



informe n° 17.646 Contrato n° AG-06/00

peticionario Juan Antonio Garcia Garcia

en nombre de Lucio Garcia Ortega e hijos, S.L.

ensayos solicitados Ensayos de carga sobre plataformas de andamios



muestras enviadas 12 plataformas de trabajo y marcos de andamios

## 1.- ANTECEDENTES

En febrero de 2000 personal de la empresa LUCIO GARCÍA ORTEGA E HIJOS, S.A., estableció contactos con el Instituto Eduardo Torroja, para conocer la posibilidad de realizar ensayos sobre plataformas de andamios. Consecuencia de dichos contactos fue la firma de un contrato, con fecha 13 de marzo de 2000, para llevar a cabo dichos trabajos, el resultado de los cuales se expone en el presente informe.

## 2.- OBJETO DE LOS ENSAYOS

El peticionario solicitó la realización de ensayos sobre plataformas de andamio (fotografía 1), con objeto de determinar la clase de las mismas según la Norma UNE 76-502-90 y su Documento de Armonización HD 1000 realizando para ello los ensayos siguientes, obtenidos a partir de las cargas de cálculo tenidas en cuenta en el apartado 5 de la Norma:

- Ensayo de carga uniformemente repartida.
- Ensayo con una carga concentrada en una superficie de 500 x 500 mm.
- Ensayo con una carga concentrada en una superficie de 200 x 200 mm.
- Ensayo de carga uniformemente repartida sobre una superficie parcial.

En la tabla 1, tomada de la Norma anteriormente mencionada, se indican las cargas a las que hay que someter a las plataformas de trabajo para determinar su clase.

Tabla 1

Cargas de cálculo para las plataformas de trabajo

1	2	3	4	5	6
Clase	Carga uniformemente repartida	Carga concentrada en una superficie de 500 mm x 500 mm	Carga concentrada en una superficie de 200 mm x 200 mm	Carga sobre una superficie parcial	
	kN/m <sup>2</sup>	kN	kN	kN/m <sup>2</sup>	Superficie parcial A <sub>p</sub> m <sup>2</sup>
1	0,75	1,50	1,00	No aplicable	
2	1,50	1,50	1,00	No aplicable	
3	2,00	1,50	1,00	No aplicable	
4	3,00	3,00	1,00	5,00	0,4 · A
5	4,50	3,00	1,00	7,50	0,4 · A
6	6,00	3,00	1,00	10,00	0,5 · A

Se ensayaron tres plataformas de trabajo por cada tipo de ensayo.

Con objeto de reproducir las condiciones reales de trabajo se dispuso cada plataforma ensayada sobre dos marcos de andamio (fotografía 2).

### 3.- DESCRIPCIÓN DE LOS ENSAYOS

#### 3.1.- Ensayo de carga uniformemente repartida

Cada plataforma debe soportar una carga uniformemente repartida sobre la superficie total de la misma.

Para el ensayo de las plataformas se dispusieron, como se indica en el apartado anterior, sobre marcos de andamio arriostrados con cruces de San Andrés.

La medida de las deformaciones se efectuó con tres flexímetros: uno, situado en el centro de la luz de la plataforma para medir la flecha y, los otros dos, en los marcos de andamio para poder medir sus movimientos y, así, obtener la flecha real de la plataforma (fotografía 3).

Para aplicar las cargas se emplearon bolsas de arena, con un peso de 13,50 N, por unidad.

La carga se aplicó en fases, que coincidían con las indicadas en la Norma para cada clase. Al finalizar cada una de las fases de carga se efectuaba la lectura de los flexímetros (fotografía 4).

### **3.2.- Ensayos con una carga concentrada en una superficie de 500 x 500 mm**

Las plataformas de trabajo se colocaron sobre los marcos de andamio, con los flexímetros dispuestos, como en los ensayos anteriores, en el centro del vano de la plataforma y en los marcos de andamio (fotografía 5).

