

465 - 1

dispositivo de carga para ensayos de flexión

**Sistema utilizado en el laboratorio de ensayos mecánicos
del instituto técnico de la construcción y del cemento**

RAFAEL PIÑEIRO, aparejador

SINOPSIS

Se describen, en este artículo, las principales características de un dispositivo de carga, para ensayos de flexión, de fácil realización y satisfactorios resultados.

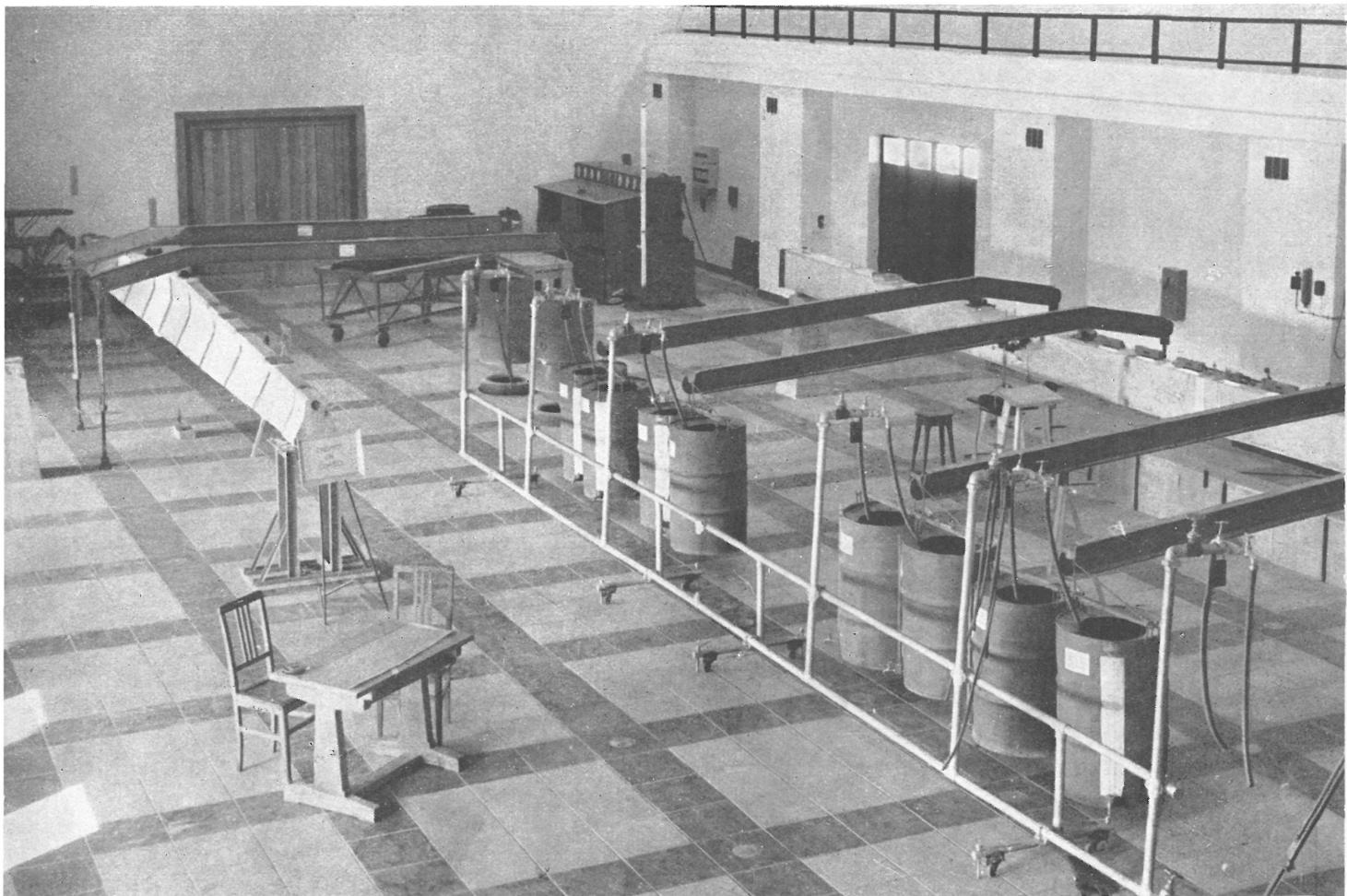
En el Laboratorio de Ensayos Mecánicos del Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento, de Madrid, se utiliza, para la realización de los ensayos a flexión de vigas y forjados, un sistema de carga que, por sus características de sencillez y precisión, ofrece un notable interés. Por este motivo, se ha considerado conveniente dar a conocer, aunque sólo sea de un modo esquemático, sus principales detalles, los cuales pueden ser de utilidad cuando se trate de proyectar una instalación análoga.

