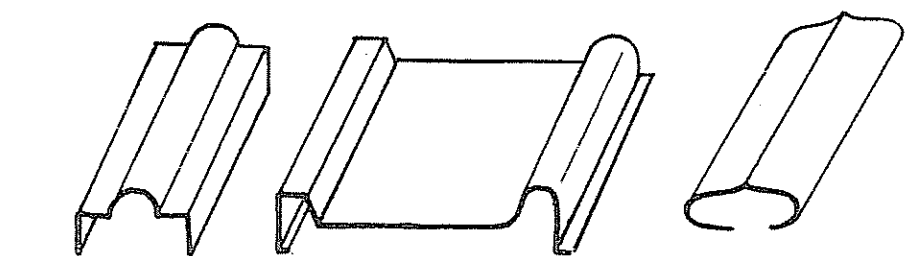
123



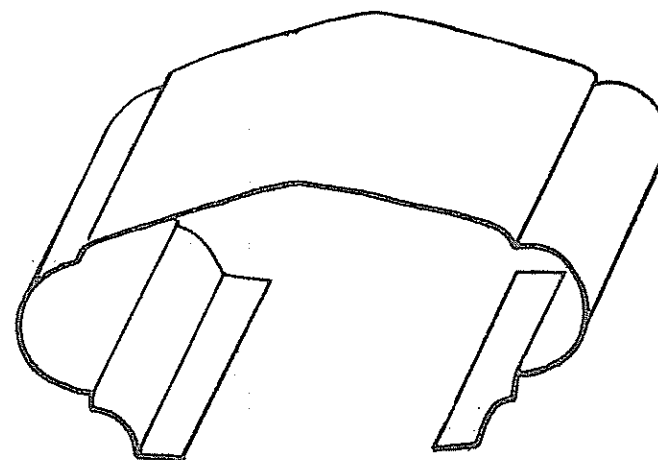
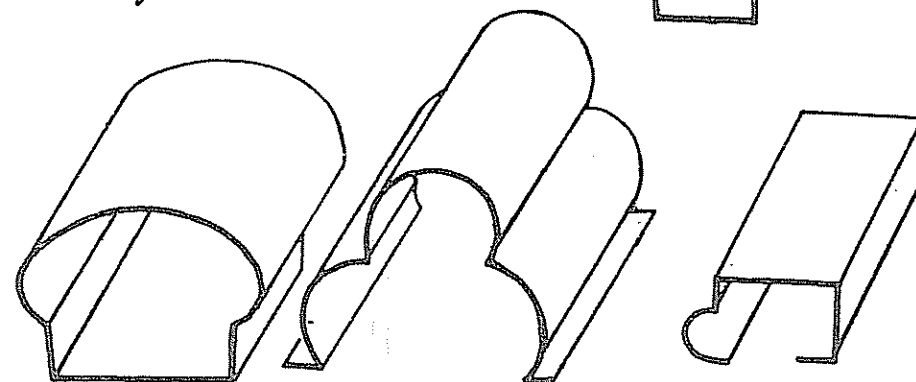
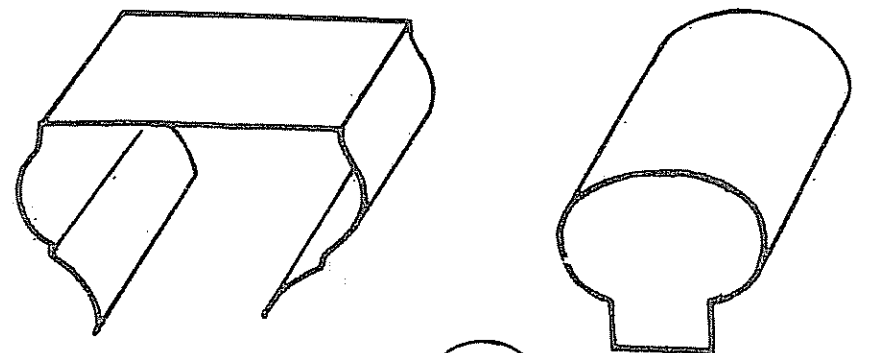
LAMINA VI



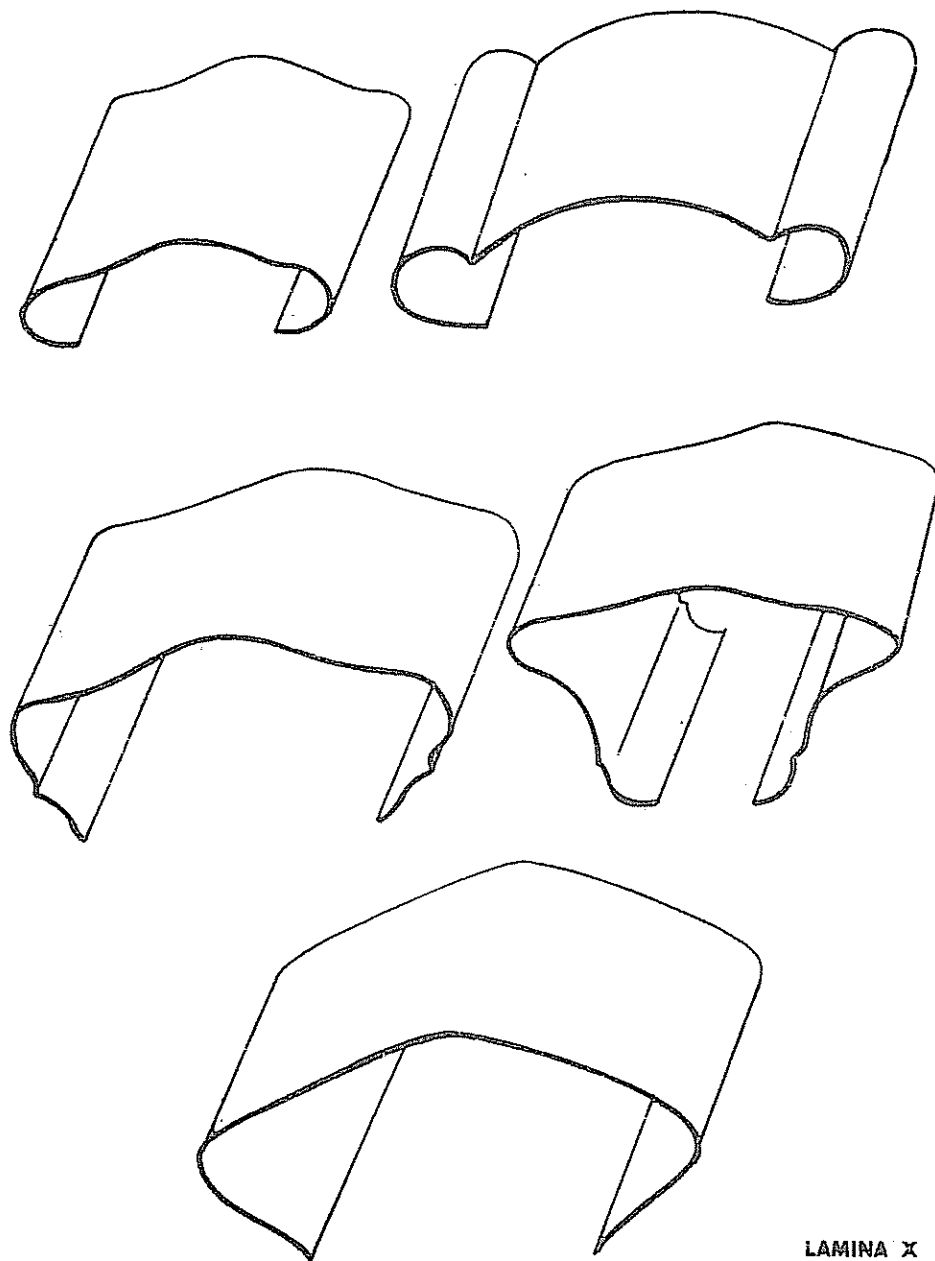
LAMINA VII



LAMINA VIII



LAMINA IX



IX RODAPIES

LAMINA X

RODAPIES

El rodapié o protección de los paños de la caja de escalera, en su unión con los peldaños, suele realizarse exclusivamente en estos puntos, por ello no suele disponerse rodapié en los peldaños que quedan sin contacto con dicha caja, a no ser que la barandilla sea de fábrica, en cuyo caso hay que colocar también el rodapié.

En escaleras de madera el rodapié debe de ser de este mismo material consistente en un chapeo de madera en esa parte del peldaño, chapeo que suele hacerse de variadas formas, siendo corriente las de las figuras 132 y 133.

En escaleras de hierro no suele disponerse de rodapié.

En escaleras de piedra y fábricas, si se quiere dar carácter a la escalera el rodapié debe ser del mismo material que la propia escalera; ahora bien, en interiores donde las escaleras de fábrica admiten peldaños de piedras naturales o artificiales, el rodapié podrá ser de este mismo material u otro como la madera, con objeto de conseguir con ello efectos decorativos (fig. 134).

En las escaleras interiores de línea actual, como se salen del tipo clásico y suelen ser a base de escaleras de zanca central, etc., no admiten rodapié, por ir en contra de la línea que les caracteriza.