Para aplicar las cargas se empleó un gato ICON de 100 kN (fotografía 6), accionado con un dinamómetro AMSLER PM-103.

Debido a que el ancho de la plataforma y de sus elementos de sustentación era de 300 mm, la carga se aplicó a través de un palastro de 500 x 300 mm, colocado en el centro de la luz, por ser ésta la situación más desfavorable (fotografías 7 y 8).

Las cargas, reducidas por ser la anchura inferior a 500 mm, se aplicaron en cinco fases hasta alcanzar los 1,80 kN, equivalentes a 3,00 kN sobre la superficie de 500 x 500 mm. Finalizada cada una de estas fases se hacía la lectura de los flexímetros.

### **3.3.- Ensayos con una carga concentrada en una superficie de 200 x 200 mm**

La carga se aplicó en el centro de la plataforma con un gato y actuador iguales a los descritos en el apartado anterior, sobre una superficie de 200 x 200 mm (fotografías 9 y 10).

### **3.4.- Ensayo con una carga uniformemente repartida sobre una superficie parcial**

Para poder confirmar la clase a la que pertenecen las plataformas de trabajo, una vez efectuadas las pruebas descritas en las columnas 2,3, y 4 de la tabla 1 y confirmado que se cumplían los requisitos para clasificarlas como de la clase 6 se completaron los ensayos, aplicando la carga sobre una superficie parcial, como se indica en las columnas 5 y 6 de la citada tabla.

Para aplicar las cargas se utilizaron bolsas de arena de 13,50 N de peso, como en el ensayo de carga uniformemente repartida.

La superficie de carga para las clases 4 y 5 fue de 1,19 m de longitud, situada en la zona central de la plataforma, con una anchura de 0,30 m. La carga aplicada fue de 5,00 y 7,50 kN/m<sup>2</sup>, respectivamente, para cada clase (fotografía 11).

Para la clase 6 la longitud de ensayo fue de 1,49 m, igualmente centrada, a la que se aplicó una carga de 10,00 kN/m<sup>2</sup>.

La lectura de los flexímetros se efectuaba al finalizar la aplicación de las cargas referidas.