Para efectuar dichos ensayos, se dispone de una amplia nave, en cuyo suelo, constituido por una losa de hormigón armado de 50 cm de espesor, van empotrados y convenientemente anclados una serie de tochos de anclaje, distribuidos por toda la sala, formando una cuadrícula de 1,60 m de lado. Estos tochos van roscados interiormente y son capaces de soportar un esfuerzo de tracción de siete toneladas cada uno.

El dispositivo de carga está constituido por los siguientes elementos:

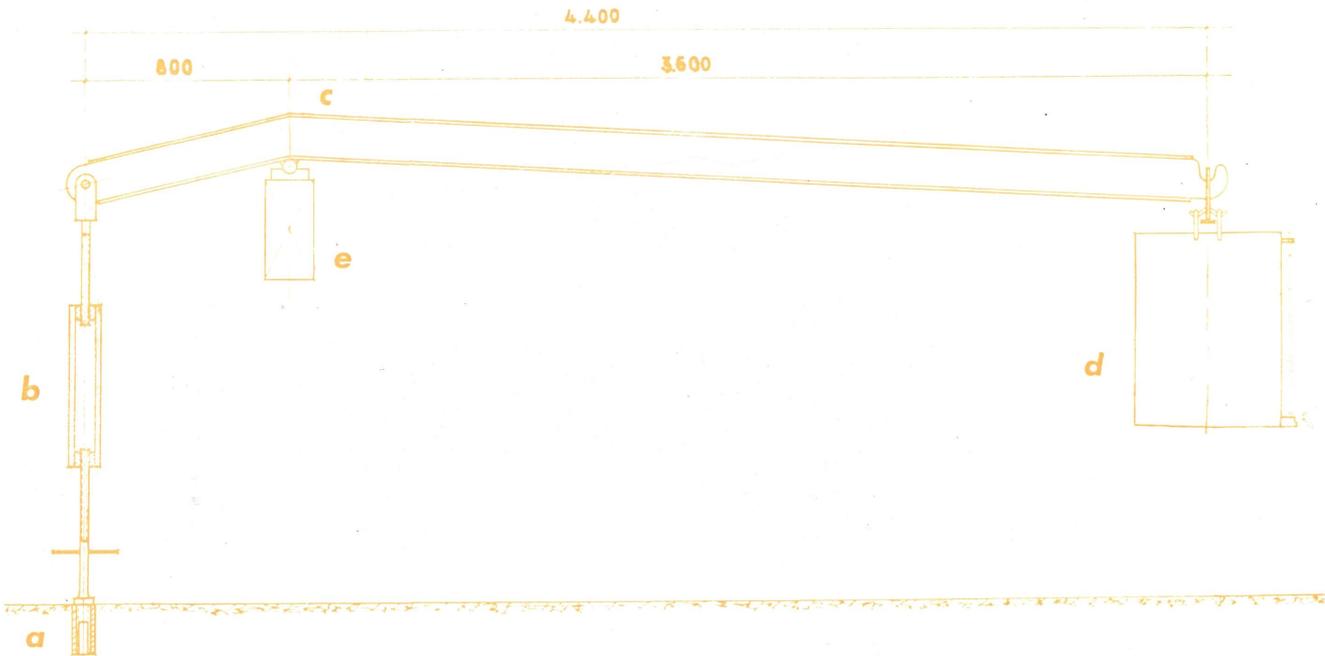
- 1.º *Un vástago vertical (b)*, articulado en sus extremos, provisto de tensor de rosca para poder darle la longitud requerida, y que por su extremo inferior se sujeta al anclaje del suelo.
- 2.º *Una palanca (c)*, ligeramente acodada para aumentar su estabilidad, y constituida por un perfil I 180. Esta palanca se une por uno de sus extremos, mediante una articulación, a la parte superior del vástago vertical (b). En el vértice del codo que forma la palanca va soldado un rodillo para su apoyo sobre la pieza que ha de ser sometida a ensayo, y en el otro extremo lleva un gancho del cual se suspenden, a través de un balancín adecuado, uno o dos bidones (d) (según la magnitud de la carga que se quiera alcanzar), cuyo contenido de agua puede ser regulado a voluntad, variándose así el esfuerzo aplicado sobre la pieza (e).

