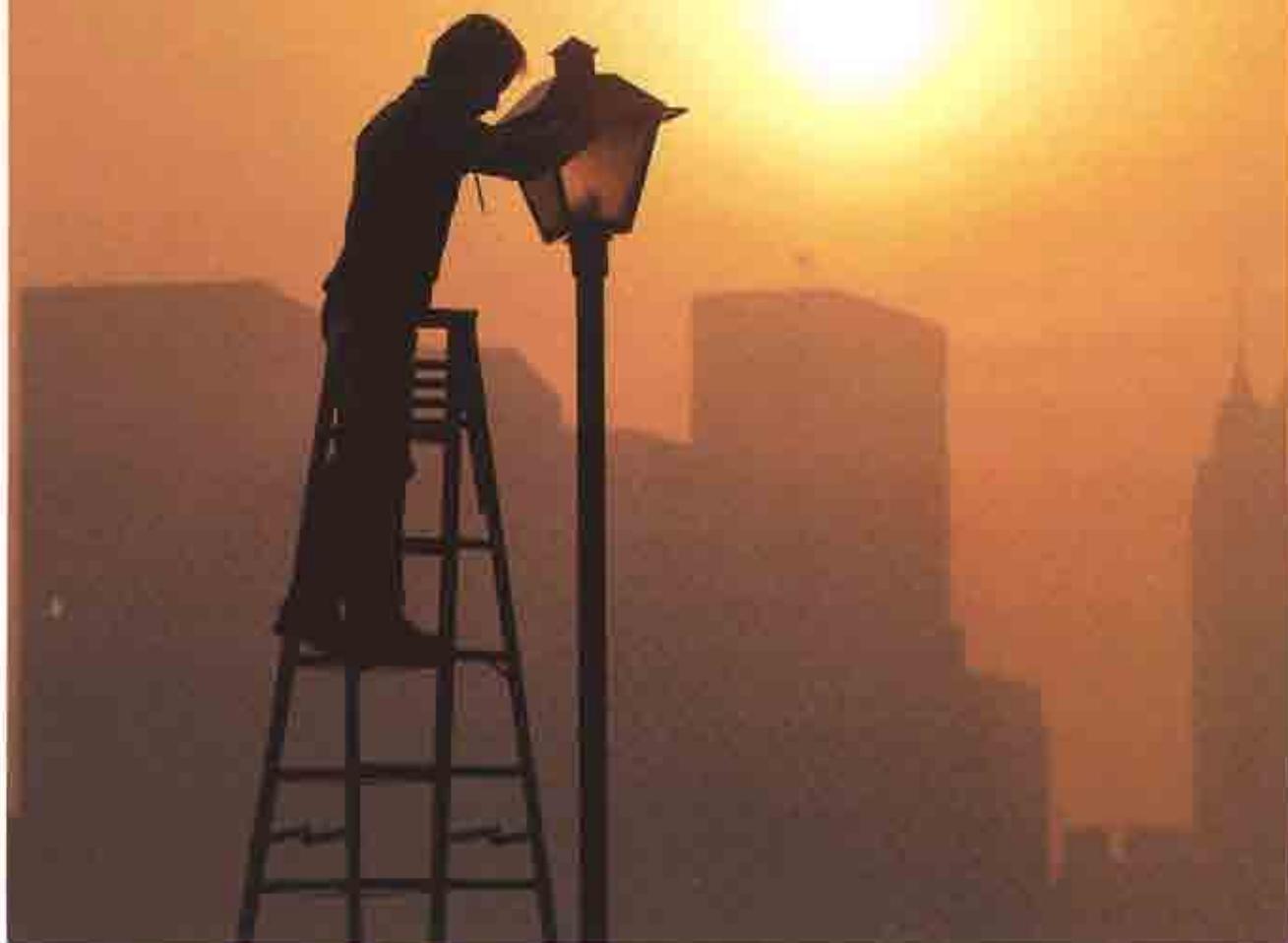


# Normativa técnica sobre escaleras portátiles



**IGNACIO CÁCERES ARMENDÁRIZ**

*Ingeniero Industrial*

*Técnico Superior Especialista*

*Centro Nacional de Medios de Protección*

*INSHT. (Sevilla)*

## SUMARIO

*Las escaleras portátiles, como elementos de trabajo que son, han provocado el interés de los organismos de normalización internacionales. Fruto de este interés fue la publicación en 1993 de las normas EN 131-1 y EN 131-2 sobre escaleras de uso general. En la primera de ellas se definen los diferentes tipos, con sus partes y dimensiones características, estando reservada la segunda a las exigencias de diseño y fabricación, así como a los ensayos correspondientes. Actualmente, otro tipo de escaleras portátiles, las empleadas en trabajos eléctricos, están siendo objeto de estudio dentro de un grupo de trabajo del CEI.*

## INTRODUCCIÓN

Como otros muchos elementos de trabajo, también las escaleras de mano están siendo objeto de una regulación a nivel europeo a través del CEN (Comité Europeo de Normalización). Consecuencia de ello ha sido la publicación durante el año 1994 de las normas UNE EN 131-1 «Escaleras-Terminología, tipos y dimensiones funcionales» y UNE EN 131-2 «Escaleras-Requisitos, ensayos, marcado», versiones en español de las correspondientes europeas, que anulan y sustituyen a las siguientes normas UNE: 81-700, 81-701, 81-702, 81-703, 81-704, 81-706, 81-707 y 81-708. Además, se pretende utilizar estas normas, que son complementarias entre sí, como base para crear un sistema de certificación de escale-

**Palabras clave:** Escaleras portátiles, normativa, ensayos, requisitos.

ras de mano, que supondría una vía para asegurar la calidad de las mismas. Ante el interés mostrado por algunos fabricantes nacionales de este tipo de escaleras, AENOR estudia actualmente la puesta en marcha de esta certificación, en la que podría participar el CNMP (Centro Nacional de Medios de Protección) como laboratorio de ensayos.

Conviene tener siempre muy en cuenta que el principal objetivo de esta normalización es el de garantizar en la medida de lo posible la seguridad de los usuarios, sin que ello signifique descuidar otros aspectos. Así, a la hora de elaborar estas normas se ha considerado especialmente la situación de las escaleras en cada uno de los países miembros del CEN para facilitar su comercio, tanto interior como exterior.

Aunque estas normas no son de obligado cumplimiento, a nadie escapa las ventajas que ofrece, tanto a fabricantes como a usuarios, el trabajar con equipos con algún tipo de certificación internacional. Para los primeros supone un distintivo de calidad, tan necesario actualmente, frente a

*En la primera de ellas, UNE EN 131-1, lo que se hace, fundamentalmente, es definir distintos tipos de escaleras portátiles, así como sus partes y dimensiones típicas.*