#### 4.- RESULTADOS OBTENIDOS

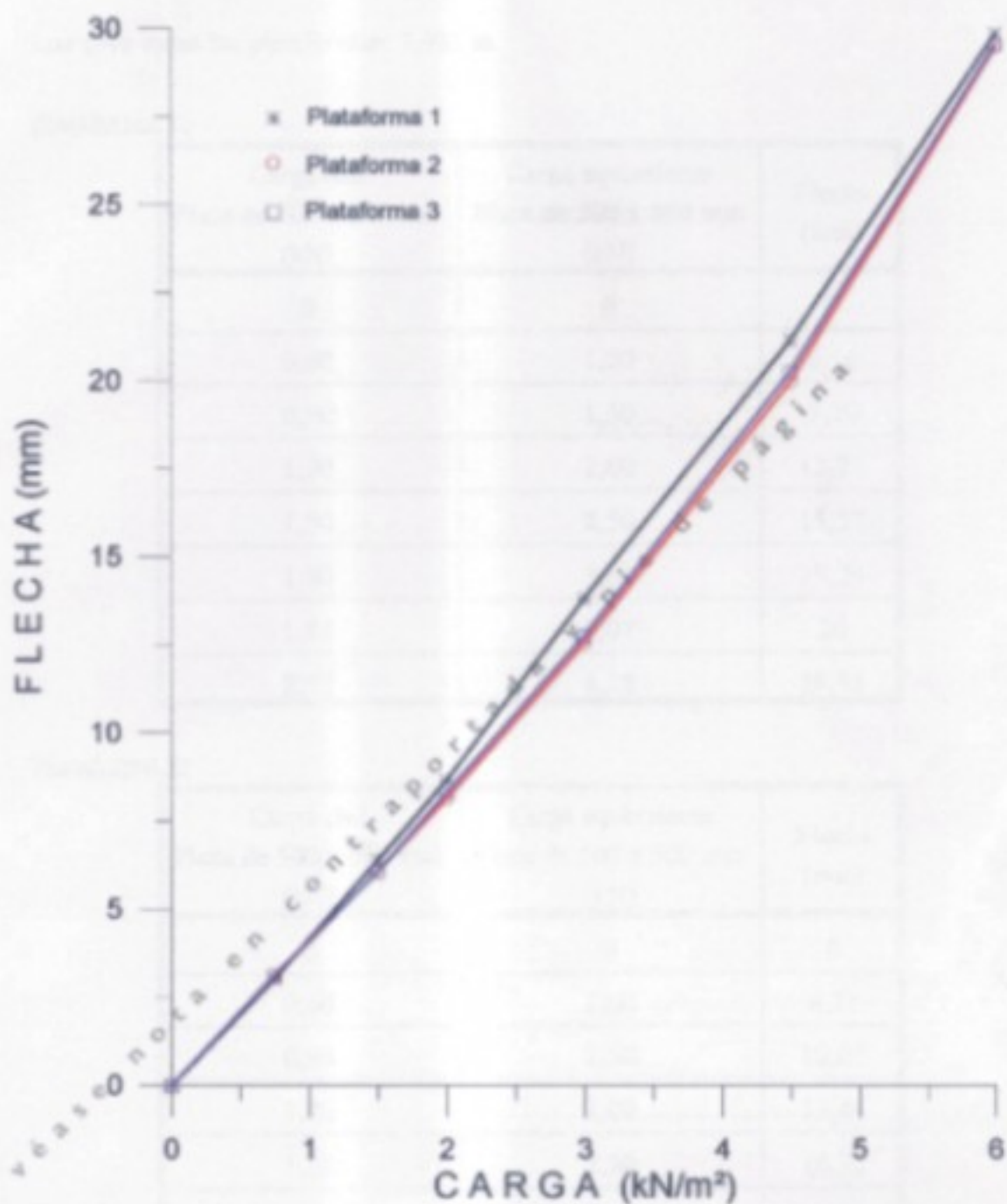
En los cuadros y gráficos siguientes se dan los resultados obtenidos en los ensayos.

##### 4.1.- Carga uniformemente repartida

CARGA (kN/m <sup>2</sup> )	FLECHA (mm)		
	Plataforma 1	Plataforma 2	Plataforma 3
0	0	0	0
0,75	3,03	3,09	3,14
1,50	6,37	6,08	6,06
2,00	8,63	8,13	8,28
3,00	13,81	12,54	12,74
4,50	21,15	19,98	20,25
6,00	29,87	29,51	29,57
0	0,83	0,91	1,19
0 (Después de ½ hora)	0,14	0,64	0,78

Informe nº 17.646

### CARGA UNIFORMEMENTE REPARTIDA



Informe nº 17.646

#### 4.2.- Carga concentrada en superficie de 500 x 300 mm

Luz para todas las plataformas: 2,985 m

##### Plataforma 1:

Carga real Placa de 500 x 300 mm (kN)	Carga equivalente Placa de 500 x 500 mm (kN)	Flecha (mm)
0	0	0
0,60	1,00	6,16
0,90	1,50	9,20
1,20	2,00	12,27
1,50	2,50	15,57
1,80	3,00	19,29
1,84	3,07	20
2,57	4,28	29,85

##### Plataforma 2:

Carga real Placa de 500 x 300 mm (kN)	Carga equivalente Placa de 500 x 500 mm (kN)	Flecha (mm)
0	0	0
0,60	1,00	6,71
0,90	1,50	10,03
1,20	2,00	13,44
1,50	2,50	16,92
1,80	3,00	19,79
1,82	3,03	20
2,52	4,20	29,85