Teniendo en cuenta las dimensiones dadas a la palanca (c), el esfuerzo que actúa sobre la pieza (e) de ensayo es igual a 5,5 veces la carga aplicada en el gancho extremo de la palanca (c).



esquema

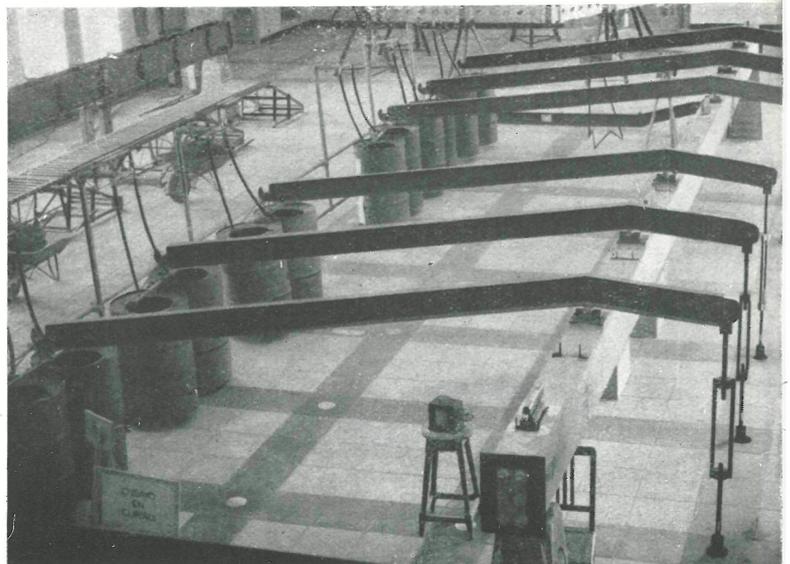
dispositivo de carga



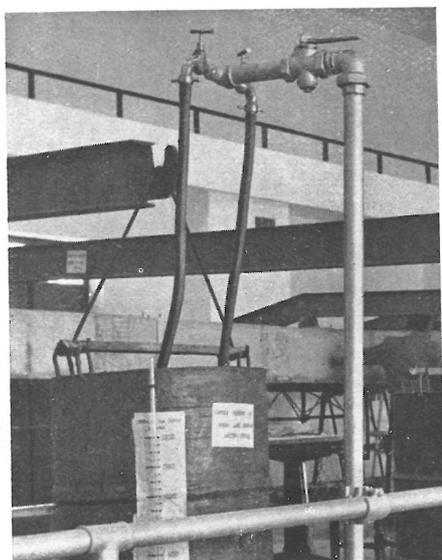
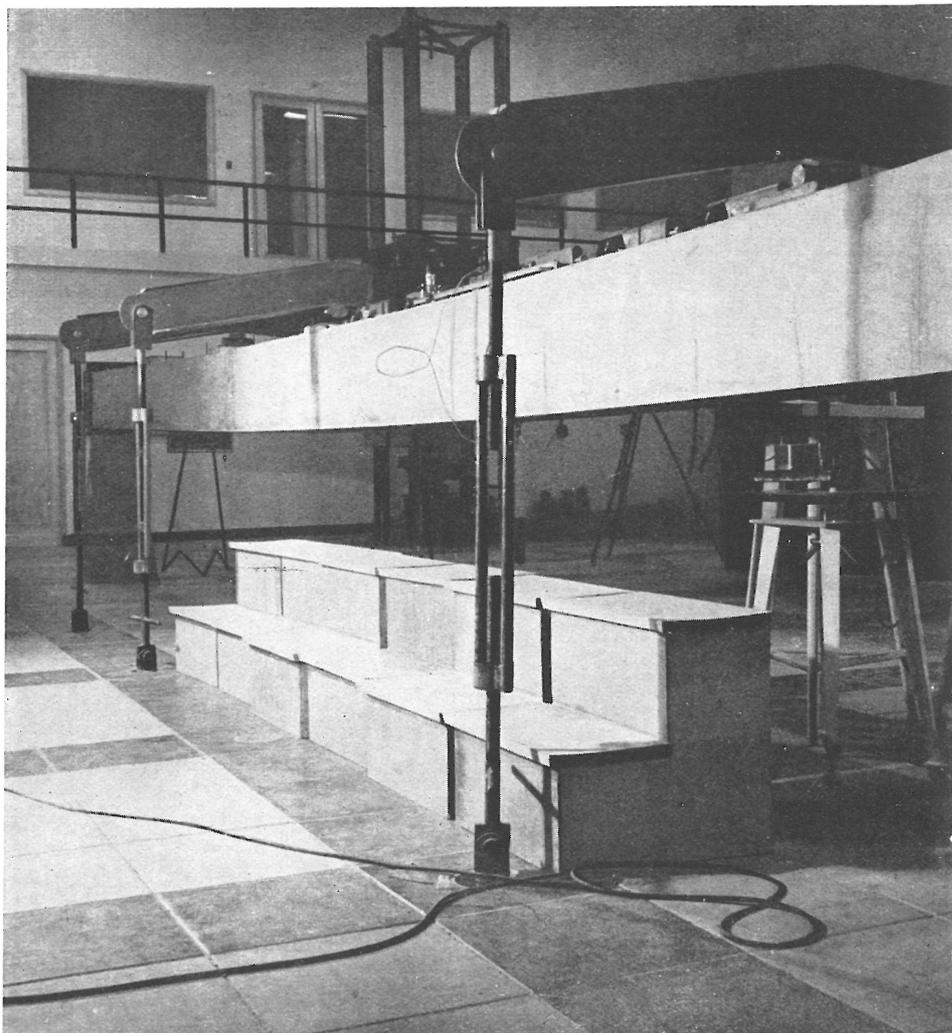
3.º *Unos bidones (d) de carga.* Estos bidones se suspenden del gancho extremo de la palanca (c) por medio de unos balancines, de los cuales se poseen dos tipos diferentes: uno que se utiliza cuando resulta suficiente la carga suministrada por un solo bidón y otro cuando es necesario emplear dos bidones por palanca para alcanzar la carga de rotura de la pieza sometida a ensayo.

Estos elementos constituyen el dispositivo fundamental de carga. Independientemente, se dispone de un sistema de distribución de agua, que permite ir llenando uniformemente los citados bidones (d). Estos bidones van provistos de unos tubos de nivel y una escala graduada que mide directamente, con gran aproximación, la magnitud de la carga ejercida sobre la pieza de ensayo por el peso del bidón, más el del agua en él contenida. Por otra parte, tanto la palanca (c) como los balancines utilizados para colgar los bidones, han sido tarados, con la mayor precisión posible, para determinar el esfuerzo que, sobre la pieza sometida a ensayo, supone el peso propio de estos elementos. El valor de estos esfuerzos es el siguiente:

Esfuerzo ejercido sobre la pieza por el peso propio de la palanca (c)	270 kg
Esfuerzo ejercido sobre la pieza por el peso propio de los balancines para bidón sencillo	13 kg
Esfuerzo ejercido sobre la pieza por el peso propio de los balancines para bidones dobles	25 kg