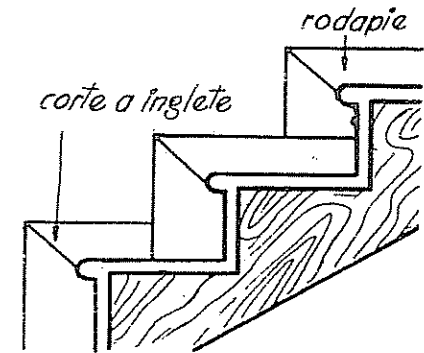


Figura 132

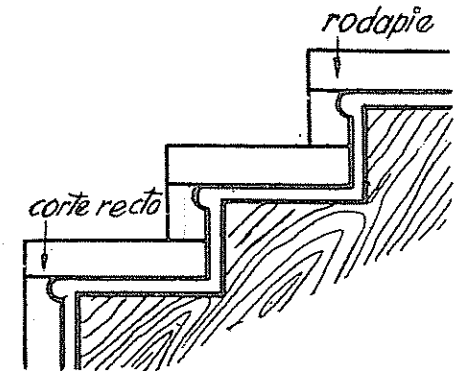


Figura 133

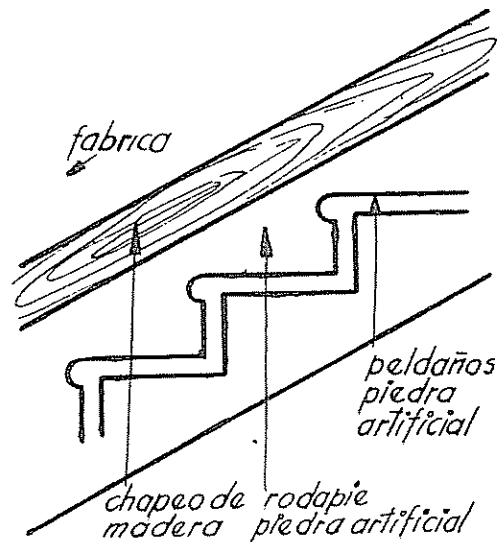


Figura 134

PROTECCION DE LAS ARISTAS DE LOS PELDAÑOS

Los peldaños, con el uso, sufren un desgaste en su huella principalmente y, de ésta, donde más se acusa dicho desgaste (sobre todo en escaleras de madera) suele ser en el borde junto al comienzo de la tabica (fig. 135).

En evitación de esto, en escaleras muy secundarias y de servicio, se construyen a menudo los peldaños macizándolos con hormigón revestido con chapeo de Portland y reforzando su arista con un ángulo de hierro (fig. 136).

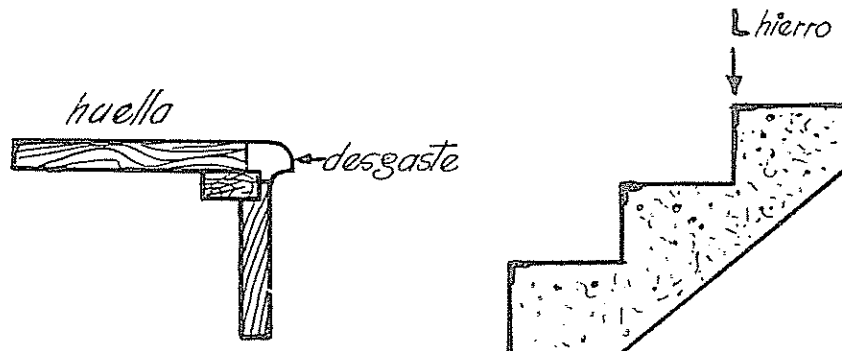


Figura 135

Figura 136

En escaleras de madera cuando se aplica este refuerzo o protección, éste se hace a base de un perfil metálico. Actualmente está muy en uso el perfil de aluminio y, desde luego, se dispone siempre que la escalera vaya protegida en su totalidad, caso de madera fibrrada con linóleum u otro pavimento continuo (fig. 137). Esta arista de refuerzo recibe el nombre de MANPERLAN.

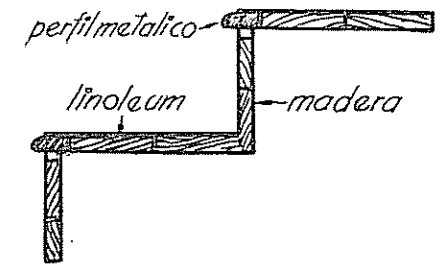


Figura 137

ACABADO DE PELDAÑOS SIN RODAPIE Y SIN CONTRAHUELLA

Las escaleras de línea actual caracterizadas por salirse del carácter general de las demás, para conseguir con ellas mayores efectos estéticos suelen disponerse sin rodapié y sin contrahuella o tabica. Este es el caso de las figuras 127 y 128 ó escaleras con barandilla de vidrio, entre otras.

Con la supresión de dichas partes del peldaño el decorador consigue romper la monotonía a que nos tienen acostumbrados las escaleras corrientes.

X
DECORACION
Y ORNAMENTACION
DE LOS ELEMENTOS
COMPONENTES
DE LA CAJA
DE ESCALERA

DECORACION Y ORNAMENTACION DE LOS ELEMENTOS COMPONENTES DE LA CAJA DE ESCALERA

Puede resultar que el peldaño de la escalera quede tapado por la zanca (fig. 138) en cuyo caso no necesita ornamentación la escalera, o por el contrario, quedar a la vista los peldaños, decorando a la zanca o incluso cajear la zanca (fig. 139).

En todos los peldaños ha de volar algo la huella sobre la tabica, lo cual aparte de facilitar el uso de la escalera por la sombra que arroja este vuelo sobre la tabica, es motivo de decoración a base de molduras, según puede verse en la figura 140.

Como norma general, las huellas nunca deben decorarse, pero si las tabicas o zancas, a base de molduras y poca ornamentación, ya que de otra forma si se hiciera con pinturas y otros elementos, distrae al que hace uso de la escalera.

En lo que respecta a los paños de muros de la caja de escalera de un edificio de viviendas, no deben llevar en la mayoría de los casos decoración y sí únicamente la necesaria, para dar un mayor realce a la escalera. Pueden colocarse vidrieras artísticas en los huecos de ventanas que den al patio de iluminación lateral de la escalera, así como en algunos casos, motivos decorativos en escayola como alguna hornacina, etcétera, ya que la escalera en este tipo de edificios tiene una misión puramente funcional, de acceso a viviendas, sin dar lugar a permanencia en ella.

En escaleras de edificios públicos la decoración puede no existir, caso de la figura 138 correspondiente a una casa destinada en su totalidad a oficinas, o ser incluso la ornamentación de importancia, como así sucede en la figura 141 correspondiente a la escalera de acceso a un cine, donde aparte de tratarse de una escalera imperial, en la meseta va una gran vidriera artística.

La escalera, además de su sentido funcional dentro de la casa lleva consigo a la vez una importante misión decorativa dentro del edificio, siendo incluso motivo ornamental su barandilla o balaustrada al igual que los escalones.

De solucionar bien o no hacerlo el trazado de una escalera, puede depender la belleza y buen efecto de la pieza o lugar donde esté emplazada la misma.

En interiores, entre muchas soluciones de decoración, tenemos en la figura 139 una escalera curva con ornato sencillo disponiendo de su arranque como motivo de decoración un reloj de pared, y en la figura 142 también escalera curva con peldaños alfombrados.