Informe nº 17.646

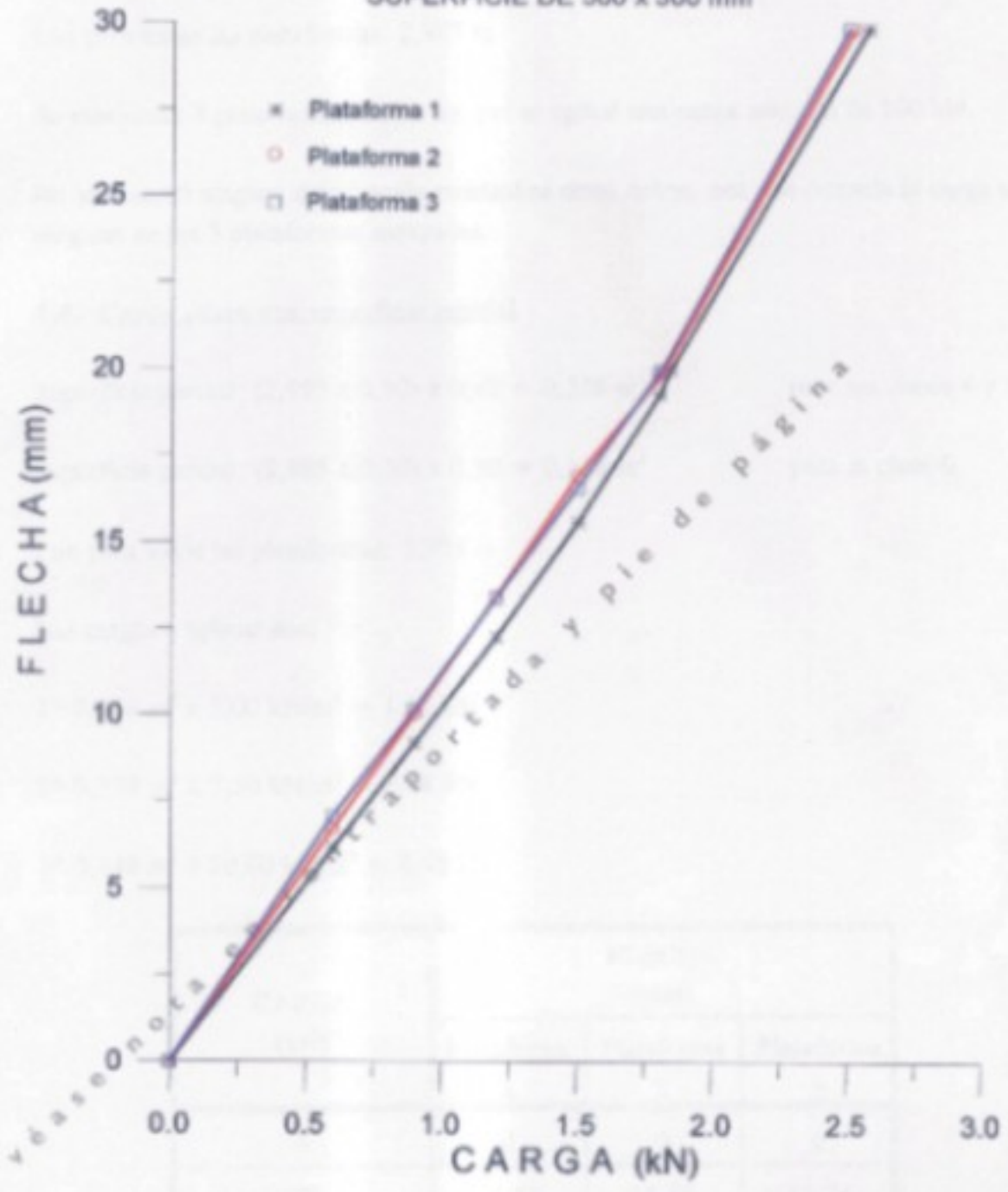
**Plataforma 3:**

Carga real Placa de 500 x 300 mm (kN)	Carga equivalente Placa de 500 x 500 mm (kN)	Flecha (mm)
0	0	0
0,60	1,00	7,08
0,90	1,50	10,14
1,20	2,00	13,40
1,50	2,50	16,59
1,80	3,00	19,91
1,81	3,02	20
2,50	4,17	29,85