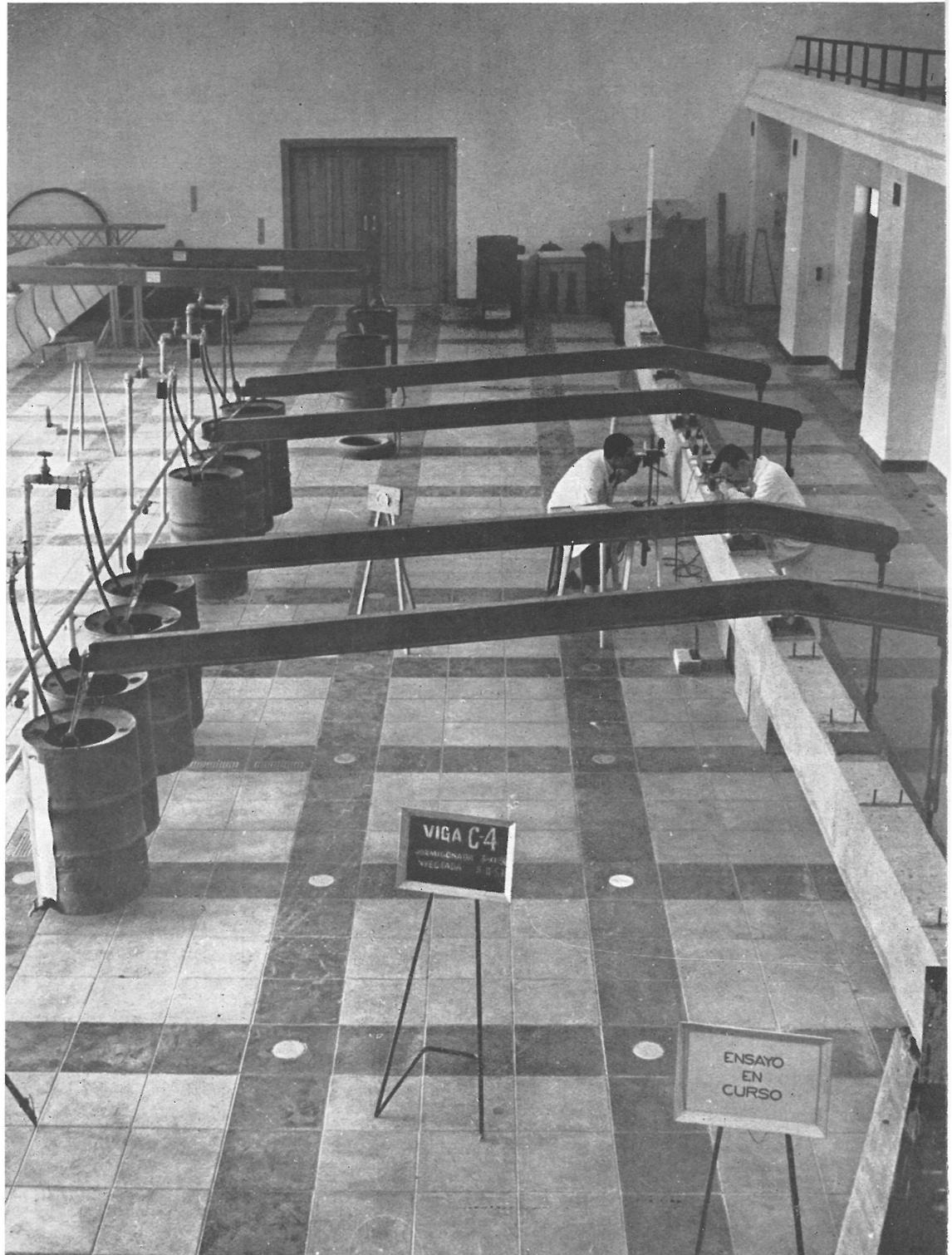
detalle de los anclajes



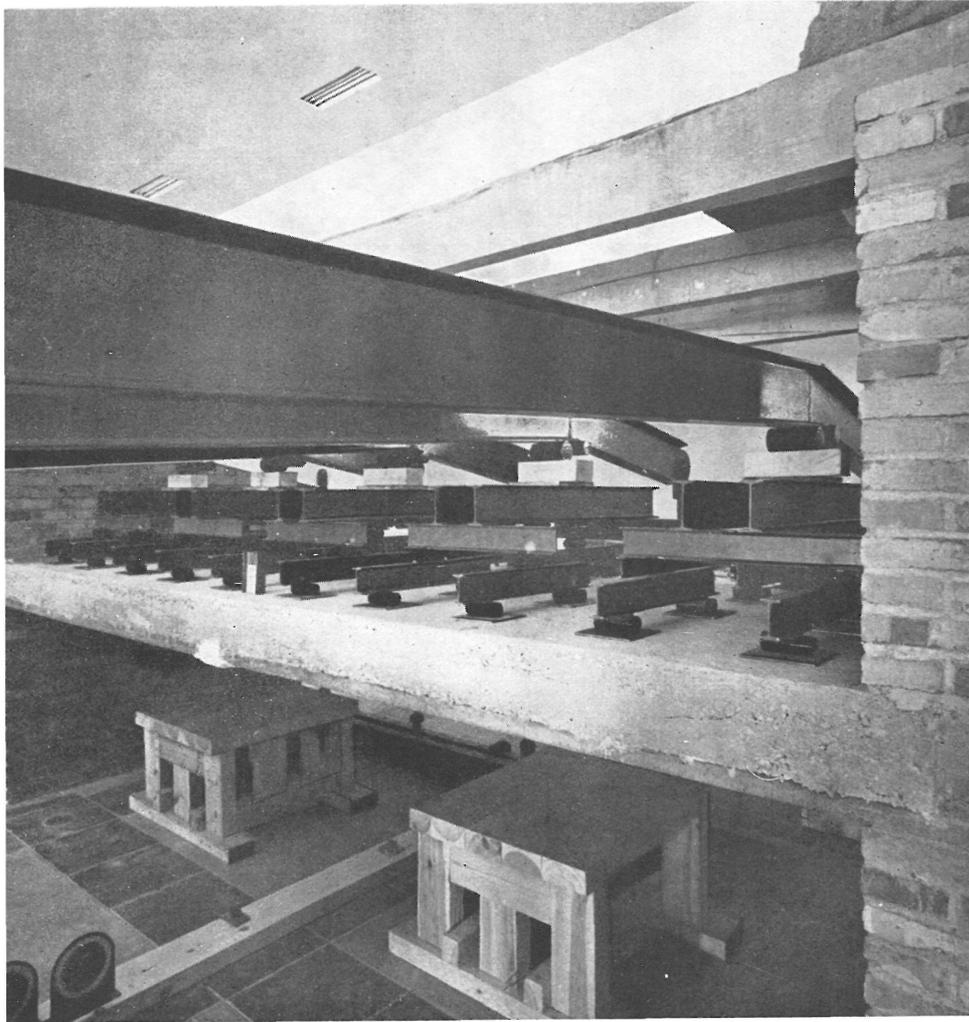
Por consiguiente, y teniendo en cuenta que la carga ejercida sobre la pieza por cada bidón, totalmente lleno de agua, es de 1.200 kg, se deduce que empleando bidones sencillos es posible alcanzar, como máximo, 1.483 kg por palanca o punto de carga, y empleando bidones dobles se puede llegar hasta los 2.695 kg, también por palanca. En cada instante, y gracias a la escala graduada antes mencionada, se puede conocer, con gran aproximación, el valor real de la carga ejercida por cada palanca, sobre la pieza que se ensaya, de acuerdo con el nivel alcanzado por el agua contenida en cada bidón.