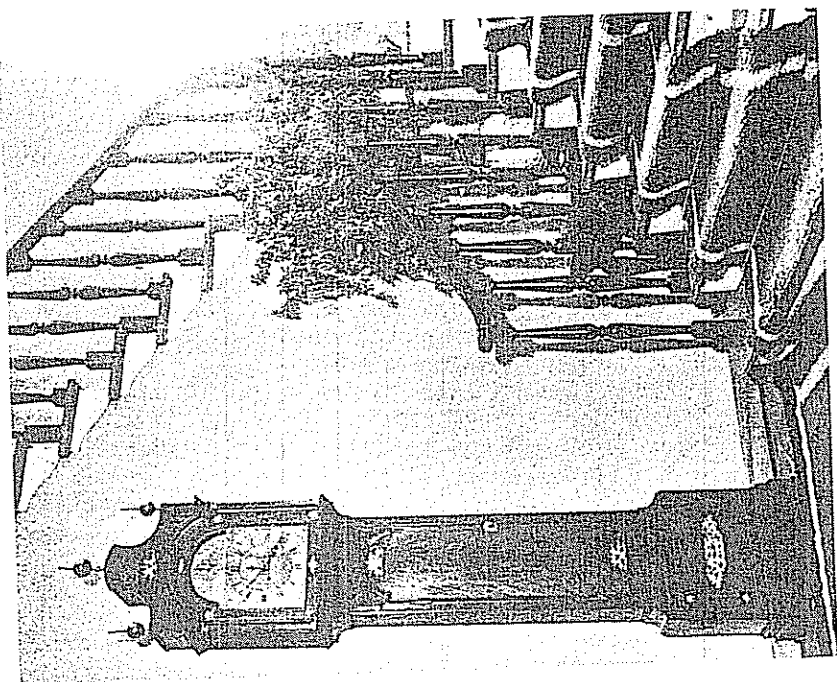


Figura 139



Figura 138

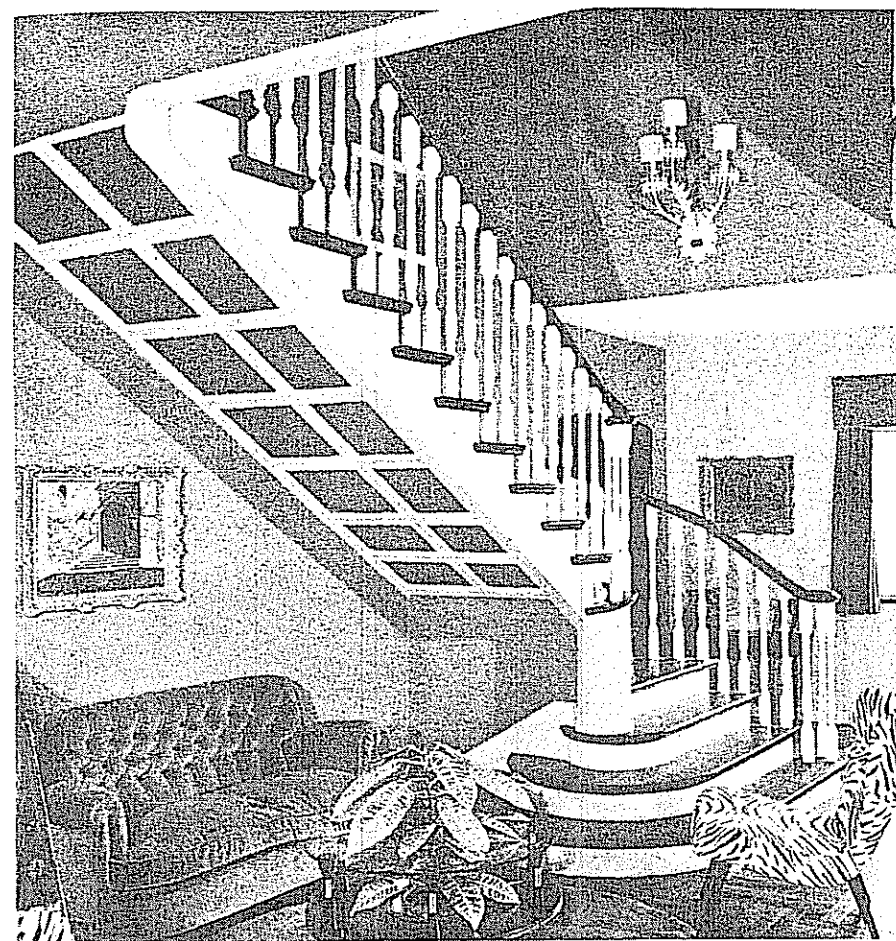


Figura 140

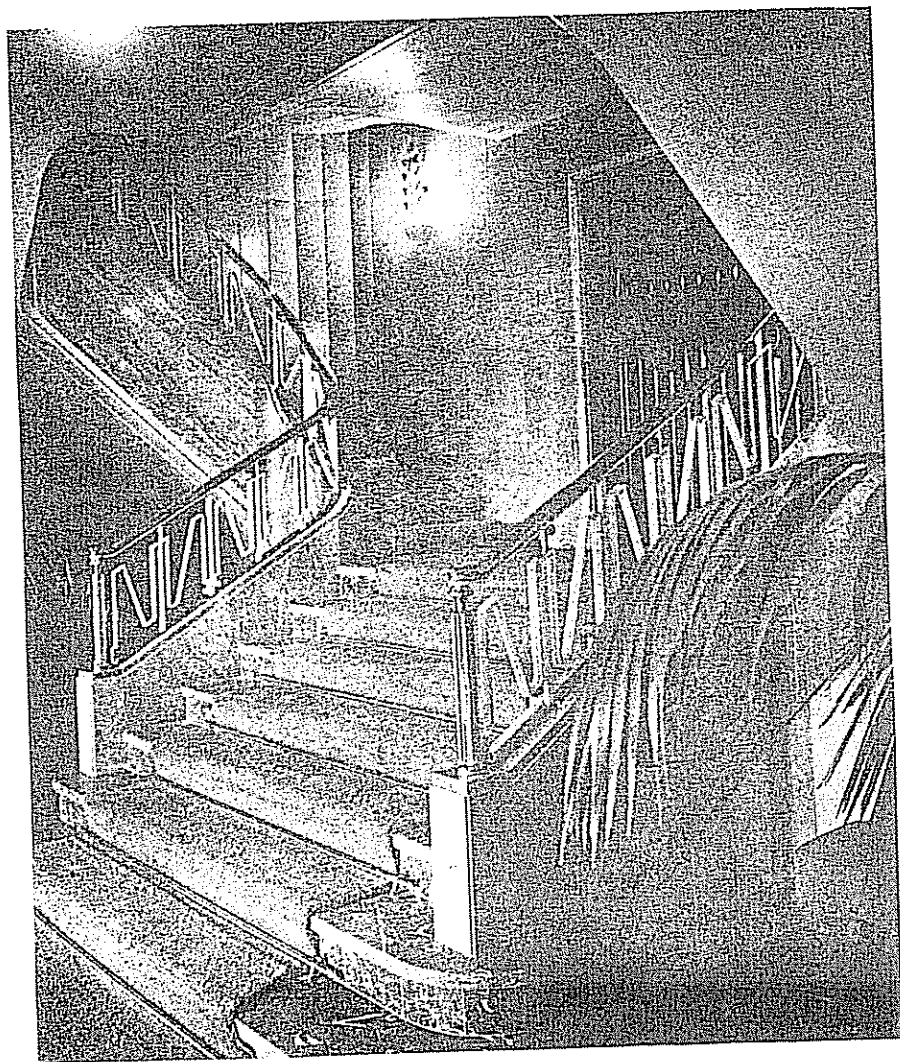


Figura 141



Figura 142

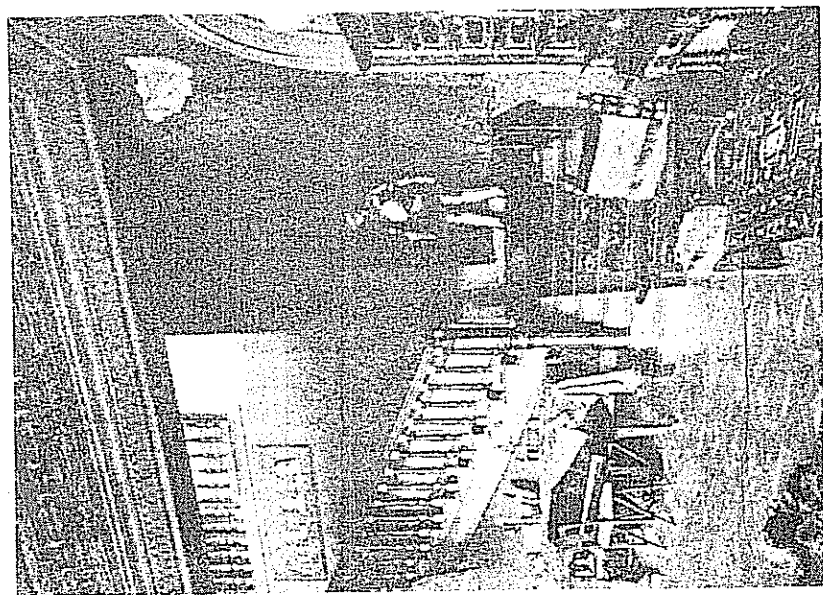


Figura 143

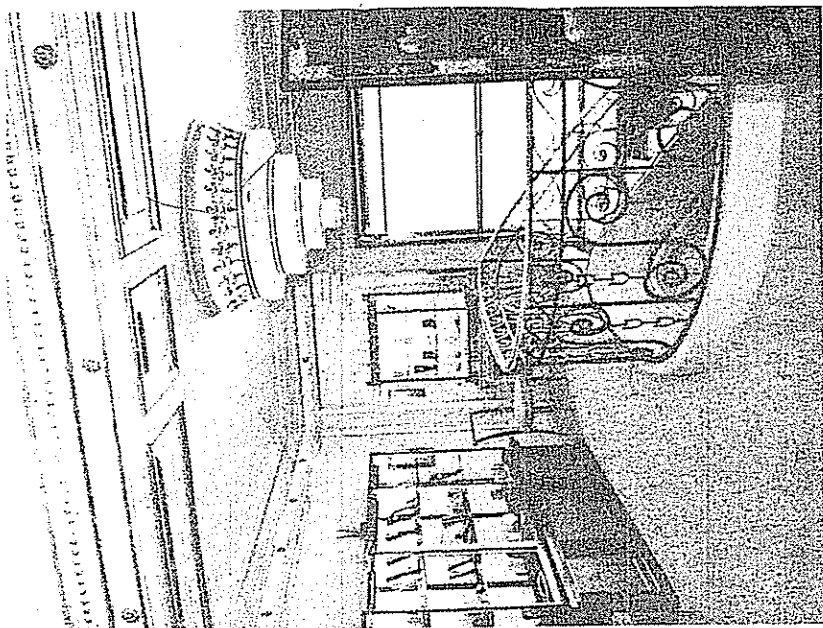


Figura 144

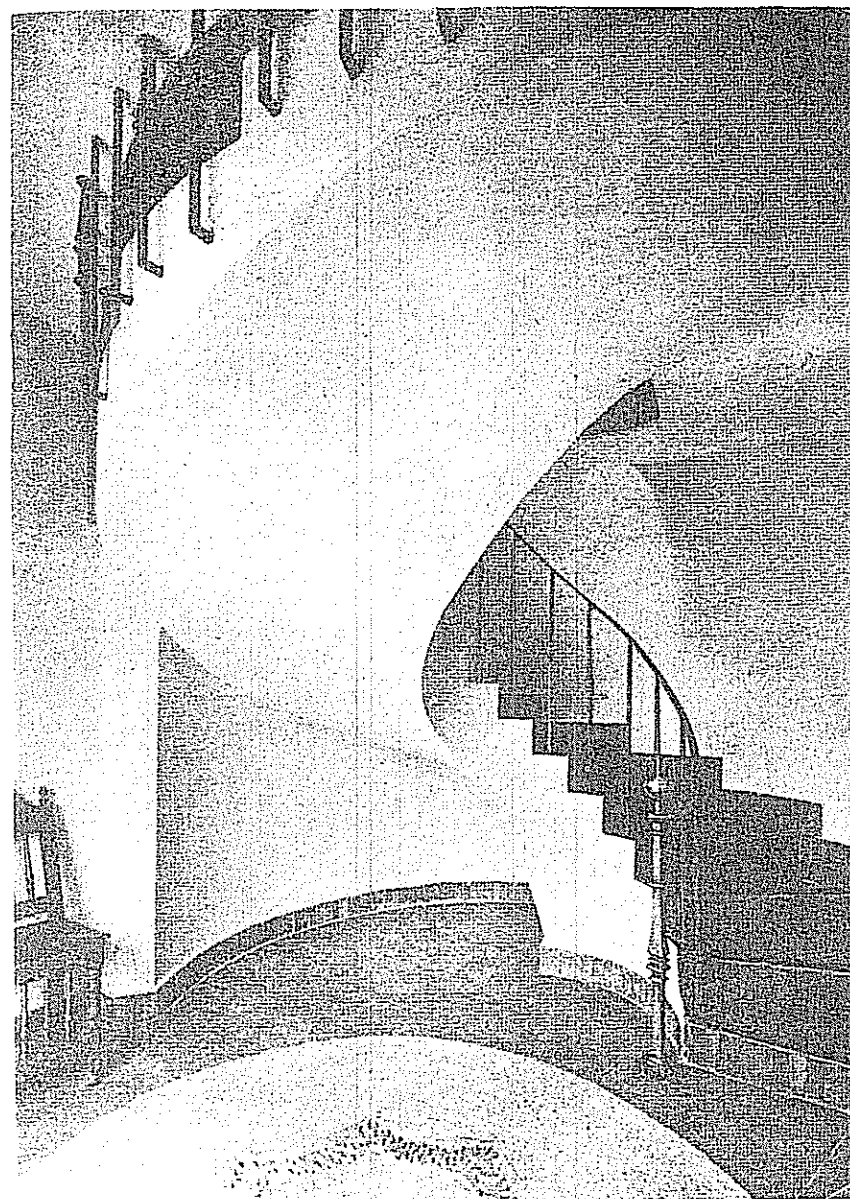


Figura 145



Figura 146

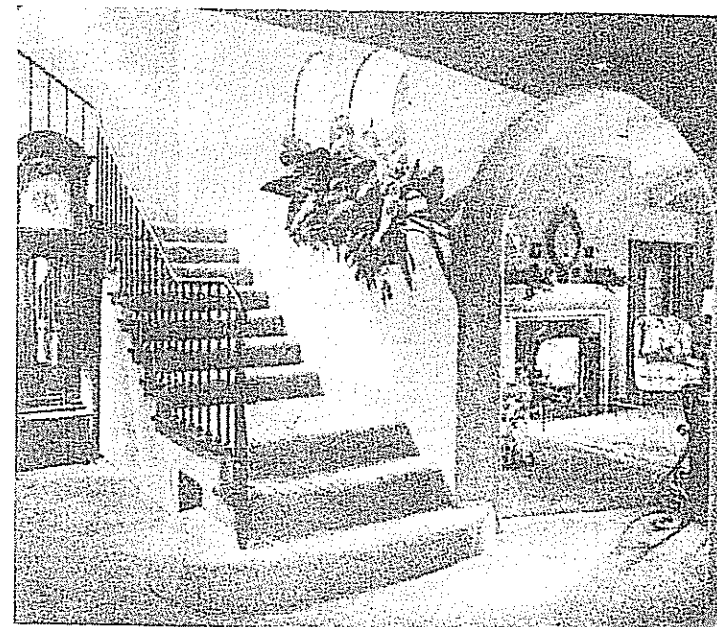


Figura 147

Las figuras 143 y 144 corresponden a una escalera de residencia señorial o palacio, yendo en el techo una lámpara y en la meseta una vitrina; la alfombra correspondiente a la escalera de la figura 143 es fabricada especialmente para dicha escalera y lleva diferente dibujo en la parte correspondiente a la huella y contra-huella de cada peldaño.

La figura 140 es otra escalera en la que ha sido decorada la pared interior de su rampa resultando dentro del conjunto dicha escalera el principal motivo de la decoración.

Las figuras 145, 146 y 147 corresponden a una escalera circular de poco espacio útil, a otra escalera con barandilla metálica y por último una escalera de tipo americano.

En todos los casos, la escalera suele situarse en el lugar más propicio de las viviendas, o sea, donde mayor utilidad pueda prestar; por tanto, al proyectar, se tiene casi siempre en cuenta la función utilitaria y no se piensa en la decoración, sino que se deja a ésta en segundo plano.

Únicamente en viviendas de chalets, casas aisladas, palacios, etc., las escaleras suelen tomar el valor decorativo que merecen,