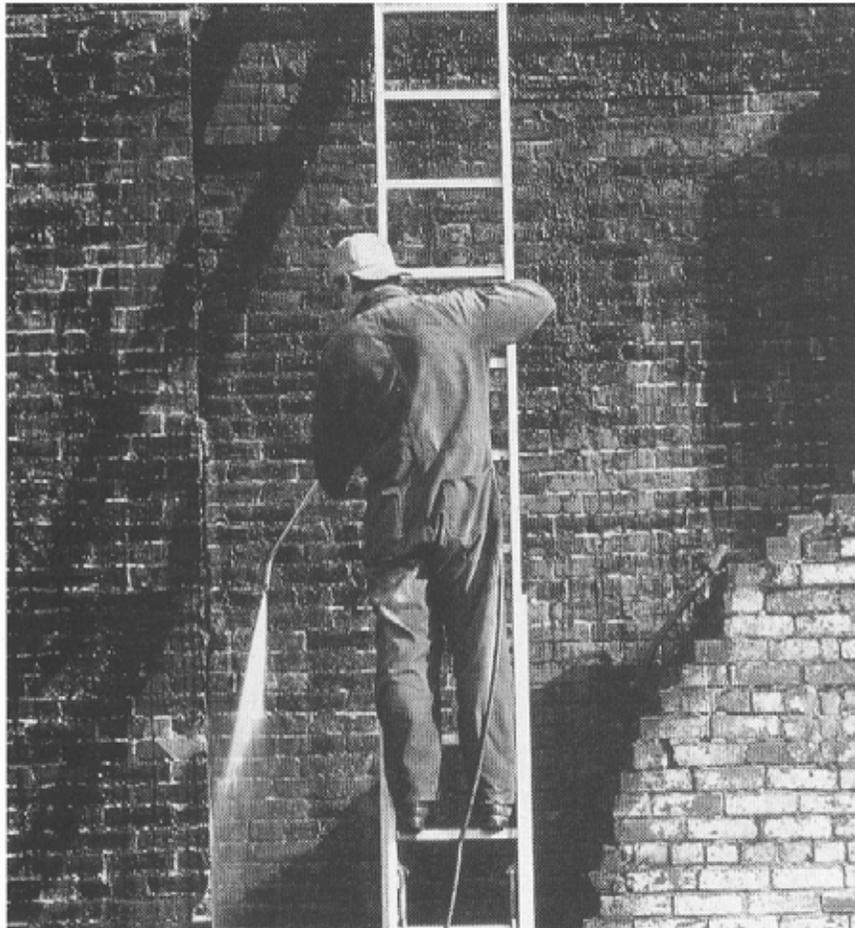
posibles competidores. En cuanto a los segundos, se convierte en un criterio de selección muy valorado a la hora de elegir entre los distintos modelos existentes en el mercado. Además, cada vez son más numerosas

las empresas que exigen a sus suministradores alguna garantía de calidad de sus productos.

### Campo de aplicación

Estas normas son aplicables a escaleras portátiles, entendiéndose por tales aquellas que pueden ser transportadas manualmente, sin ayuda mecánica. Quedan explícitamente excluidas las escaleras móviles y las que tienen un uso profesional específico, como pueden ser las escaleras de bomberos.

El proceso de normalización de las escaleras no se ha limitado, sin embargo, a las de uso general y, así, existe actualmente un grupo de CEI (Comité Electrotécnico Internacional) centrado en el estudio de escaleras total o parcialmente aislantes para trabajos eléctricos. Es previsible que de este grupo, en el que participa el CNMP, salga en un futuro próximo una norma internacional sobre dichas escaleras, a la que debería seguir la correspondiente norma europea.



*El principal objetivo de la normalización es el de garantizar en la medida de lo posible la seguridad del usuario.*

### ANÁLISIS DE LA NORMATIVA SOBRE ESCALERAS DE USO GENERAL

#### UNE EN 131-1. Definiciones y dimensiones típicas

Una vez realizada esta pequeña introducción vamos a pasar al análisis de las dos normas ya publicadas, resaltando los aspectos más importantes de las mismas, pero sin entrar en demasiados detalles. En la primera de ellas, *UNE EN 131-1*, lo que se hace, fundamentalmente, es definir distintos tipos de escaleras portátiles, así como sus partes y dimensiones típicas. De estas definiciones se extrae la clasificación que se refleja en el Cuadro 1.

Como se observa, la distinción más general se hace a partir del tipo de peldaño, que se designa como ancho cuando la profundidad del mismo es superior a 80 mm.

