

NOTA IMPORTANTE:

La entidad sólo puede hacer uso de esta norma para si misma, por lo que este documento NO puede ser reproducido, ni almacenado, ni transmitido, en forma electrónica, fotocopia, grabación o cualquier otra tecnología, fuera de su propio marco.

ININ/ Oficina Nacional de Normalización

NORMA CUBANA

NC

531: 2007

**MESAS—MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA
RESISTENCIA ESTRUCTURAL**

Tables — Test methods to determine structural resistance

ICS: 97.140

**1. Edición Noviembre 2007
REPRODUCCIÓN PROHIBIDA**

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 Vedado, Ciudad de La Habana. Cuba. Teléfono: 830-0835 Fax: (537) 836-8048; Correo electrónico: nc@ncnorma.cu; Sitio Web: www.nc.cubaindustria.cu



Cuban National Bureau of Standards

Prefacio

La Oficina Nacional de Normalización (NC), es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba y representa al país ante las organizaciones internacionales y regionales de normalización.

La elaboración de las Normas Cubanas y otros documentos normativos relacionados se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. Su aprobación es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en las evidencias del consenso.

Esta Norma Cubana:

- Ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización NC/CTN 85 de Muebles en el que están representadas las siguientes entidades:

Oficina Nacional de Normalización Ministerio de la Industria Ligera Ministerio de Comercio Interior Instituto de Investigaciones de los Derivados de la Caña de azúcar Unión de la Industria del mueble. DUJO. Tecnoazúcar Empresa de Producciones y Materiales Varios para la Educación	Empresa 1. Unión de Industrias Locales Empresa 6. Unión de Industrias Locales Empresa DUJO Gemalux Empresa DUJO Capitalino. Empresa DUJO Signo. Empresa DUJO Ludema Dujo Copo S.A. Empresa de Producciones Varias.
--	---

- Es una adopción idéntica de la norma española *UNE 11014: 1989 Mesas. Métodos de ensayo para determinar la resistencia estructural.*

© NC, 2007

Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada en alguna forma o por medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias, fotografías y microfilmes, sin el permiso escrito previo de:

Oficina Nacional de Normalización (NC)

Calle E No. 261, Vedado, Ciudad de La Habana, Habana 4, Cuba.

Impreso en Cuba.

MESAS — MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA ESTRUCTURAL

1 Objeto

Esta Norma Cubana describe los métodos de ensayo destinados a evaluar la resistencia estructural de mesas, pupitres y mesas auxiliares con ruedas, completamente montadas y listas para su uso, independientemente de su diseño, materiales utilizados y proceso de fabricación.

Estos ensayos no son adecuados para valorar el envejecimiento ni degradación de los materiales estructurales producida por causas de tipo químico o ambiental.

Los ensayos descritos consisten en la aplicación, en diversas partes del mueble, de cargas que simulan esfuerzos habituales a que se ve sometido el mismo.

Debe entenderse que dichos ensayos no aseguran que no se producirá un fallo estructural como resultado de un uso indebido, o después de un largo período de servido.

En caso de diseños no contemplados en los ensayos, estos deberán realizarse de forma que se aproximen tanto como sea posible a los procedimientos establecidos.

Los ensayos deben ser realizados sobre artículos completamente montados y listos para su uso. Las fuerzas y dimensiones en las pruebas, han sido calculadas para muebles destinados a personas adultas.

Los resultados de los ensayos son válidos únicamente para el artículo ensayado.

2 Referencias normativas

Los documentos que se mencionan seguidamente son indispensables para la aplicación de esta Norma Cubana. Para las referencias fechadas, sólo se toma en consideración la edición citada.

UNE 11-016: 1989 Armarios y muebles similares. Métodos de ensayo para determinar la resistencia estructural.

NC-ISO 554: 2007 Atmósferas normalizadas para acondicionamientos y ensayos. Especificaciones.

3 Métodos de ensayo

3.1 Principio

La severidad de los ensayos varía con el número de aplicaciones o con la magnitud de las cargas aplicadas.

En cada ensayo se mantiene una de estas dos variables indeterminada, ya que su valor se fija en la norma de especificaciones correspondiente a este tipo de mueble, en función del uso al que vaya destinado.