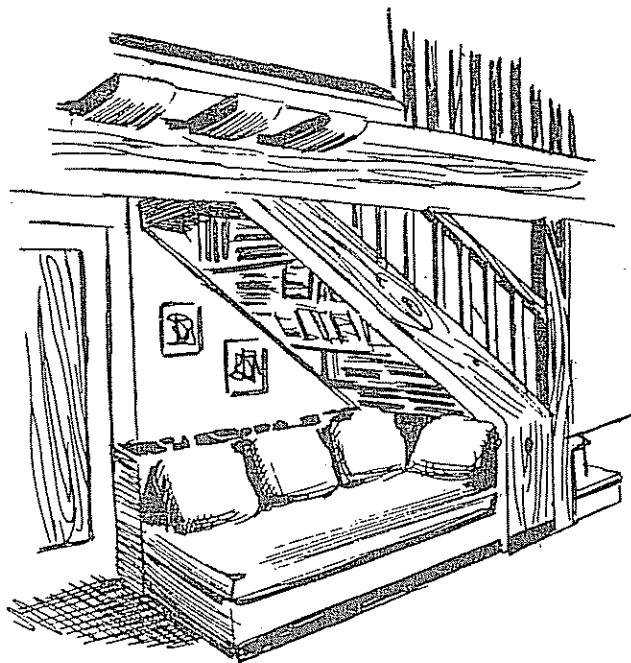


Figura 148

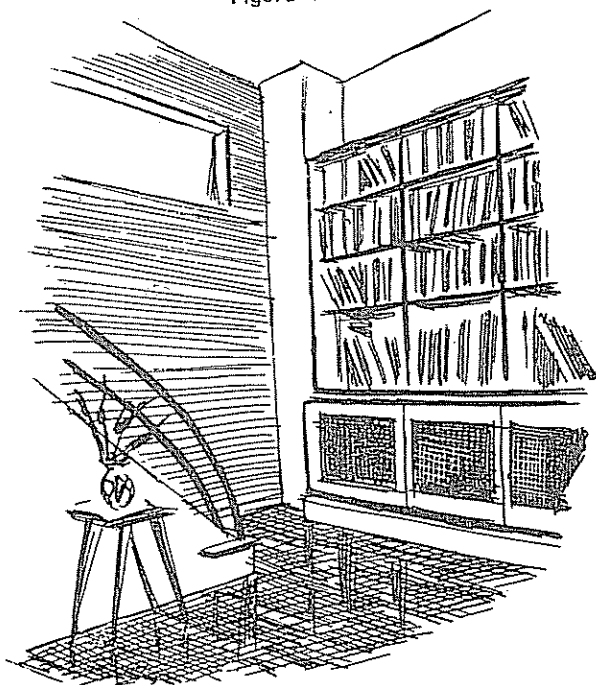


Figura 149

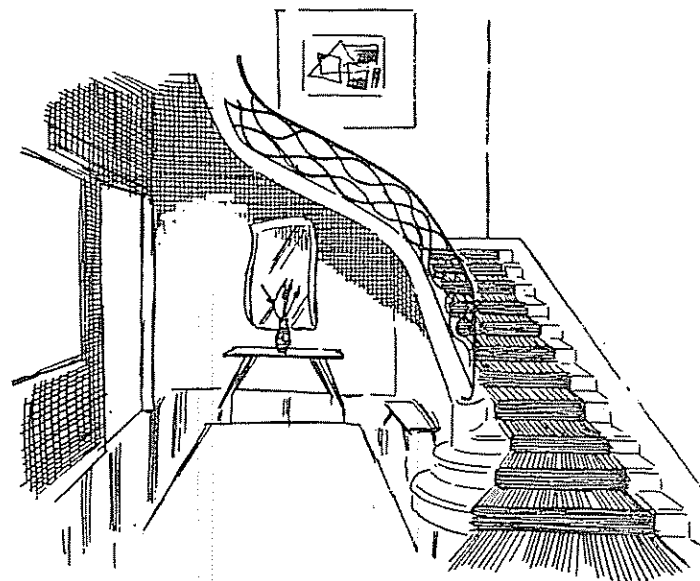


Figura 150

viniedo a resultar los lugares donde están las escaleras los más acogedores dentro de la vivienda.

En las figuras 148, 149 y 150 se reseñan varios modelos de escaleras para chalets. En la figura 151 (pág. 144) una suntuosa escalera de un palacio.

En toda escalera, son motivo de ornamentación los paños de la pared sobre la que se desliza la escalera. Estos paños pueden decorarse con pinturas que hagan contraste con el resto del local.

La barandilla o balaustrada, ésta con sus trazos rectos y curvos, contribuye poderosamente a la decoración, siendo una de las partes más importantes de la misma.

Igualmente, los peldaños, vayan éstos descubiertos o no, así como las zancas, el arranque de la escalera, mesetas de desembarco, son motivos a los que deben prestárseles toda la atención que merecen puesto que de todo ello puede y debe sacarse un buen partido decorativo, pero siempre a base de sencillez, sin recargar el conjunto.



Figura 151

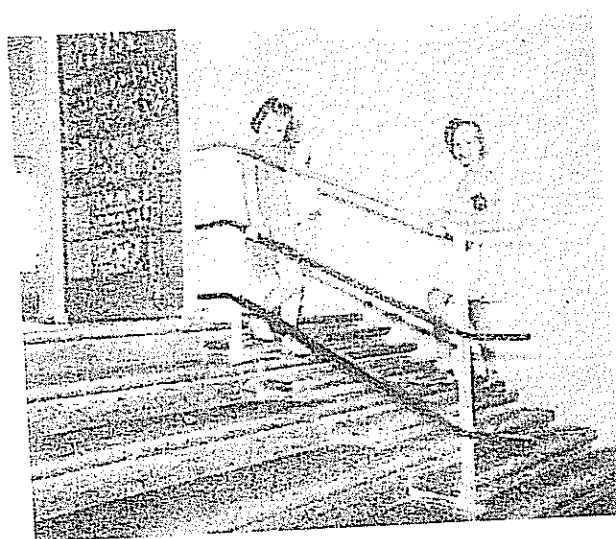


Figura 152

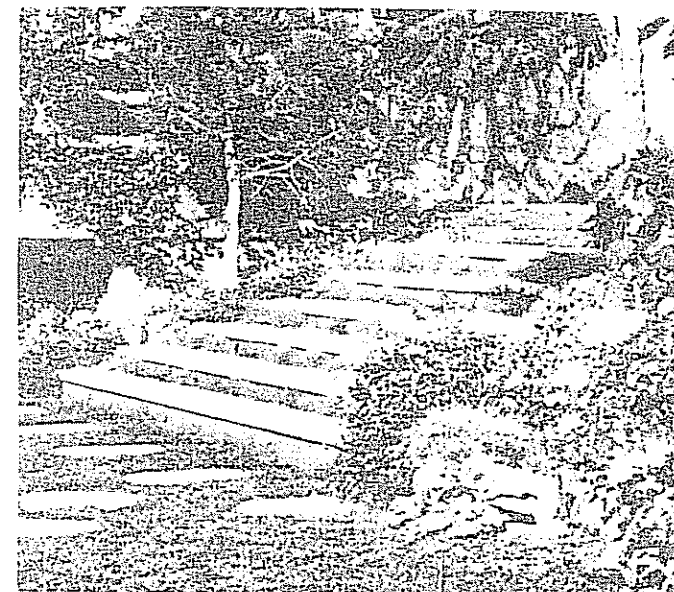


Figura 153



Figura 154

XI

OTROS TIPOS
DE
ESCALERAS

OTROS TIPOS DE ESCALERAS

Además de los tipos de escaleras ya reseñados, existen otras escaleras que, aun estando constituidas como todas por los mismos elementos y misión a cumplir, son más sencillas que las anteriormente presentadas.