Véase nota en contraportada y pie



CARGA CONCENTRADA EN  
SUPERFICIE DE 500 x 300 mm



Informe nº 17.646

#### 4.3.- Carga concentrada en superficie de 200 x 200 mm

Luz para todas las plataformas: 2,985 m

Se ensayaron 3 plataformas, sobre las que se aplicó una carga máxima de 100 kN.

No se observó ninguna deformación residual ni otros daños, una vez retirada la carga en ninguna de las 3 plataformas ensayadas.

#### 4.4.- Carga sobre una superficie parcial

Superficie parcial:  $(2,985 \times 0,30) \times 0,40 = 0,358 \text{ m}^2$

para las clases 4 y 5

Superficie parcial:  $(2,985 \times 0,30) \times 0,50 = 0,448 \text{ m}^2$

para la clase 6

Luz para todas las plataformas: 2,985 m

Las cargas a aplicar son:

1º  $0,358 \text{ m}^2 \times 5,00 \text{ kN/m}^2 = 1,79 \text{ kN}$

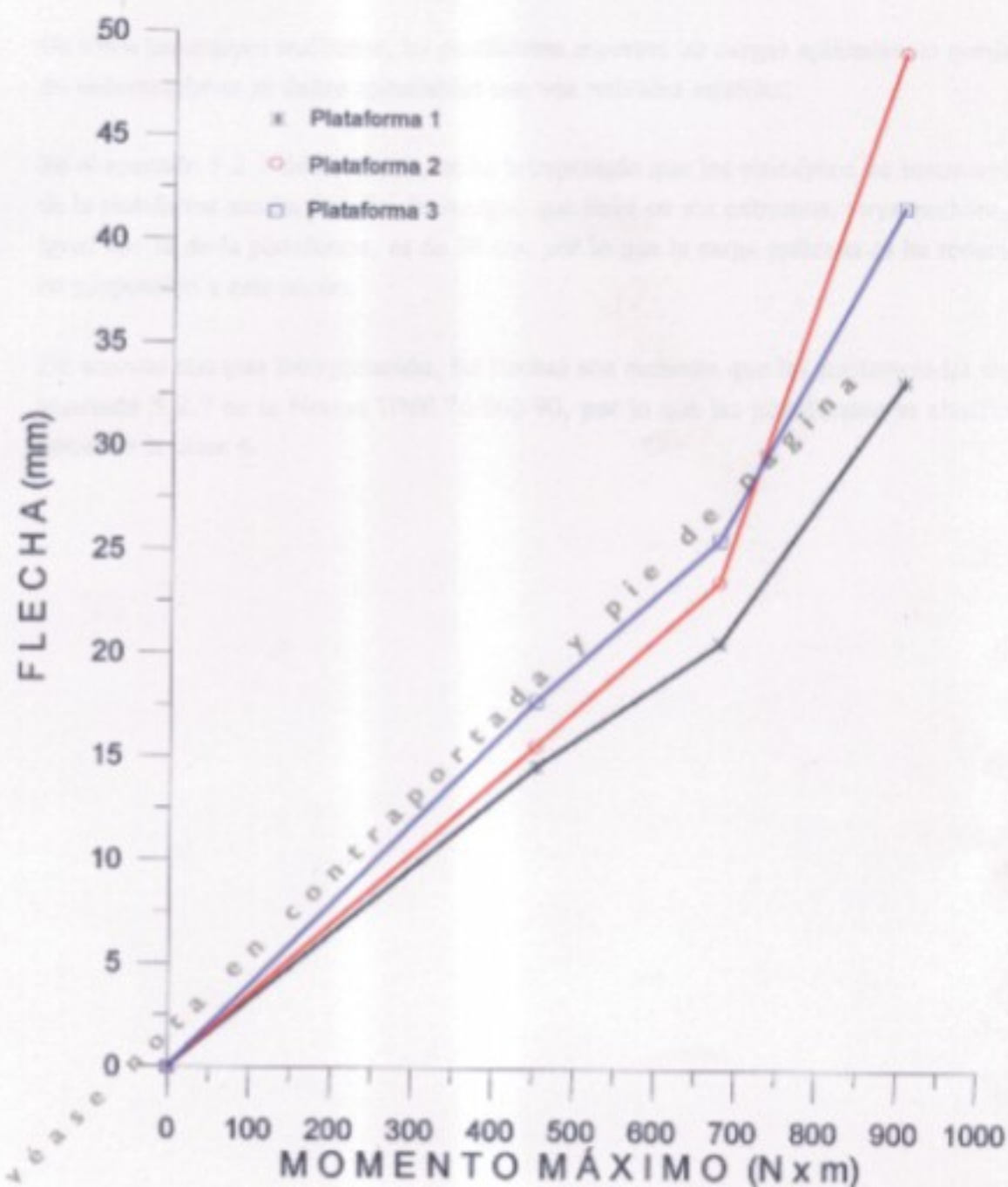
2º  $0,358 \text{ m}^2 \times 7,50 \text{ kN/m}^2 = 2,68 \text{ kN}$