3.1.1 Ensayos de carga estática e impacto (resistencia)

Los ensayos de carga estática consisten en la aplicación de cargas de elevada magnitud pocas veces, para asegurar que el mueble presenta suficiente resistencia frente a los niveles de carga más altos que se pueden esperar que ocurran durante su uso normal.

Los ensayos de impacto valoran la resistencia del mueble frente a cargas instantáneas que pueden ocurrir ocasionalmente.

3.1.2 Ensayo de fatiga (durabilidad)

Estos ensayos simulan los movimientos repetitivos en determinadas partes del mueble, que deben ser soportados durante un largo período de uso.

3.1.3 Formas de realizar los ensayos

Hay dos procedimientos para efectuar los ensayos:

- a) Efectuar las pruebas hasta que ocurra el fallo, determinando los valores últimos de resistencia y duración.
- b) Efectuar las pruebas al nivel fijado en la norma de especificaciones correspondiente, comprobando la conformidad con los requerimientos.

La forma de llevar a cabo los ensayos puede ser determinada de común acuerdo entre las partes interesadas, haciéndolo constar en el informe correspondiente.

3.1.4 Secuencia de los ensayos

Todos los ensayos que se deben realizar sobre un mueble se efectuarán en el orden en que aparezcan en la presente norma y sobre la misma unidad.

3.2 Equipo de ensayos

3.2.1 Generalidades

Los ensayos pueden ser efectuados con cualquier aparato que aplique correctamente las cargas especificadas

3.2.2 Tolerancias

La precisión de las medidas excepto que se indique lo contrario debe ser la siguiente:

Fuerza: $\pm 5 \%$
Masa: $\pm 0,5 \%$
Longitud: $\pm 0,5\text{mm}$

3.2.3 Superficie del suelo

Debe ser horizontal y lisa.

3.2.4 Topes

Para prevenir el deslizamiento del artículo a ensayar, sin restringir su tendencia al vuelco, se utilizarán unos topes cuya altura máxima sea de 12 mm, excepto en los casos que el diseño del mueble requiera unos topes de mayor altura, utilizándose los más bajos posibles que impidan su deslizamiento.

3.2.5 Útil de carga

Es un objeto rígido de 100 mm x 100 mm cuya superficie sea dura y lisa y sus cantos redondeados con un radio de acuerdo de 12 mm.

3.2.6 Impactador

La forma y dimensiones de este útil se puede observar en la Figura 1.

Consta de un cuerpo circular, de 200 mm de diámetro, separado de la superficie de impacto por unos muelles helicoidales de compresión, y libre para moverse con respecto a ella, en una línea perpendicular al plano del área central de la superficie de impacto.

El cuerpo y partes asociadas, excepto los muelles, tendrán una masa de $17,0 \text{ kg} \pm 0,1 \text{ kg}$ y el aparato completo, incluyendo muelles y superficie de impacto, tendrá una masa de $25,0 \text{ kg} \pm 0,1 \text{ kg}$

Los muelles serán tales que, el sistema combinado de cuatro tenga una constante de $0,69 \pm 0,10 \text{ kg/mm}$ y la resistencia de fricción total de las partes en movimiento debe estar comprendida entre 0,25 N y 0,45 N.

El sistema de muelles se comprimirá a la carga inicial de $104,0 \text{ kg} \pm 0,5 \text{ kg}$ (medida estática) y el desplazamiento de todos los muelles desde el punto de compresión inicial al punto donde se cierran totalmente, no debe ser menor de 60 mm.

La superficie de impacto es un cojín de cuero liso que contenga arena fina.

3.2.7 Pesos

Estos pesos se utilizan para distribuir una carga sobre una superficie.

Se pueden utilizar piezas macizas o bolsas rellenas de arena, perdigones, etc. las cuales se dividirán interiormente en pequeños compartimentos para evitar que se desplace su contenido durante el ensayo.

3.3 Preparación de las muestras para ensayo

Antes de realizar cualquier prueba descrita en esta norma hay que asegurarse de que ha transcurrido el tiempo suficiente desde la fabricación del mueble para que este haya alcanzado su

máxima resistencia En caso de muebles con uniones encoladas, este período de tiempo no será inferior a una semana.