Así tenemos, entre otras, las escaleras para niños, escaleras de jardín, escaleras provisionales desmontables, escaleras para locales industriales, etcétera.

ESCALERAS PARA NIÑOS

No son de frecuente ejecución, pero, no obstante, pueden disponerse en edificios de categoría.

Consisten en una escalera normal y ancha en la cual una parte de la misma se deja para el uso de los niños y, para comodidad de éstos, las tabicas de altura normal para el uso de una persona, quedan dispuestas con otro peldaño intermedio con objeto de que resulte así una subida cómoda.

En la figura 152 se reseña una escalera de este tipo con barandilla intermedia de separación entre la parte de tramo de peldaños normales y la de peldaños dobles.

ESCALERA DE JARDIN

El jardín es el lugar de esparcimiento del espíritu y exige una serie de elementos imprescindibles para formarlo, como son las plantas, asientos, puentes, escaleras, etc., todos ellos motivos de ornamentación.

Las escaleras, dentro de estas construcciones, ocupan un destacado lugar no debiendo nunca emplear en su construcción otros materiales que los puramente naturales, pero nada de hierro, etc.

Además de resolver las escaleras una función estética dentro del jardín, en la mayoría de los casos cumplen también con su misión funcional, ya que es frecuente existan desniveles dentro de los terrenos donde van enclavados los jardines.

Como se ha dicho anteriormente, lo más recomendable para las escaleras de jardines, es construirlas con piedras de la localidad, realizando combinaciones con el césped dispuesto entre juntas de las piedras.

En la figura 153 se inserta una escalera ancha de jardín, cuyos peldaños están formados, las huellas por chapas de piedra caliza y las contrahuellas con el mismo terreno del suelo tapado con césped.

La figura 154 corresponde a otra escalera de jardín toda en piedra e incluso su barandilla está realizada con el mismo material.

Como norma general en los jardines, los desniveles no solamente se salvan con escaleras, sino también con escalinatas y rampas de acceso son las mas suntuosas, pero es mejor solución la de la figura 155 por ser ornamental y poder incluso colocar algún motivo decorativo en el centro.

En la figura 156 se ve una escalera de tramos rectos y en la figura 157 una escalinata en cuyo centro va un pequeño estanque de agua.

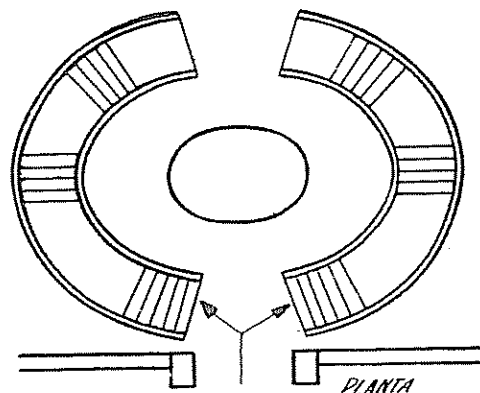


Figura 155

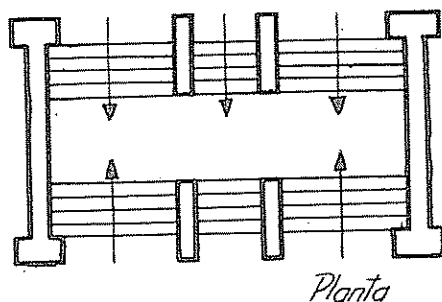


Figura 156

ESCALERAS PROVISIONALES

Suelen ser desmontables y siempre se construyen en madera. Tienen una inmediata aplicación en el acceso a edificios en período de terminación de obras por nueva construcción o reforma (figura 158), para subir a las tribunas instaladas en lugares de realización de deportes, instalaciones de circos, etc.

Características de estas escaleras, aparte de lo reseñado anteriormente, son el que lleven siempre una amplia barandilla que

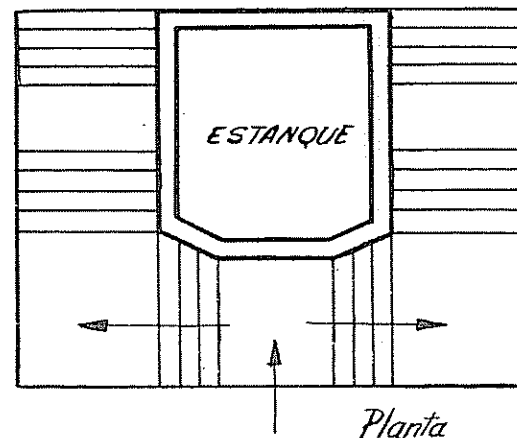


Figura 157

sirva de «quitamiedos», ya que por su estructura movable, hay que contrarrestar esta sensación del usuario con algo que le dé confianza en su uso.

La ejecución de estas escaleras no tienen ningún problema, puesto que en la mayoría de los casos suelen ser de un tramo recto a base de dos zancas que llevan la forma del peldaño y sobre éstas, clavadas y de un lado a otro, las huellas, puesto que no necesitan tabica para no sobrecargarlas de peso.

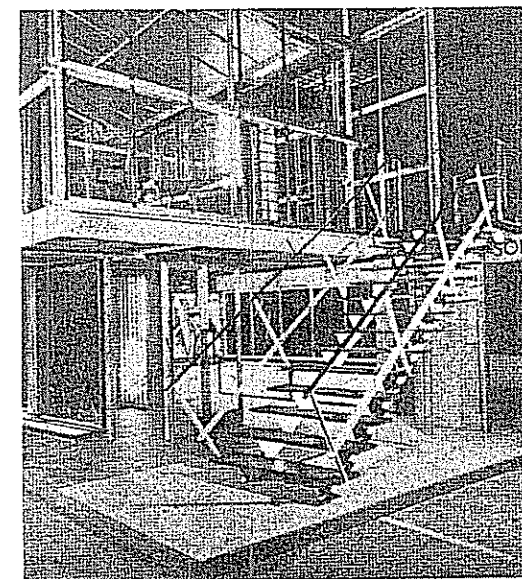


Figura 158

ESCALERAS DE LOCALES INDUSTRIALES

Actualmente, en la mayoría de los casos se hacen de hormigón armado, juntamente con el resto del edificio; no obstante hay, dentro de este tipo de locales, en ocasiones, necesidad de acceso a lugares no previstos al edificar, en cuyo caso hay que disponer escaleras posteriormente.

Generalmente se hacen de hierro laminado, y son escaleras metálicas formadas por zancas de perfiles laminados formando el peldaño con ángulos metálicos y dejando como huella chapas estriadas, con objeto de que el usuario no resbale sobre la huella.

La figura 159 corresponde a una escalera de este tipo en la cual pueden sustituirse también las chapas de las huellas por madera, constituyendo una escalera mixta.