El apoyo de la palanca sobre la pieza se hace a través de un rodillo metálico, que, como ya se ha indicado, está soldado en el vértice del ángulo que forma dicha palanca. Este rodillo encaja en una muesca adecuada de otro rodillo análogo, perpendicular a él y normal al eje longitudinal de la pieza sometida a ensayo, sobre la cual se apoya a través de una placa de reparto, de acero, de 1 cm de espesor, recibida con mortero de cemento, en la cara superior de la citada pieza.

En algunas circunstancias, como, por ejemplo, cuando se trata de realizar el ensayo a flexión de forjados, interesa distribuir la carga sobre un mayor número de puntos de apoyo. Para estos casos se dispone de un juego adecuado de pequeñas barras y rodillos que, debidamente acoplados y distribuidos, permiten descomponer el esfuerzo total ejercido por cada una de las palancas (c) en un número variable de puntos de apoyo. En la figura adjunta puede apreciarse la disposición adoptada para el ensayo de un forjado, en el cual la carga de cada palanca se distribuía sobre ocho puntos de apoyo.



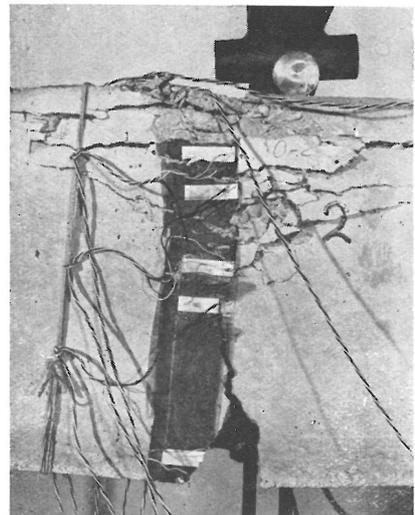
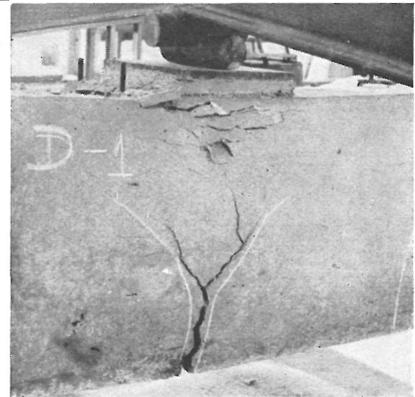
vista del dispositivo de carga



Dispositivo para la distribución de las cargas.

Detalle del apoyo de la palanca sobre la pieza.

Fotos: M. GARCIA MOYA



Como fácilmente se comprende, el sistema de carga que se describe, a pesar de su sencillez y, por consiguiente, de su relativa economía, permite conocer, en todo momento, con gran precisión, la magnitud de los esfuerzos ejercidos sobre la pieza sometida a ensayo. Estos esfuerzos pueden aumentarse gradualmente, a la velocidad de carga que se estime oportuno, de un modo continuo, y, lo que es más interesante, pueden mantenerse aplicados, sin consumo alguno de energía, durante todo el tiempo que se desee, lo que hace que el dispositivo sea especialmente apropiado para los ensayos a largo plazo, bajo carga constante, tales como: los de distensión, deformación lenta y fisuración bajo esfuerzos mantenidos de flexión, etc. Por otra parte, el proceso de descarga no ofrece tampoco ninguna dificultad, ya que los bidones pueden vaciarse abriendo simplemente los grifos que van colocados en las proximidades de su fondo.

Si, por producirse un fuerte aumento de la flecha, los bidones bajan de un modo excesivo, se les eleva y mantiene a la altura deseada actuando sobre el tensor de rosca. Cuando la rotura se avecina, conviene mantener los bidones a poca altura sobre el suelo para amortiguar el golpe.

Considerando que con los datos expuestos y la observación de las figuras incluidas es suficiente para poder formarse una idea adecuada sobre las principales características de este dispositivo de carga, se estima innecesario añadir más pormenores ni comentarios, que sólo servirían para alargar inútilmente este artículo, cuya única finalidad, como al principio se indica, es dar a conocer este sistema de carga, de fácil realización y satisfactorios resultados.