3º  $0,448 \text{ m}^2 \times 10,00 \text{ kN/m}^2 = 4,48 \text{ kN}$

CARGA (kN)	FLECHA (mm)		
	Plataforma 1	Plataforma 2	Plataforma 3
0	0	0	0
179	14,57	15,56	17,74
268	20,56	23,54	25,55
448	33,23	49,15	41,67

Informe nº 17.646

CARGA SOBRE SUPERFICIE PARCIAL



Informe nº 17.646

## 5.- CONCLUSIONES

En todos los ensayos realizados, las plataformas soportan las cargas aplicadas no quedando deformaciones ni daños apreciables una vez retiradas aquéllas.

En el apartado 5.2.3 de la Norma, se ha interpretado que los elementos de sustentación de la plataforma son las pestañas de cuelgue que lleva en sus extremos, cuya anchura, al igual que la de la plataforma, es de 30 cm, por lo que la carga aplicada se ha reducido en proporción a este ancho.

De acuerdo con esta interpretación, las flechas son menores que las contempladas en el apartado 5.2.7 de la Norma UNE 76-502-90, por lo que las plataformas se clasifican como de la clase 6.

Véase nota en contraportada y pie de página



Este informe consta de 13 hojas y 11 fotografías, todas ellas numeradas y selladas.