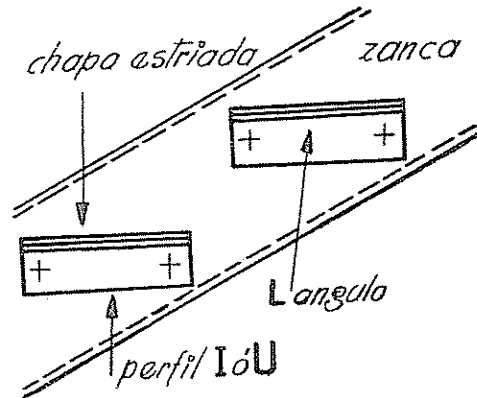


Figura 159

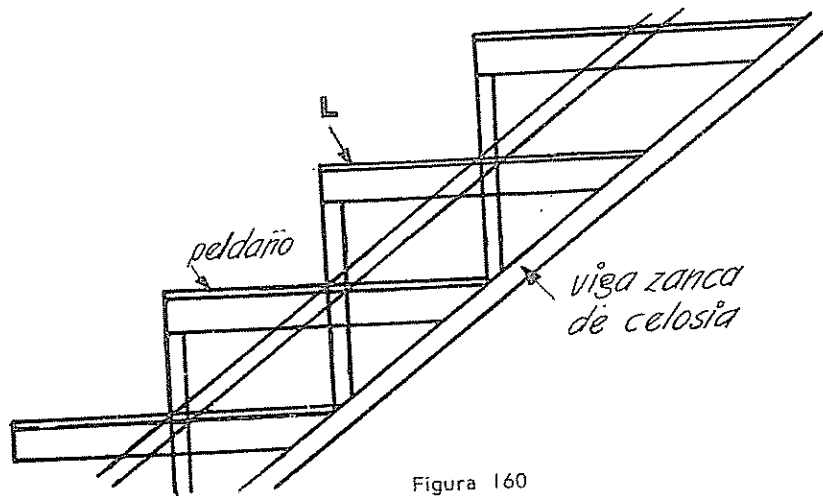


Figura 160



Figura 161

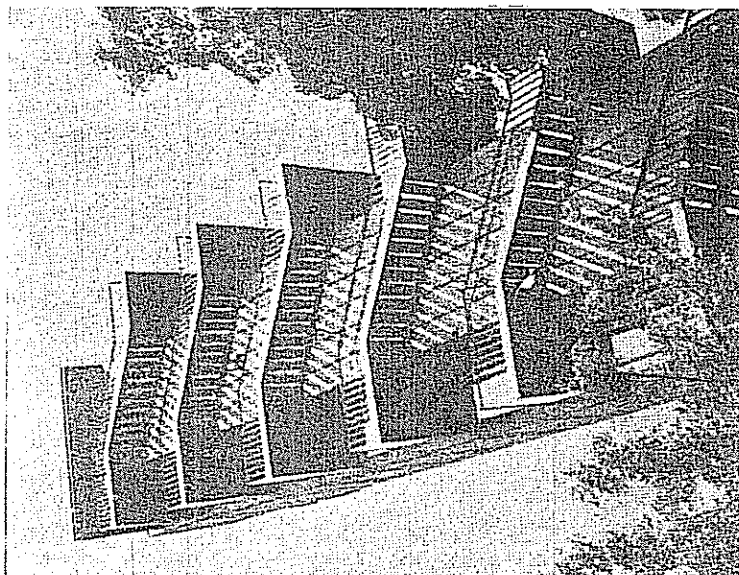


Figura 163

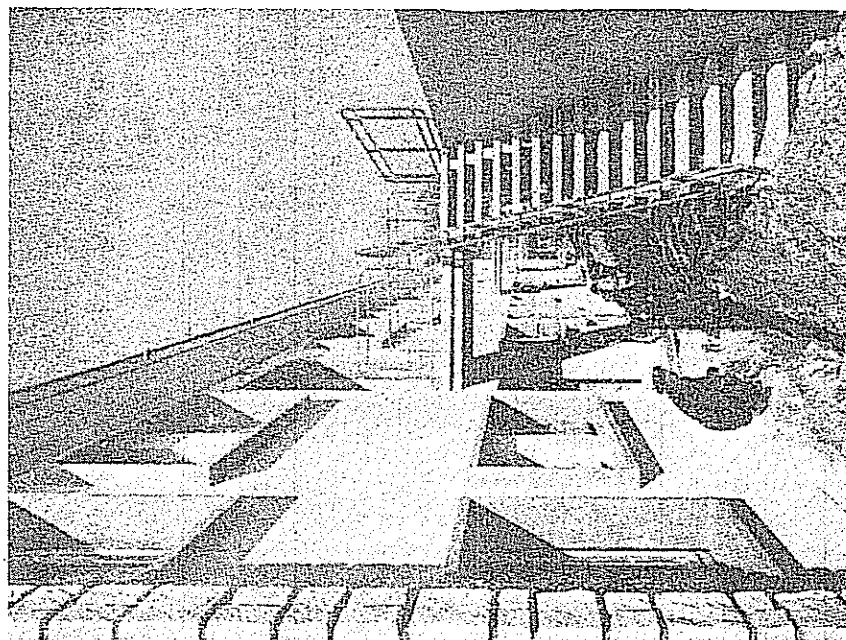


Figura 162

Las zancas de apoyo de peldaños suelen ser vigas en perfil doble T, dándose el caso de emplear verdaderas vigas de celosía, en la construcción de escaleras industriales de grandes tramos (fig. 160).

ESCALERA BOTICARIA Y ALAMBRADA

Así se llama la empleada en las minas, cuando los peldaños se sujetaron a los largueros por medio de clavos. Esta misma escalera que sujeta los peldaños mediante ensambladuras (son escaleras de madera) recibe el nombre de escalera alambrada.

ESCALERA COLGADA

Recibe este nombre la escalera que no tiene zanca.

ESCALERA DE GATO

Está formada corrientemente por barras de hierro redondas, dobladas en forma de U ensanchada, y que se empotran por sus extremos a la pared. Son utilizadas para acceso a la parte superior de chimeneas, terrados y tejados por patios estrechos, etc.

ESCALERAS DE DESAHOGO

Se llama así a la escalera que sirve para ir de una planta a otra sin pasar por la escalera principal.

ESCALERA DE HERRADURA

Se llama así a la que en su planta tiene esta forma, o sea; en extensión de tramos es mayor que la de un semicírculo.

ESCALERAS DE MANO

Son todas aquellas que se trasladan a hombro y sirven como medios auxiliares para realizar ciertos trabajos. Entre éstas tenemos las sencillas y dobles o de tijera, las corredizas sobre ruedas, la molinera, etcétera.

ESCALERAS EXTERIORES

En realidad, pueden adoptar cualquiera de las formas y emplear alguno de los materiales que se han estudiado ya en las páginas

anteriores, ya que su única particularidad es estar situadas al exterior del edificio, bien como acceso a lugares de poco tránsito, como terrazas (fig. 161), entradas desde la calle para salvar desniveles (fig. 162) o bien, como es muy frecuente en otras naciones, como salida de emergencia (casos de incendio etc.), un ejemplo de los cuales puede verse en la figura 163.

APENDICE

EXTRACTO DEL PLIEGO DE CONDICIONES DE LA EDIFICACION ADOPTADO EN LAS OBRAS DE LA DIRECCION GENERAL DE ARQUITECTURA, EN LO QUE SE REFIERE A CONSTRUCCION DE ESCALERAS

EPIGRAFE 3.º

CONDICIONES GENERALES

ESCALERAS ORDINARIAS DE FABRICA DE LADRILLO

Artículo 237. — Las escaleras de fábrica de ladrillo se construirán sobre bóvedas de arcos de los tipos reseñados en este pliego y ejecutados con arreglo a las condiciones que en los artículos precedentes se señalan.

ESCALERAS TABICADAS A LA CATALANA

Su trazado

Artículo 238. — La silueta de las escaleras tabicadas será de arco rampante o carpanel con trazado a sentimiento, debiéndose tomar como base para él, la figura inversa de la catenaria que formaría una cuerda, colocada entre los puntos de arranque de la bóveda y el del apoyo de la misma al final del tramo y sometida a su propio peso; esta cuerda se fijará con clavos en los dos puntos antes dichos y su longitud será la distancia entre ellos aumentada en el décimo ($1/10$), aproximadamente, de la diferencia de alturas de los mencionados puntos.

El tiro de arranque de la escalera intestará en un macizo de fábrica de ladrillo u hormigón en masa que abarque los tres o cuatro primeros peldaños, que se ejecutarán precisamente en dicho macizo, situándose el punto de arranque de esta primera bóveda tabicada, o sea aquel en que se iniciará la catenaria a unos treinta centímetros (30) más abajo que el nivel del último peldaño macizo; el apoyo final de la primera hoja de este primer tiro de arranque, en el que se encuentra en otro punto extremo de la catenaria, se situará en el muro o viga en que intesta, y a treinta y cinco (35) o cuarenta (40) centímetros más abajo que la cota de nivel de la primera meseta de escalera.

EJECUCION, TRAZADO DE RESPALDOS, MESETAS Y CATENARIAS

Artículo 239. — Las bóvedas tabicadas de escaleras podrán apoyarse en dos muros o en dos vigas. Se comenzarán guarneciendo previa y toscamente con yeso negro la pared lateral; en la superficie así guarnecida se trazarán los peldaños, las mesetas, las catenarias en la forma dicha y las invertidas cuyo trazado servirá de directriz para hacer la roza en el muro lateral, que tendrá una profundidad de dos (2) o tres (3) centímetros.

Si las cabezas de las bóvedas intestan y se apoyan en muro, se ejecutarán también en ellos las rozas correspondientes.

EJECUCION DE LAS BOVEDAS

Artículo 240. — Su construcción se comenzará colocando rasilla o previa autorización del Arquitecto-Director, el ladrillo hueco sencillo a partir del ángulo inferior y de la roza lateral en las dos direcciones, cogiéndose la primera hoyo con yeso negro, fuerte y rápido, y comenzándose el doblado (segunda hoja) en cuanto de la primera se hayan colocado unas cuantas hiladas; para el doblado se vertirá sobre la primera hoja, ejecutada ya, mortero de cemento, cuya dosificación ordenará el Arquitecto-Director, colocándose el material cerámico que se utilice a juntas contrapeadas con la primera o también en diagonal. Si la escalera fuese de tres o más hojas, todas ellas, excepto la primera se recibirán con mortero de cemento y en la misma forma antes indicada.

ELEVACION DE LA ARISTA EXTERIOR DE LA BOVEDA SOBRE LA INTERIOR

Artículo 241. — Las hojas tendrán ligera caída en dirección de la roza lateral hecha a lo largo del muro, es decir, que la arista exterior de la bóveda estará elevada unos cuatro (4) centímetros sobre el inferior que intesta en el muro central.

APOYO Y ENCUENTRO DE DOS TIROS DE ESCALERA

Artículo 242. — Es condición precisa y obligada que los arranques de los tiros en cada tramo, sobre los anteriores ya ejecutados descansen sobre la segunda hoja o vuelta de rasilla y no sobre la primera cogida con yeso, aparejándose además ambos tiros en forma adecuada para que queden bien trabados.

EJECUTADO DE LOS RIÑONES

Artículo 234. — Al alcanzar los riñones de la bovedilla se procederá a enjutar, con mortero de cemento, los rincones de arranque para favorecer la estabilidad del tabicado y, una vez terminado éste se enjutará del todo.

BOVEDAS APECHINADAS

Artículo 244. — Si se quiere suprimir las aristas de encuentro entre dos tramos consecutivos, se ejecutarán inclinándolos algo a favor de los muros, y los encuentros en arista se sustituirán por alomados a manera de pechinas.

TRAMOS SIN MURO LATERAL

Artículo 245. — Cuando las escaleras estén lateralmente al aire caso del tramo central de una escalera imperial las bóvedas se ejecutarán sobre tablones laterales a manera de cimbras en cuyas caras laterales internas se efectuará el trazado resaltado de la bóveda, valiéndose para ello de clavos, torniza y yeso.

Una vez construido el tramo se retirarán estos tablones provisionales o cimbras.

ESCALERAS DE DOS HOJAS

Artículo 246. — Se ejecutarán con dos hojas de rasilla (o de hueco sencillo en su caso) las escaleras de dimensiones menores de 1,25 m y luces de tramo hasta tres metros (3 m).