En caso de muebles fabricados principalmente con madera su humedad estará comprendida entre el 7 % y el 12 %.

Si hiciese falta acondicionar el mueble a ensayar, antes de comenzar los ensayos, tal acondicionamiento se realizará a una temperatura de $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ y una humedad relativa del $50\% \pm 5\%$.

El mueble será ensayado tal y como lo entregue el fabricante. Si está desmontado, se ensamblará de acuerdo con las instrucciones suministradas por aquel. Si puede ser montado o combinado de formas diferentes se usará para cada ensayo la combinación más desfavorable.

Las partes desmontables deben ser aseguradas antes de los ensayos.

En caso de mesas con cajones, puertas o elementos similares, estos componentes deberán ser ensayados según la norma UNE 11-016: 1989.

3.4 Procedimiento operativo

1) Atmósfera normalizada para ensayos según la norma NC-ISO 554: 2007.

En los ensayos de carga estática las fuerzas deben aplicarse a una velocidad lo suficientemente lenta como para asegurar que los esfuerzos dinámicos son despreciables y se mantendrán durante 10 s al menos. Las fuerzas en los ensayos de fatiga deben aplicarse lo suficientemente lentas como para asegurar que no se producen calentamientos locales.

3.4.1 Carga estática vertical

3.4.1.1 Superficie de trabajo principal

Aplicar una fuerza vertical hacia abajo, V , utilizando el útil de carga. Esta fuerza se aplicará 10 veces en el punto de la superficie donde sea más probable que se produzca un fallo. Si existen varios puntos de fallo probable, se aplicará la fuerza 10 veces sobre cada uno de ellos, hasta un máximo de 3 puntos distintos.

Medir la máxima deflexión de la superficie cargada (véase Figura 2).

3.4.1.2 Superficies auxiliares de trabajo

Repetir el ensayo especificado en el apartado 3.4.1.1 sobre cada superficie auxiliar de trabajo con una carga V_a .

Si el artículo tiende a volcarse, cargar la superficie principal de trabajo para evitarlo.

Medir la máxima deflexión de la superficie auxiliar y de la estructura de la mesa (véase Figura 3).

3.4.1.3 Ensayo de carga vertical sostenida. Este ensayo se realizará en un lugar cuyas condiciones ambientales sean las especificadas en el apartado 3.3.

Se cargará uniformemente la superficie de la mesa, con una carga V_s , manteniéndola durante 7 días. Medir la deflexión máxima de la superficie, con una precisión de $\pm 0,1$ mm, en los casos siguientes:

- a) antes de cargarla;
- b) después de 7 días, sin retirar la carga;
- c) después de 7 días, sin carga.

3.4.2 Ensayo de carga estática horizontal

Situar la mesa en el suelo con las patas 1 y 2 entre topes (véase Figura 4) En caso de tratarse de una mesa móvil aplicar los topes contra las ruedas deslizadoras, etc.

Cargar la superficie de la mesa uniformemente, con una masa para evitar que vuelque, pero no mayor de 100 kg.

Aplicar una fuerza horizontal, H , 10 veces en el punto A (véase Figura 4). Medir el desplazamiento, e , del punto de aplicación en el primer y último ciclo, con la fuerza actuando y sin actuar.

Repetir el procedimiento 10 veces en el punto B, midiendo igualmente el desplazamiento del punto de aplicación.

Cambiar la situación de los topes, colocándolos ahora en las patas 2 y 3 y repetir el procedimiento de carga y medida en los puntos C y D.

Si la mesa, con la masa de 100 Kg sobre su superficie, tiende a volcar, reducir la fuerza horizontal hasta que desaparezca la tendencia al vuelco.

3.4.3 Ensayo de impacto sobre superficies horizontales

El ensayo de impacto se realizará sobre todas las superficies de trabajo horizontales de la mesa, tanto principales como auxiliares.

Este ensayo consiste en dejar caer libremente el impactador desde una altura h_i , sobre la superficie a ensayar dos veces. Los puntos que deben recibir el impacto son:

- Tan cerca como sea posible de un soporte de la superficie.
- En el punto medio de la longitud mayor del elemento que se ensaya.