Madrid, 3 de abril de 2000

Vº Bº  
LA DIRECTORA

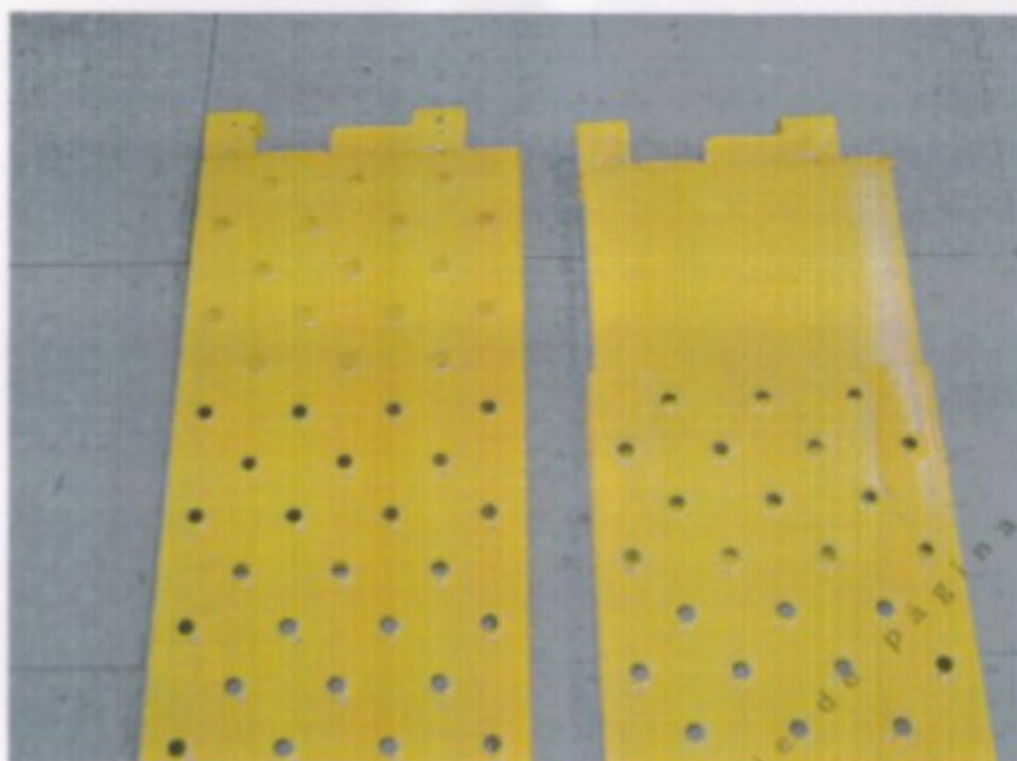
Mª del Carmen Andrade Perdrix  
Dra. en Ciencias Químicas