ESCALERAS DE TIPO REFORZADO DE DOS Y MEDIO

Artículo 247. — Se ejecutarán con el tipo reforzado, llamado dos y medio, las de ancho hasta 1,25 metros y luces de tramo hasta cuatro metros (4 m), reforzándose reborde y el tabicado hasta los riñones.

ESCALERA DE TRES O MAS HOJAS

Artículo 248. — Para anchos mayores de 1,25 metros y luces hasta cuatro metros, se reforzará el tabicado con tiros de tres hojas.

Para mayores dimensiones o casos especiales, se ejecutarán con tres y hasta cuatro hojas, según ordene el arquitecto director.

BOVEDILLA AUXILIAR DE LAS MESETAS DE DESEMBARQUE

Artículo 249. — Cuando la diferencia de nivel entre el punto más alto de la bovedilla que forma un tramo y el de desembarque, por efecto de la flecha del citado tramo, sea excesiva, se ejecutará una bovedilla auxiliar apoyada en el riñón del tabicado del tramo, por un lado, y en el muro de apoyo de final de tramo, por el otro, y que ayude a salvar la diferencia, tabicándose los costados entre las dos bovedillas y enjutándose con cascote y mortero de cemento.

Los empalmes entre las bovedillas de tramo y las auxiliares deberán ejecutarse en la forma más aproximada a la tangente que sea posible.

PELDAÑEADO

Artículo 250. — Sobre estas bovedillas y durante el tiempo de ejecución de la obra, se colocarán directamente los peldaños provisionales o pateras, formados por una o dos rasillas o ladrillos huecos colocados en la forma ordinaria.

Los peldaños definitivos en rasilla o ladrillo hueco, según ordene el Arquitecto-Director, se comenzarán siempre por el punto más bajo de la escalera, cuando de escaleras a la catalana se trate.

ESCALERAS METALICAS - BARANDILLAS DE ESCALERAS

Sobre este tema el Pliego de Condiciones Generales de Ejecución dice:

PLETINAS DE TRAZADO Y SUJECION

Artículo 136. — Se ejecutarán acoplando una pletina que siga el contorno y movimiento de la zanca; este acoplamiento se ejecutará por secciones, de tal modo que comprendan la parte recta de cada tramo y la mitad del desarrollo del cubillo correspondiente. Los enlaces en los extremos de los tramos se efectuarán por medio de referencias que permitan ajustar de nuevo el conjunto con toda exactitud.

Esta pletina servirá de patrón a otra que deberá ajustarse a ella en toda su longitud y que se elevará después a la altura que deba llevar la correspondiente barandilla.

El espacio entre las dos pletinas paralelas se rellenará con balaustres, recuadros o témpanos según proyecto.

OTRAS SUJECIONES

Artículo 137. — Podrán asimismo sujetarse las barandillas de hierro por su parte inferior con florones o elementos decorativos de fundición provistas de un vástago o espárrago espinado que se recibirá en la zanca o bien se atornillarán a ella o a listones o nudillos colocados en la misma.

BALAUSTRES

Artículo 138. — La parte superior de los balaustres se rematarán perfectamente a las llantas, sobre las cuales se colocarán los pasamanos, ejecutados en madera o en metal.

Los balaustres estarán perfectamente ajustados y espaciados exactamente con arreglo a lo dispuesto en los documentos del Proyecto.

ESCALERAS DE MADERA

Sobre este tema el Pliego de Condiciones Generales dice:

ESCALERAS DE PELDAÑOS MACIZOS

Artículo 175. — Los peldaños se prepararán y descansarán unos en otros de cualquiera de las formas siguientes:

- 1.ª Por medio de una cara plana de 3 centímetros de ancho mínimo obtenida biselando a 45° en el ángulo posterior superior en la que apoyará otra cara igual a la descrita, obtenida por bisel a 45° en el ángulo inferior anterior del peldaño siguiente.

Las caras de los peldaños que se apoyan de esta forma son paralelas dos a dos, excepto el peldaño de arranque y el final del tramo, cuya sección es rectangular con uno de sus ángulos achaflanados por el bisel.

- 2.ª Los peldaños para este tipo de apoyo tendrán sección pentagonal, su cara inferior formará el cielo raso inclinado de la escalera; las opuestas a éstas serán las de huella contrahuella, las dos restantes o caras de apoyo, de 3 centímetros, de ancho mínimo cada uno de ellos, se obtendrá dando a la pieza de donde se obtienen los peldaños dos cortes perpendiculares a la cara que formará el cieloraso, y a partir de las que van a constituir en la escalera ya montada las aristas de encuentro de la huella y contrahuella de los peldaños consecutivos.

- 3.° Dos peldaños de este tipo de apoyo tendrán sección exagonal, y el apoyo de los peldaños se dispondrá en forma análoga al del tipo anterior con la única variante de que las caras de apoyo indicado en dicho caso se obtendrán dando los cortes perpendiculares indicados a partir de 3 centímetros, como mínimo, del encuentro de la huella y contrahuella de cada dos peldaños consecutivos. De esta forma, el apoyo de un peldaño a otro se efectúa en dos caras de 3 centímetros como mínimo en lugar de una cara indicado en el caso anterior.

REFUERZO DE UNION DE LOS PELDAÑOS

Artículo 176. — La unión de los peldaños, en cualquiera de los tres casos deberá ir asegurada con una brida metálica, que se coserá a lo largo y a los costados de la escalera con el fin de evitar, en lo posible, los movimientos de la madera.

PELDAÑEADO VISTO POR SU TRASDOS

Artículo 177. — El peldañeado podrá quedar aparente por su trasdós, si así lo ordena el Arquitecto-Director; pero en este caso, las caras del trasdós de los peldaños deberán cepillarse y las juntas deberán ir cubiertas por sus correspondientes tapajuntas.

CIELORRASOS EN ESTA CLASE DE ESCALERAS

Artículo 178. — Si el trasdós de la escalera se ha de tapar con un cielorraso, no es preciso cuidar la cara de los peldaños, que ha de quedar oculta; se enlata la superficie inferior colocando clavos de barquillo, con el fin de conseguir la debida adherencia del yeso o material de guarnecido del cielorraso.

PREVENCIONES CONTRA LA HUMEDAD

Artículo 179. — Se evitará el empotramiento de los peldaños en los muros, al objeto de impedir su putrefacción, ensamblándose aquellos en mortajas hechas en las zancas, que se colocarán a los dos lados de la escalera.

ESCALERAS DE PLANO INCLINADO

Artículo 180. — Se construirán por dos piezas de madera separadas paralelamente a la distancia que se desee, y que actuarán como elemento resistente; a sus caras superiores se les clavarán tablas en

sentido transversal, para formar el plano inclinado, en el que se fijarán barrotes o listones, sobre los que se pisará al usar la escalera. Como inclinación máxima de esta escalera se autoriza el 40 %, el cual corresponde a un ángulo con la horizontal de 22°.

ESCALERAS SIMPLES

Artículo 181. — Estarán compuestas por dos montantes, unidos entre si por una serie de traviesas paralelas o escalones.

La distancia entre los montantes podrá variar de 0,25 a 0,30 metros entre ejes; pero en todo caso deberá ser siempre uniforme en cada escalera.

ESCALERAS DOBLES

Artículo 182. — Estarán formadas por dos escaleras simples apoyadas una contra otra por su parte superior, donde los cuatro montantes o zancas deberán ir unidos por un perno o montante.

Los montantes no serán paralelos, sino más abiertos por abajo que por arriba, al objeto de obtener mayor estabilidad.

ESCALERAS DE CORREDERA

Artículo 183. — Deslizarán una sobre otra maniobradas por cuerdas y acopladas en forma telescópica; en sus extremidades superiores deberán ir provistas de garfios o ganchos que permitan su fijación.

ESCALERAS RODANTES

Artículo 184. — Llevarán en su parte superior una armadura provista de poleas que rodarán sobre un carril; una barra fija colocada encima deberá impedir el descarrilamiento de la polea.

ESCALA DE MOLINERO

Artículo 185. — Estará formada por dos montantes laterales que desempeñarán el papel de zancas, constituidas por dos tablones ordinarios y colocados con una inclinación máxima de 45 grados con la horizontal. Los escalones estarán constituidos por tablas ensambladas en las zancas.

Deberán colocarse al menos dos pernos de unión entre los largueros en el caso de que el ensamble de los peldaños se ejecute por simple rebajo de apoyo.

ESCALERAS ORDINARIAS

SU DISPOSICION ESTRUCTURAL

Artículo 186. — Se ejecutarán apoyadas sobre vigas situadas en los descansillos, con pilares en los ángulos, finalmente, con pilares cortados en los ángulos.

Las uniones de tramos muy desfavorables se ejecutarán primero sobre modelo de alambre, a sentimiento, y una vez aprobado éste por el arquitecto director, se ejecutarán de madera.

ZANCAS

Artículo 187. — Las zancas podrán ejecutarse:

- 1º A la francesa, con escalones ocultos que lleven embebidos sus extremos en las zancas.
- 2º A la española, con escalones vistos, apoyados encima sobre el perfil recortado de las zancas.

Las zancas tendrán escuadria variable entre 8×20 y 10×30 centímetros.

BALAUSTRES

Artículo 188. — Los balaustres deberán ir colocados sobre las zancas o sujetos al costado de los mismos.

PASAMANOS

Artículo 189. — Los pasamanos tendrán ordinariamente 0,90 metros de altura sobre el borde del escalón.

PELDAÑEADO

Artículo 190. — Los escalones tendrán huella de 3 a 4 centímetros de espesor mínimo, la tabica tendrá 1,5 ó 2 centímetros de espesor mínimo; si se ejecutasen en contrachapeado el espesor mínimo será de 11 milímetros.

MARMOLES PARA ESCALERA: Igualmente, el Epigrafe 2º de las Condiciones generales que han de reunir estos materiales dice:

EMPLEOS

Artículo 135. — Cuando las uniones del mármol por medio de los estucos o morteros no ofrezcan suficiente garantía, se emplearán elementos auxiliares de unión.

Podrán emplearse tornillos, escarpas y grapas de bronce o cobre.