NOTA La finalidad de esta prueba es ensayar la estructura no la superficie

3.4.4 Ensayo de caída

Elevar uno de los lados cortos de la mesa a una altura H y dejarla caer libremente. Repetir la prueba 10 veces (véase Figura 5).

Las mesas apilables se dejaron caer sobre una sola pata. La línea que une dicha pata con la opuesta formará un ángulo de 20° con la horizontal.

3.4.5 Ensayo de fatiga horizontal

Posicionar la mesa de forma que todas sus patas queden situadas contra topes para impedir el desplazamiento en cualquier dirección. En caso de mesas con ruedas deslizadoras etc., los topes se situarán contra estos elementos.

Cargar uniformemente la mesa, con una masa lo suficientemente grande como para impedir su vuelco. Esta masa no podrá exceder de 100 kg.

Aplicar fuerzas horizontales de 150 N mediante el útil de carga, en los bordes de la mesa y con el centro del útil a 50 mm de las esquinas en el orden a-b-c-d (véase Figura 6)

Un ciclo completo (a-b-c-d) durará al menos 2 s, y cada fuerza debe incrementarse desde 0 hasta 150 N y volver a 0 en no menos de 1 s. De todas formas cada fuerza debe poder actuar por separado y durante más de 1 min, para poder medir los movimientos de la estructura con la carga aplicada.

Se realizarán N ciclos completos.

Si la mesa, con una masa de 100 kg sobre ella, tiende a volcar, reducir la fuerza horizontal hasta que desaparezca la tendencia al vuelco.

En una mesa auxiliar unida a otra mayor por un extremo, y que no se considera como superficie de trabajo principal, aplicar las fuerzas horizontales como se indica en la Figura 7. Cargar ambas mesas uniformemente con una masa que puede ser superior a 100 kg para prevenir el vuelco.

Medir el desplazamiento, e , en los puntos de aplicación de las fuerzas durante el primer y último ciclo, **con la fuerza actuando 10 s al menos y sin actuar** (véase Figura 8).

3.4.6 Ensayo de fatiga vertical para mesas de pedestal o en voladizo. Cargar la superficie de la mesa uniformemente con una masa lo suficientemente grande para evitar el vuelco, pero sin exceder los 100 kg.

Aplicar una fuerza vertical de 150 N, mediante el útil de carga, en el punto de la superficie donde se produzca la mayor deflexión, incluyendo las superficies auxiliares extendidas, las superficies abatibles, etc. El centro del útil de carga no debe quedar situado a menos de 50 mm del borde de la mesa.

La fuerza se incrementará de 0 a 150 N, y volverá a 0 en 1 s aproximadamente.

Se efectuaron N ciclos de carga. Si la mesa, con la masa de 100 Kg. aplicada, tiende a volcar, reducir la fuerza vertical lo suficiente para evitar el vuelco.

Medir la deflexión, e , de la mesa (véase Figura 9) durante la primera y la última aplicación, con la fuerza vertical actuando durante al menos 10 s.

4 Valoración de los resultados

Inmediatamente antes de comenzar los ensayos, se inspeccionará el artículo completamente. Debe anotarse cualquier defecto en sus elementos, uniones o acoplamientos, para que no sea atribuido a los efectos de los ensayos que se vayan a realizar.

Igualmente se debe tomar nota de las dimensiones de las partes en las que cabe esperar alguna deformación como resultado de los ensayos.

Al finalizar las pruebas, se inspeccionará nuevamente el artículo, anotando cualquier defecto aparente y cualquier cambio que haya tenido lugar desde la inspección inicial incidiendo principalmente en los siguientes puntos:

- a) Rotura de cualquier elemento componente o unión.
- b) Holgura permanente en las uniones que deberían ser rígidas; la holgura se puede demostrar forzando manualmente las partes que deberían estar rígidamente unidas.
- c) Deformación o grietas en alguna parte del artículo que afecte adversamente a su función.
- d) Pérdida de algún medio de fijación entre componentes del artículo.
- e) Defectos en las partes móviles (por ejemplo: no se abren en toda su longitud, no cierran totalmente, etc)

5 Informe del ensayo

El informe del ensayo incluirá al menos, la siguiente información:

- a) Una referencia a la presente norma y a la norma de especificaciones correspondiente.
- b) Datos característicos del mueble ensayado.
- c) Nivel al que se ha efectuado el ensayo, según la norma de especificaciones correspondiente.
- d) Los resultados del ensayo.
- e) Condiciones ambientales del local donde se han realizado los ensayos.
- f) Cualquier desviación al procedimiento descrito en esta norma.
- g) El nombre y dirección de laboratorio que ha efectuado los ensayos.
- h) La fecha de realización de los ensayos

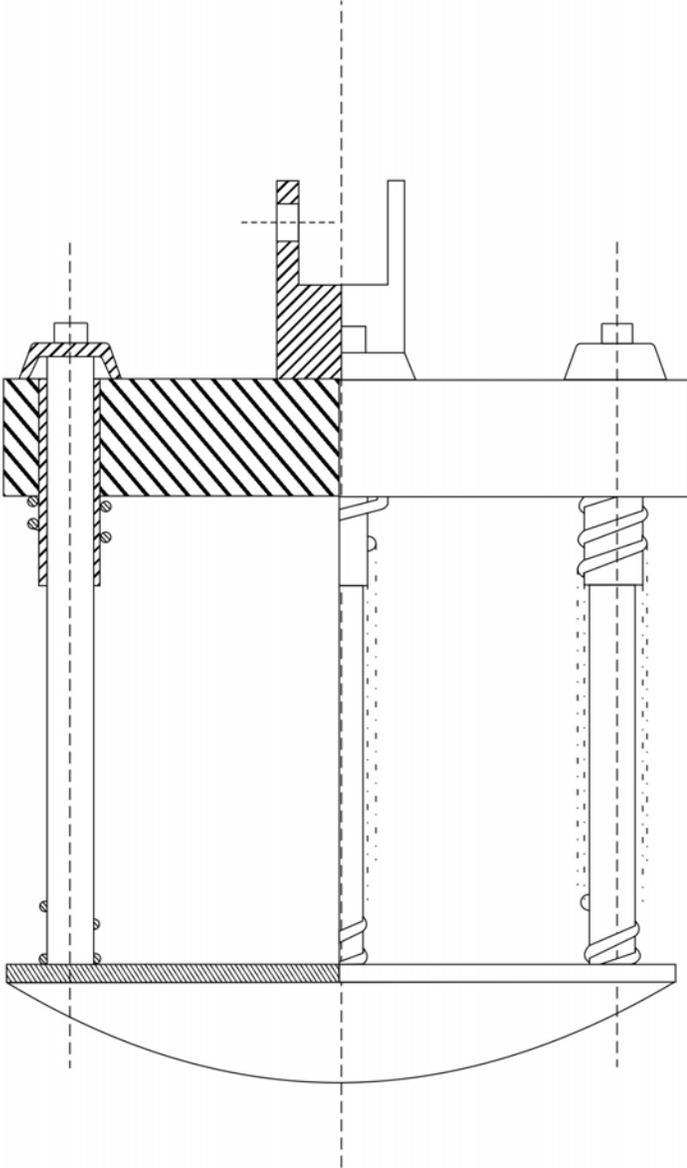


Figura 1—Detalles del Impactador

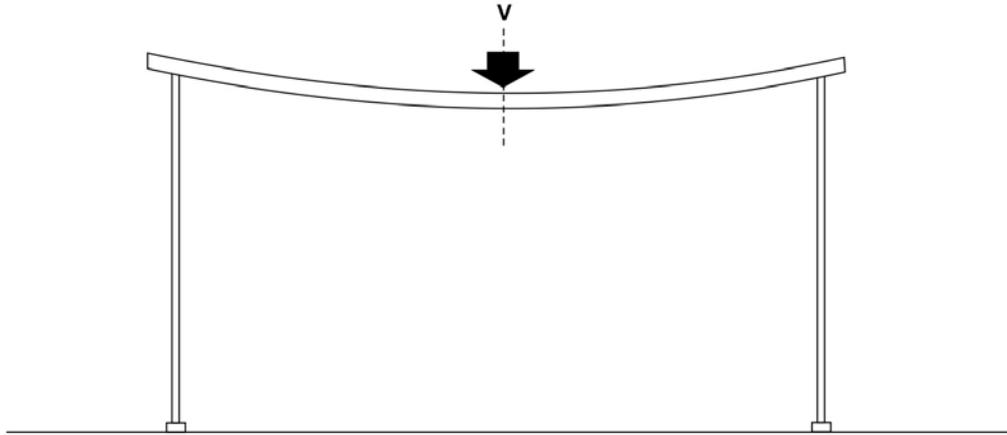


Figura 2—Carga estática vertical; superficie de trabajo principal

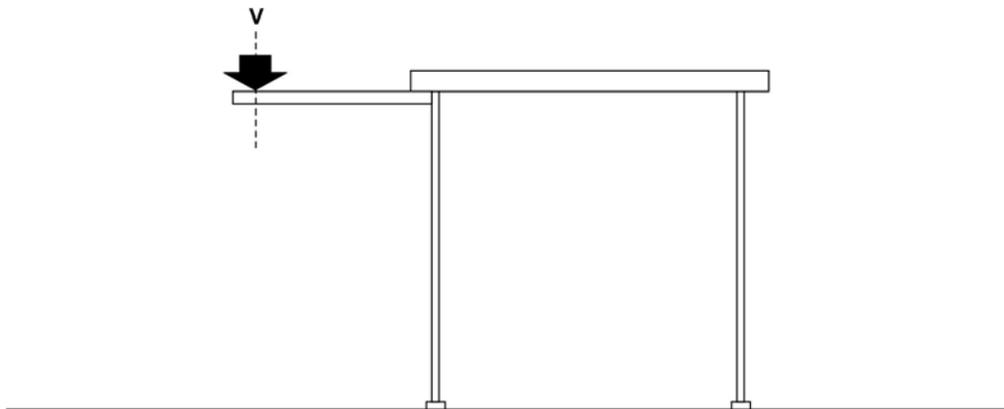