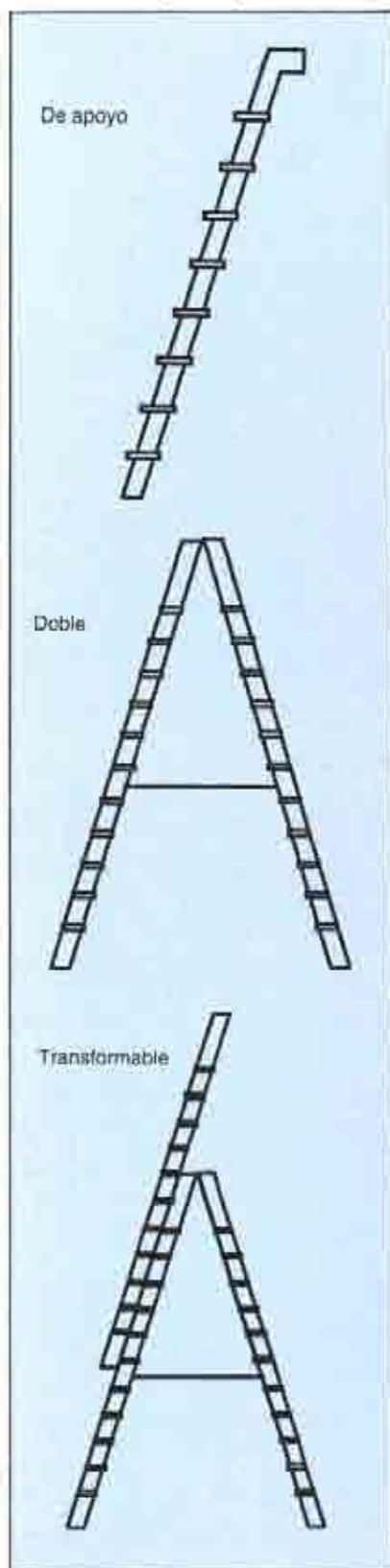
La característica más fácilmente identificable de las escaleras es, sin embargo, la forma de mantener la estabilidad cuando está en posición de uso. Así, se distingue entre:

- Escaleras de apoyo, que no se mantienen por sí solas.
- Escaleras dobles, que son autoestables.