Cecilio López Hombrados  
Ingeniero de Caminos

Fernando Baflo Porlier  
Aparejador

Véase nota en contraportada y Diez y Diez

Informe nº 17.646



Fotografía nº 1



Fotografía nº 2



Fotografía nº 3



Fotografía nº 4



Fotografía nº 5



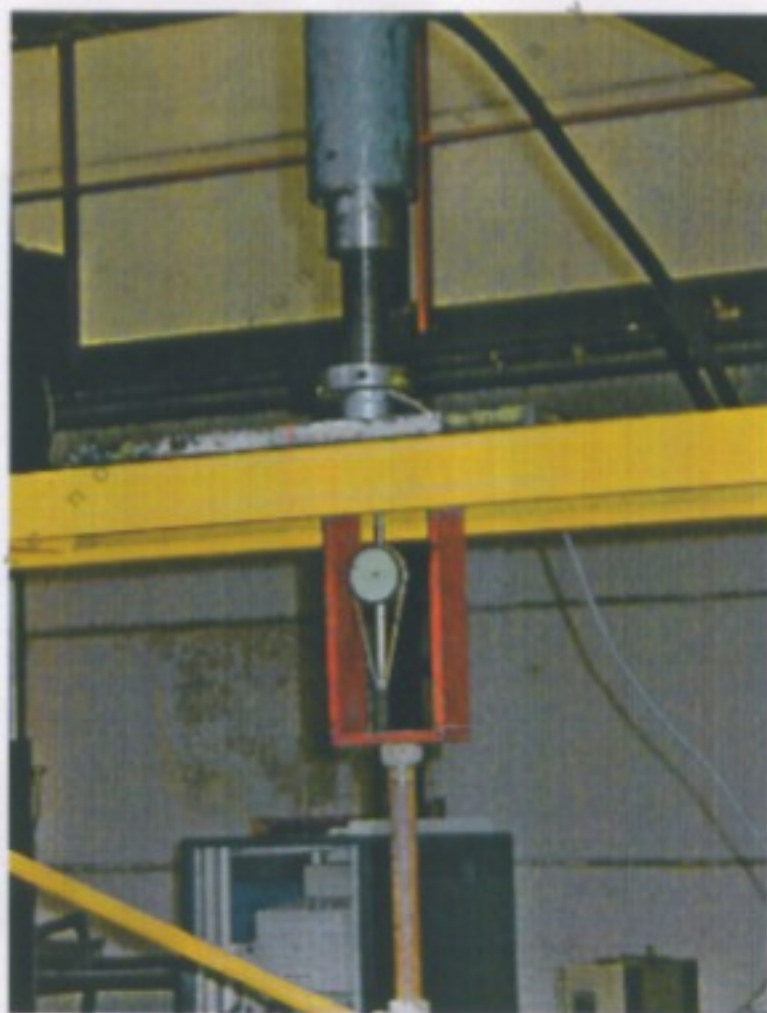
Fotografía nº 6

Los datos, resultados y conclusiones que se incluyen en este Informe, obtenidos de los análisis, pruebas o ensayos realizados, son únicamente aplicables a las muestras ensayadas.





Fotografía nº 7

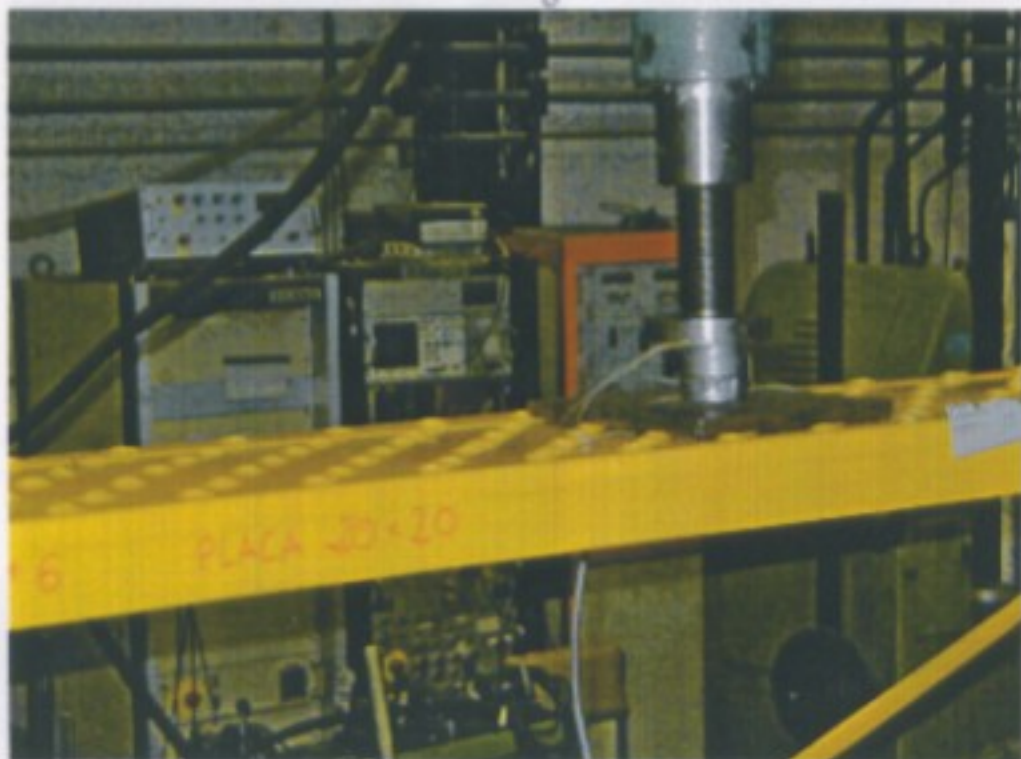


Fotografía nº 8

Los datos, resultados y conclusiones que se incluyen en este Informe, obtenidos de los análisis, pruebas o ensayos realizados, son únicamente aplicables a las muestras ensayadas.



Fotografía nº 9



Fotografía nº 10



Fotografía nº 11

VÉASE NOTAS EN