Figura 3—carga estática vertical; superficie auxiliar de trabajo

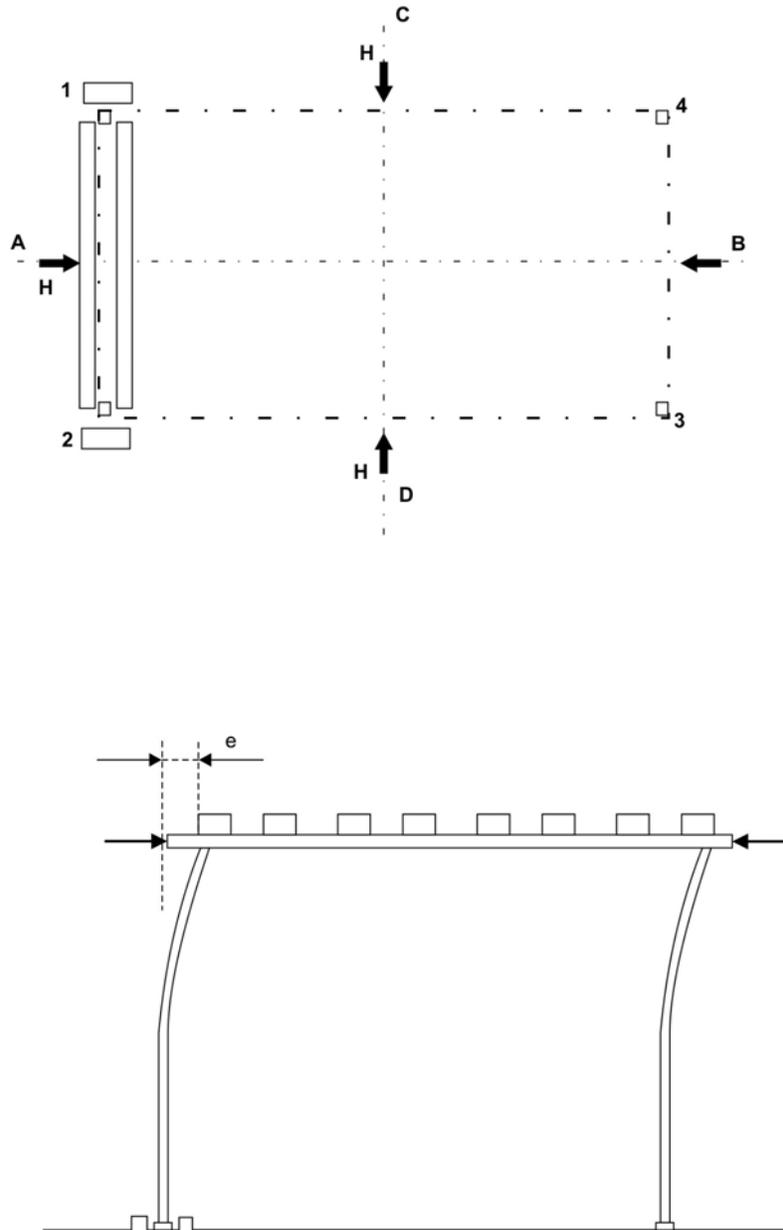


Figura 4—Carga estática horizontal

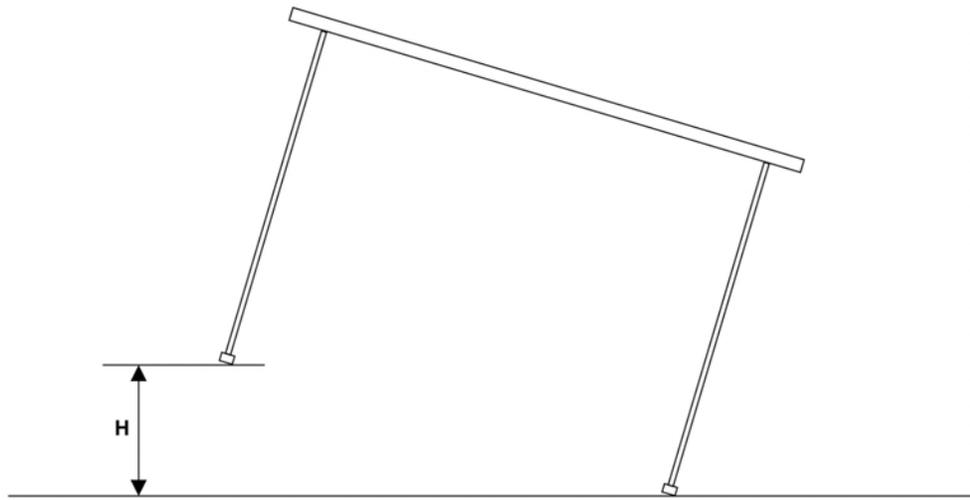


Figura 5—Ensayo de caída

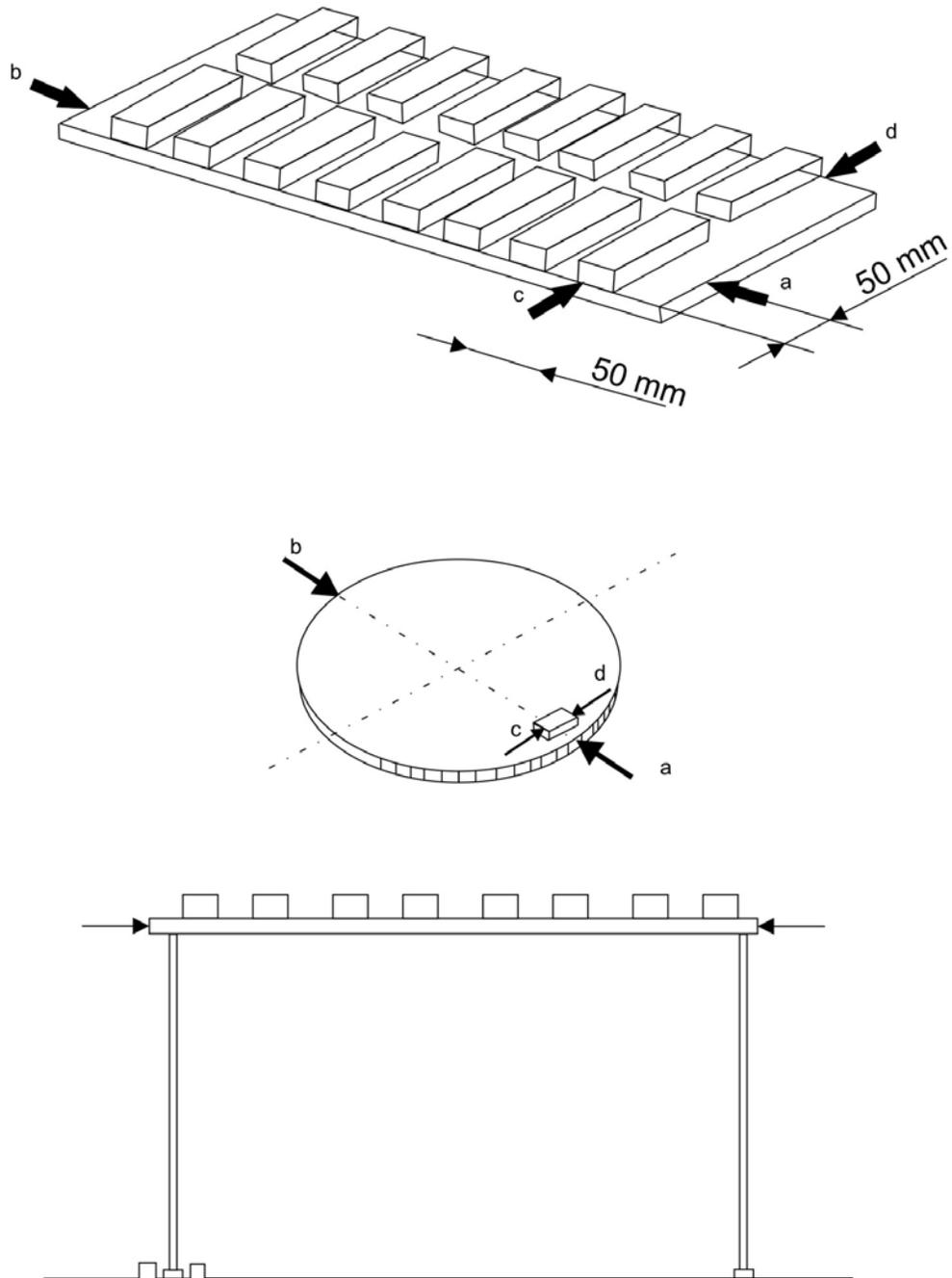


Figura 6—Ensayo de fatiga horizontal

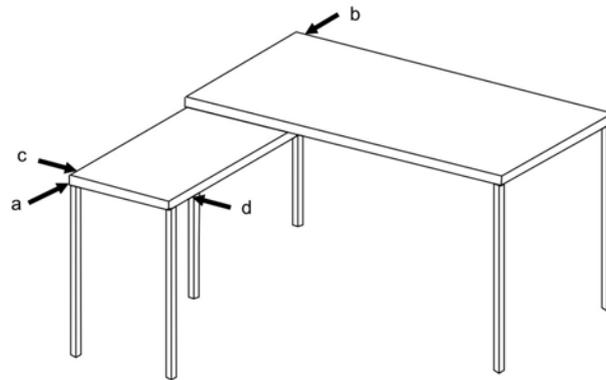