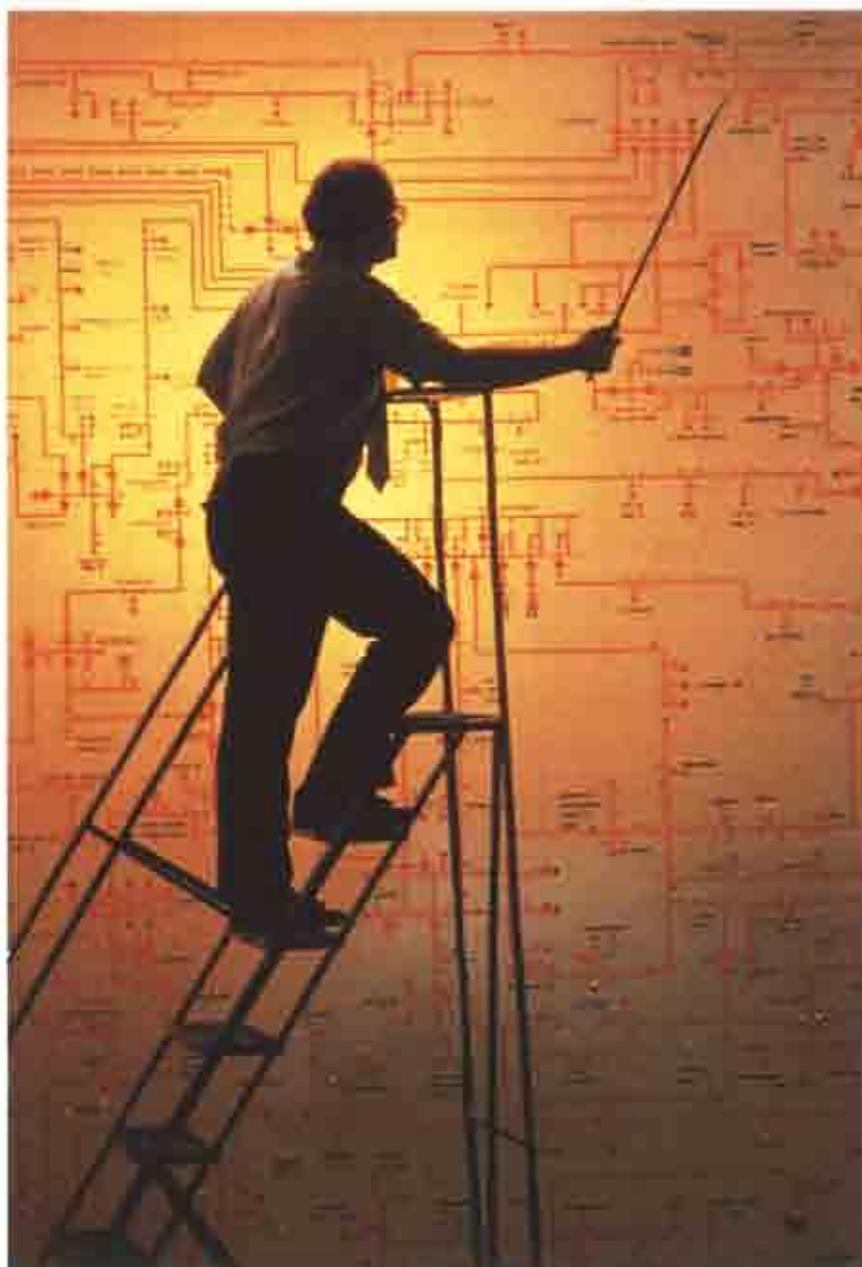
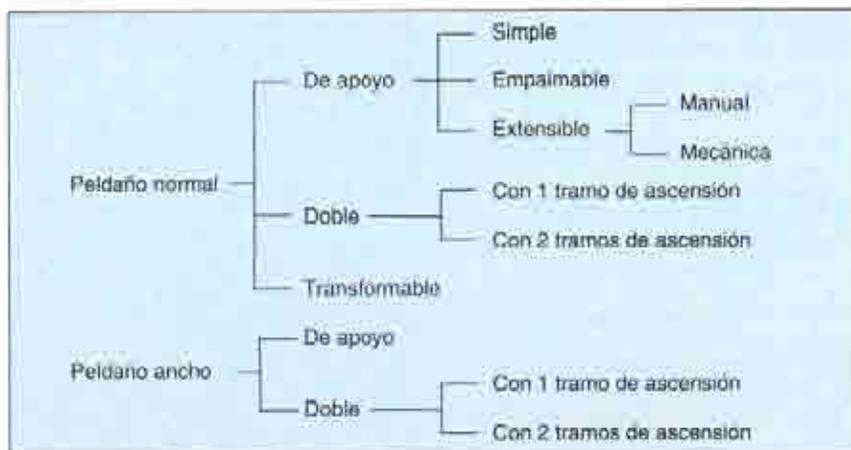
- *Escaleras transformables*, que pueden utilizarse de las dos maneras.

En la Figura 1 se muestran esquemáticamente estos tres tipos.

FIGURA 1. Principales tipos de escaleras.



CUADRO 1.



Las escaleras móviles están explícitamente excluidas de la aplicación de estas normas.

Dentro de las *escaleras de apoyo* se contempla la siguiente clasificación:

- *Simples*, cuando constan de un solo tramo.
- *Empalmables*, cuando es posible unir varios tramos uno encima del otro.
- *Extensibles*, cuando existen varios tramos paralelos que deslizan cada uno a lo largo del anterior.

De la misma manera, dentro de las *escaleras dobles* las hay que tienen peldaños para ascender en uno solo de sus planos o en ambos.

En la Figura 2 se observan las distintas partes que constituyen una escalera, de las cuales no todas son obligatorias. Se ha utilizado en esta figura una escalera doble porque es en éstas donde se observan más elementos comunes a todos los tipos de escaleras. En cuanto a las dimensiones típicas, en la Figura 3 se muestran las más importantes.

La última parte de esta primera norma específica, para los diferentes tipos de escalera, define los valores que deben cumplir algunas de sus dimensiones típicas. En la mayoría de los casos estas dimensiones son  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $b_1$ ,  $b_2$ ,  $h$  y  $h_1$ . Como muestra, en la Tabla 1 aparecen las dimensiones funcionales exigidas a las escaleras dobles de peldaños.