Las grapas podrán también estar formadas por alambres galvanizados o de latón de 4 ó 5 mm de grueso cuyos extremos deberán quedar ocultos entre los calzos de las piedras.

HUELLAS Y TABICAS

Artículo 146. — Las huellas y tabicas para formar peldaños serán de una sola pieza, sin junta alguna en las partes circulares, compensaciones, entregadas y empotramientos.

MEDICION Y VALORACION DE CONSTRUCCIONES DE ESCALERAS: Sobre este tema el citado Pliego de Condiciones dice:

DE LAS ESCALERAS

Artículo 398. — Las construidas sobre bóvedas por tranquil, se medirán como tales bóvedas abonándose aparte el peldañeado.

Las construidas con bóvedas tabicadas se medirán por metros cuadrados, obtenidos multiplicando la longitud de la bóveda según su desarrollo por el ancho. En este precio incluidos los abultados de peldaños. Referente a Mediciones y Valoración de construcción de Escaleras de Mármol, el citado Pliego de Condiciones dice:

PELDAÑEADO

Artículo 157. — Los peldaños se medirán por metros lineales comprendiéndose la huella y la tabica.

ZANCAS Y MOLDURAS DE DECORACION

Artículo 158. — Las zancas moldeadas de escaleras y las molduras de coronación de frisos se medirán por metro lineal, indicándose el grueso o tizón que tengan.

MEDICION Y VALORACION DE CONSTRUCCION EN CONSTRUCCIONES METALICAS: Sobre este particular el citado Pliego de Condiciones indica:

CONDICIONES GENERALES

Artículo 180. — Las obras y elementos metálicos se valoran con arreglo al peso en kilogramos que arrojen las distintas piezas que los constituyen, después de cortadas a su largo, ancho, taladradas, limadas y acopladas; es decir, completamente terminadas y aplicándose al resultado de esta medición el precio fijado en el presupuesto para cada metal o clase del mismo.

Los materiales se pesarán antes de su colocación en obra, haciéndose constar por escrito el peso resultante y el número y clase de piezas comprendidas en la partida. No se procederá a efectuar pesada alguna sin que se hallen reunidos todos los elementos que constituyen una parte completa del armado o de la clase de obra de que se trate.

Las actas anteriormente mencionadas se firmarán por duplicado por el Arquitecto-Director y el Contratista.

Si este último hubiese armado las piezas sin cumplimentar este requisito previo, debería conformarse con el peso que fije el Arquitecto-Director.

Si las obras metálicas tuviesen dimensiones o escuadras mayores de las estipuladas en las Memorias correspondientes y se declarasen de recibo por no ser aumento perjudicial a la obra, se abonará sólo el importe del peso que correspondería si tuviese las dimensiones o escuadras fijadas en dichas Memorias. Si por el contrario éstos fueran menores y se declarasen de recibo, se satisfaría su importe con arreglo al peso de la obra realmente ejecutada.

El peso del metro lineal, especificado en los estados de cubicación no podrá servir de fundamento para que el contratista haga reclamación alguna si el peso del metro de las barras correspondientes fuese menor que el señalado en dicho estado.

En los precios consignados se declararán incluidos el valor de los materiales al pie de obra, jornales de colocación y montaje en obras, obras complementarias de albañilería, pintado de minio si se trata de hierro y operaciones necesarias para la completa terminación y colocación. Podrán asimismo y siempre que previamente se establezca así en los Pliegos Particulares de Condiciones de cada obra o por convenio entre la contrata y la propiedad, llevarse a cabo la medición y valoración de esta clase de obras, por metro cuadrado (casos de verjas, etc.) o metro lineal (caso de barras, etc), bien entendido que en caso de discrepancia, se solventará ésta con arreglo estricto al procedimiento previsto en el presente artículo.

INDICE

I. — GENERALIDADES Y TIPOS DE ESCALERAS

Conceptos generales sobre escaleras	9
Escaleras exteriores; escalinatas	10
Rampas	12
Combinación de escalinatas y rampas	12
Escaleras exteriores propiamente dichas	12
Escaleras interiores	13
Carácter	13
Situación	13
Disposición de peldaños	14

II. — DIFERENTES DISPOSICIONES DE ESCALERAS EN PLANTA

Diferentes disposiciones de escaleras en planta	19
Caja de escalera	25
Escaleras helicoidales y modernas con peldaños clásicos	25
Escaleras helicoidales y modernas con zanca central	30

III. — TRAZADO DE ESCALERAS RECTAS Y DE CARACOL

Trazado de escaleras rectas	35
Trazado de escaleras de bóveda tabicada	36
Trazado de escaleras de caracol	38
Estudio de las plantas tipo para localización y trazado de escaleras	39
Escaleras de casas baratas	40
Escaleras de chalets (hoteles)	40
Escaleras de palacios	41
Escaleras de casas de pisos de alquiler	44
Escaleras de hoteles para viajeros	45
Escaleras de edificios públicos en general	46
Anchura según los distintos tipos de edificios	46
Compensación de peldaños en tramos curvos	48

IV. — CÁLCULO DE SECCIONES DE ELEMENTOS DE ESTRUCTURAS

Pesos propios por m ² de escaleras	53
Pesos propios por metro lineal de piezas	53
Sobrecargas por m ² escalera	53
Flexocompresión	54

Cálculo de secciones de elementos de estructura de escaleras de hierro	54
Cálculo de secciones de elementos de estructura de escaleras de madera	57
Cálculo de secciones de elementos de estructura de escaleras de hormigón armado	58
V. — EL PELDAÑO COMO ELEMENTO PRINCIPAL DE LA ESCALERA	
El peldaño como elemento principal de la escalera	65
Escaleras de piedra	65
Escaleras de hormigón armado.	68
Escaleras de hierro	70
Escaleras de aluminio.	71
Escaleras de madera	71
Escaleras de bóveda tabicada.	76
Escaleras prefabricadas de hormigón armado	78
Escaleras de otros tipos de prefabricado en escaleras rectas	78
Escaleras de caracol perfeccionadas	80
Características generales de las escaleras prefabricadas	80
VI. — EL MATERIAL DEL PELDAÑO	
Material del peldaño	85
Peldaños de piedra natural	85
Peldaños de piedra artificial	88
Peldaños de ladrillo	88
Peldaños de madera	89
Peldaños de hormigón.	90
Peldaños de hierro	90
Peldaños de aluminio	92
Peldaños de vidrio	92
Peldaños de corcho	93
Peldaños mixtos	93
Peldaños de modelos especiales	93
VII. — BARANDILLAS DE ESCALERA	
Barandillas de escaleras	97
Barandillas de escaleras exteriores: balaustradas	97
Otras barandillas en escaleras exteriores	99
Barandillas en escaleras interiores	100
Trazado de barandillas de escaleras	107
Sujeción de la barandilla de madera a la zanca de escaleras	108
Sujeción de la barandilla de hierro a la zanca metálica	108
Sujeción de barandillas de hierro en escaleras de otro material (mixta)	108
Barandillas de vidrio	109

VIII. — PASAMANOS PARA BARANDILLAS

Pasamanos de barandillas de escalera	117
Pasamanos pétreos	117
Pasamanos de hormigón	117
Pasamanos de piedra en interiores	117
Pasamanos de madera	118
Pasamanos metálicos	118

IX. — RODAPIÉS

Rodapiés	131
Protección de las aristas de los peldaños	132
Acabado de peldaños sin rodapié y sin contrahuella	133

X. — DECORACIÓN Y ORNAMENTACIÓN DE LOS ELEMENTOS COMPONENTES DE LA CAJA DE ESCALERA

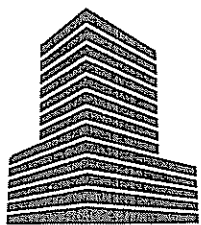
Decoración y ornamentación de los elementos componentes de la caja de escalera	137
--	-----

XI. — OTROS TIPOS DE ESCALERAS

Otros tipos de escaleras	153
Escaleras para niños	153
Escaleras de jardín	153
Escaleras provisionales	154
Escaleras de locales industriales	156
Escalera boticaria y alambrada	159
Escalera colgada	159
Escalera de gato	159
Escalera de desahogo.	159
Escalera de herradura.	159
Escaleras de mano	159
Escaleras exteriores	159

APÉNDICE

Extracto del pliego de condiciones de la edificación adoptado en las obras de la Dirección General de Arquitectura, en lo que se refiere a construcción de escaleras	163
--	-----



monografías ceac de CONSTRUCCION

62 proyectos de Chalets
Humedades en la Construcción
Práctica Constructiva
Diccionario de la Construcción
Presupuestos en Construcción
Pavimentos en Construcción (extra)
Escaleras
Nuevos Proyectos de Chalets
250 modelos de Cerrajería
Topografía práctica
Complementos del Chalet
Urbanismo
Forjados y entramados pisos
Cálculo Hormigón Armado (extra)
Obras Hidráulicas
164 modelos Planos Plantas
Construcción de Cimientos
Cómo se proyecta una vivienda
Tablas cálculo Hormigón Armado
Instalaciones Sanitarias en Viviendas
Chimeneas
Arcos y Bóvedas
Cálculo cuchillos hierro y madera
Formulario para Construcción
Técnicas y prácticas Hormigón (extra)

25 modernos proyectos chalets
Síntesis Estilos Arquitectónicos
Piscinas (tomo extra)
El Hierro en la Construcción
Hormigón Pretensado
Jardines
Instalaciones agrícolas
Instalaciones eléctricas (I)
Instalaciones eléctricas (II)
Hormigón vibrado y especial
Organización Empresas constructoras
Muros de contención
El arte en Arquitectura
Arquitectura legal
Organización de obras
Encofrados
Prefabricados de Hormigón
Andamios, apeos y entibaciones
Revestimientos (tomo extra)
Ascensores y montacargas
Prevención de accidentes
Aislamiento térmico-acústico
Construcción de locales industriales
Construcción de depósitos
Calefacción, refrigeración
y acondicionamiento de aire



solicítelos en las principales librerías o a:
EDICIONES CEAC
via layetana, 17/ barcelona-3