Figura 7—Fatiga horizontal cuando hay mesa auxiliar

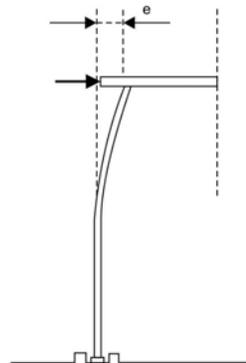


Figura 8—Medida del desplazamiento en el ensayo de fatiga horizontal

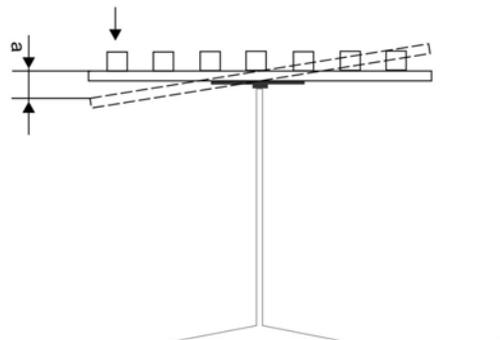


Figura 9—Ensayo de fatiga vertical

Bibliografía

- [1] España, UNE 11014: 1989 Mesas. Métodos de ensayo para determinar la resistencia estructural.
- [2] Reino Unido, BS 4875, parte 5: 1985