### UNE EN 131-2. Requisitos y ensayos

En cuanto a la segunda de las normas, la *UNE EN 131-2*, consta principalmente de una primera parte en la que se indican los requisitos de diseño y fabricación, y una segunda en la

FIGURA 3. Dimensiones típicas de las escaleras.

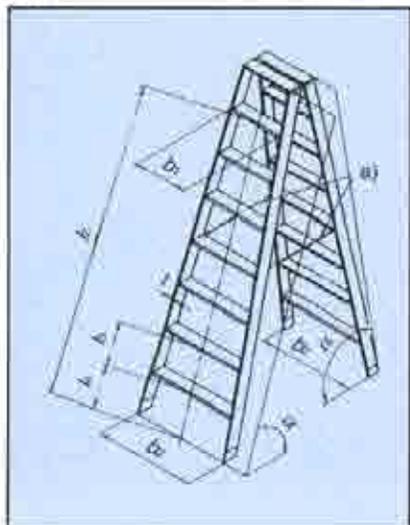


FIGURA 2. Partes de la escalera.

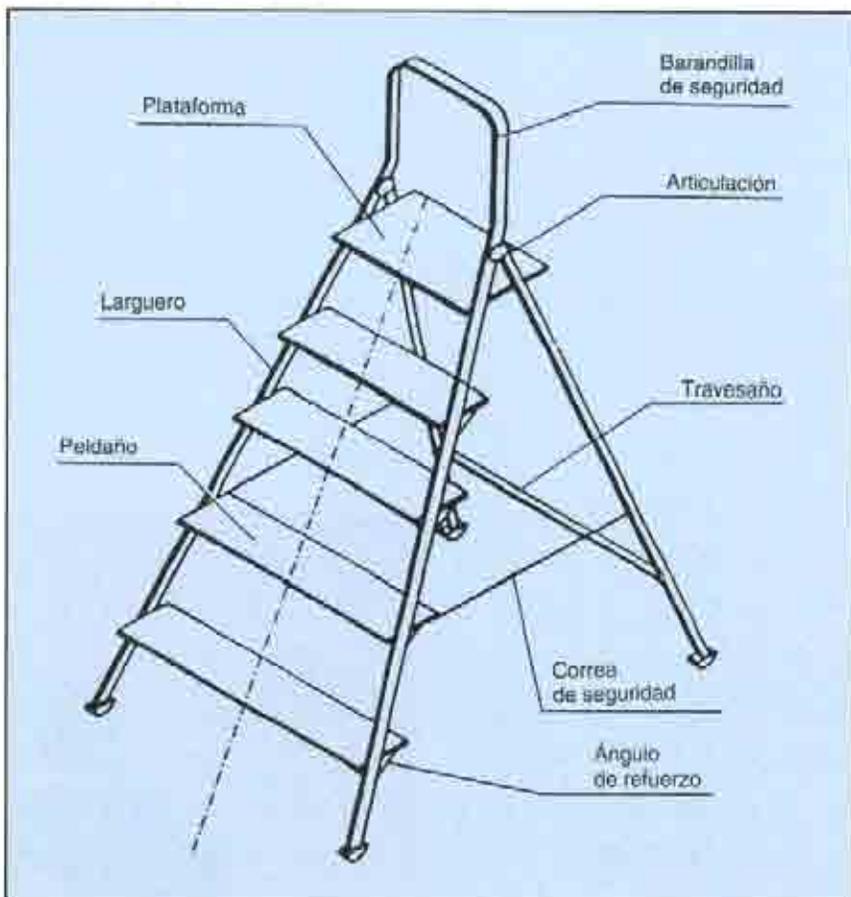


TABLA 1. Dimensiones funcionales de las escaleras dobles de peldaños.

|      | $b_1$ | $b_2$                               | $h_1$           | $h_2$ | $\alpha$   | $\beta$    |
|------|-------|-------------------------------------|-----------------|-------|------------|------------|
| Min. | 280   | $b_1 + 0,1 \cdot h_1 + 2 \cdot t^*$ | $0,5 \cdot h_1$ | 250   | $65^\circ$ | $65^\circ$ |
| Máx. | -     | -                                   | $h_1 + 15$      | 300   | $75^\circ$ | $75^\circ$ |

\* El espesor del larguero  $t$  es la dimensión exterior del mismo.

que se detallan los ensayos a los que se deben someter las escaleras. Estos ensayos, todos ellos de tipo mecánico, tienen como objetivo verificar que al mismo tiempo que la escalera cumple su función garantiza la seguridad de los usuarios.

En esta norma, al contrario que en otras muchas dedicadas a métodos de ensayo de equipos, los apartados de requisitos y de ensayos no se corresponden perfectamente, en el sentido de que no existe un ensayo para cada uno de los requisitos exigidos y viceversa. Así, aparecen ensayos que no hacen referencia a ningún requisito en concreto y, sobre todo, aparecen gran cantidad de requisitos para los que no se especifica un método de comprobación. Afortunadamente, para muchos de ellos parece suficiente una inspección visual.

### Requisitos

Todos estos requisitos de los que estamos hablando se refieren, bien a la *escalera en su totalidad*, en cuanto a los materiales, el diseño, y el acabado superficial, bien a alguno de sus *elementos*, como las articulaciones, los dispositivos antiapertura, las uniones, etc. Mención especial merece el extenso apartado dedicado al material utilizado para la fabricación de la escalera.

La norma contempla cuatro tipos de materiales:

- Aleación de aluminio.
- Acero.
- Plásticos.
- Madera.

En los tres primeros casos las exigencias son pocas y sencillas de veri-

ficar, y se refieren principalmente al espesor y a la resistencia mecánica. Esto no ocurre en las *escaleras de madera*, a las que se les reserva un tratamiento distinto, debido a la no homogeneidad de este material. En este caso las exigencias se centran fundamentalmente en la calidad de la madera y en los defectos de la misma.

En lo referente a la *calidad de la madera* se establece la densidad mínima que debe presentar, la cual es variable dependiendo de la parte de la escalera de la que se trate. En cualquier caso la norma cita algunas variedades de madera que cumplen los mínimos exigidos, así como otras que de ninguna manera son válidas.

En cuanto a los *defectos de la madera* se establecen el número y características que deben tener para que la escalera pueda ser considerada como aceptable. Algunas de las alteraciones recogidas son los nudos, las bolsas de resinas, las vetas, etc. Debido a la dificultad de catalogar los defectos que aparecen en la madera, la interpretación de alguna de estas exigencias puede resultar complicada y dar pie a arbitrariedades, a pesar del esfuerzo patente por evitarlo que se observa en la norma.

## ENSAYOS

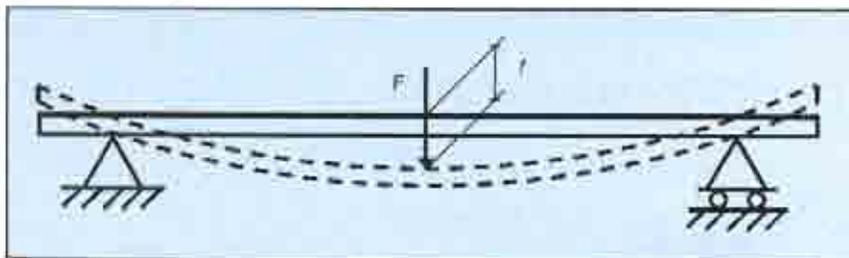
Pasemos ahora a analizar los ensayos descritos en esta norma, que son todos de tipo mecánico, y tratan de simular las solicitaciones a las que se verá sometida la escalera en condiciones de uso. Se pueden diferenciar dos tipos de ensayo dependiendo de que lo que se compruebe sea la resistencia de la escalera completa o de un elemento de la misma.

Los ensayos a la *escalera completa* son tres: el de resistencia, el de flexión y el de flexión lateral.

En el *ensayo de resistencia* la escalera, descansando sobre dos apoyos de características definidas, es sometida a una precarga en su punto medio. La posición de la escalera una vez retirada esta precarga se considerará como el origen de referencia para las medidas posteriores. Finalmente se aplica una fuerza  $F$  (ver Figura 4) de la misma manera que la precarga, pero con un valor superior, y se mide la deformación  $f$  del punto medio de la escalera. El ensayo se considera superado si dicha deformación no sobrepasa un valor especificado en la norma, y que es función de la longitud de la escalera.

El *ensayo de flexión* es exactamente igual que el de resistencia, con la

FIGURA 4. Ensayo de resistencia.



única salvedad del valor de los parámetros de ensayo.

El *ensayo de flexión lateral*, por su parte, es también similar a los anteriores, siendo la diferencia más significativa la colocación de la escalera, que en este caso va de canto sobre los dos apoyos.

El primero de los *elementos de la escalera* que tiene un ensayo específico es el *extremo interior de los largueros*. Con la escalera colocada de canto se aplica una carga en el extremo del larguero y se mide la deformación permanente del mismo. El ensayo es superado si dicha deformación no sobrepasa cierto valor y no se producen fracturas ni grietas.

Los dos siguientes ensayos se realizan sobre los *peldaños*, con el fin de comprobar su resistencia a la flexión y a la torsión. En el ensayo de flexión se somete un peldaño a una carga centrada y se comprueba la deformación permanente. En el de torsión se le aplica al peldaño un momento en varios ciclos y se comprueba la deformación angular final.

A continuación, y como últimos ensayos, están las pruebas a los *dispositivos antiapertura* y las *articulaciones*, en el caso de escaleras dobles, y a los *dispositivos de fijación*, en el caso de las escaleras extensibles. En todos ellos se aplica una fuerza en la parte superior de la escalera, cuya colaboración varía en cada caso. Al retirar la carga se comprobará que la escalera no haya sufrido desperfectos que reduzcan su funcionalidad.

## Marcado

Por último, se establece en la norma el marcado obligatorio que deben llevar las escaleras que cumplen ambas normas, y que consta, además de la marca «EN 131», de las siguientes inscripciones:

- Nombre del fabricante y/o suministrador.
- Tipo de escalera y partes que la componen.
- Año y mes de fabricación y número de serie.
- Inclinación que debe tener la es-

calera en posición de uso, cuando no se deduzca de su construcción o diseño.

- Carga máxima permitida.

## NORMATIVA SOBRE ESCALERAS PARA TRABAJOS ELÉCTRICOS

Como se dijo anteriormente, esta normativa se encuentra por el momento en fase de elaboración dentro de un grupo de trabajo del CEI. Existe ya un documento preliminar que, aunque todavía es susceptible de numerosas modificaciones, será la base para el documento final. Este borrador se estructura en varias partes, dedicada la primera a las *escaleras aislantes de uso general* y el resto a *escaleras aislantes especiales*, algunas de las cuales serían:

- Las *escaleras empalmables* usadas para trabajar a distancia en postes eléctricos.
- Las *escaleras con ganchos* para trabajar en torres eléctricas.

Se pretende clasificar las escaleras aislantes en general en dos categorías, según su función:

- **Categoría 1:** Escaleras aislantes para trabajos en tensión en instalaciones eléctricas con una tensión nominal hasta 1.000 V en corriente alterna o 1.500 V en continua y para trabajar en la proximidad de elementos en tensión.

- **Categoría 2:** Escaleras aislantes para trabajos en tensión en instalaciones eléctricas con una tensión nominal superior a 1.000 V en alterna o 1.500 V en continua.

Los ensayos eléctricos son los mismos para todos los tipos, cosa que no ocurre con los ensayos mecánicos, que son los más numerosos. Así, mientras que para las escaleras aislantes de uso general hace referencia a normas sobre escaleras de uso general, en el caso español las UNE EN-131, para los otros tipos de escaleras detalla varios ensayos mecánicos específicos. De cualquier forma, es importante recalcar que estas disposiciones no son ni mucho menos definitivas. ■