



Instituto de Tecnología Cerámica

Informe nº C030140  
Peticionario VIVES AZULEJOS Y GRES, S.A.  
Nº de hojas 3

**DETERMINACIÓN DEL ÁNGULO CRÍTICO DE  
DESLIZAMIENTO DE BALDOSAS CERÁMICAS**

**MUESTRA 1: SERIE URBANO**

Castellón, 12 de febrero de 2003

## **1 Antecedentes**

Con fecha 22 de Enero de 2003 se recibió en el Instituto de Tecnología Cerámica (ITC) una muestra de baldosas cerámicas, suministrada por la firma VIVES AZULEJOS Y GRES, S.A., e identificada con la siguiente referencia:

- Muestra 1: SERIE URBANO

La muestra estaba compuesta por 12 baldosas con las siguientes características: prensadas en seco, esmaltadas y de formato 300 mm x 300 mm.

Se solicitó la determinación del ángulo crítico de deslizamiento mediante el método de la rampa (DIN 51130).

## **2 Ensayos realizados**

### **2.1 Dispositivos para la prueba**

El dispositivo para la prueba consiste en una plancha rígida, plana con una anchura de 600 mm y una longitud de 2000 mm, inclinable desde 0° a 45°. La inclinación tendrá una velocidad angular máxima de 1°/segundo, con lo que para recorrer totalmente los 45° son necesarios 45 segundos. Un medidor de inclinación colocado sobre el dispositivo de prueba, indica el ángulo de la chapa respecto al plano horizontal, con una tolerancia de  $\pm 0.2^\circ$ .

### **2.2 Calibración**

La calibración se realiza para limitar la influencia subjetiva de algunos factores sobre la prueba. Para ello, cada uno de los técnicos que realizan el ensayo, comprueba sus resultados frente a tres superficies de referencia. A partir de los valores obtenidos se calculan los índices de corrección correspondientes a cada sujeto ( $D_1$  y  $D_2$ ).

### **2.3 Desarrollo**

La superficie a ensayar debe montarse sobre unos paneles rígidos planos de 100 cm x 50 cm de dimensiones.

Poco antes del inicio de la prueba se aplica uniformemente  $100 \pm 1$  ml de aceite sobre la superficie y sobre la suela de los zapatos.

La persona encargada de realizar la prueba debe caminar sobre la superficie a ensayar en posición erguida y con la mirada dirigida hacia abajo, y realizar pasos cortos hacia delante y hacia atrás. La inclinación del plano debe ir aumentando a razón de 1°/segundo aproximadamente. El límite de seguridad sin peligro se determina subiendo y bajando el plano inclinado alrededor de la zona crítica.

El ángulo de inclinación se determina tres veces partiendo cada vez desde la posición original.

El ensayo se realiza por dos personas distintas. Los valores de inclinación de cada participante se calculan aritméticamente y representan el valor de inclinación medio  $\alpha_{01}$  y  $\alpha_{02}$ .

Para cada persona encargada de realizar el ensayo se determina un índice de corrección medio  $D_i$ , dependiendo del ángulo de inclinación resultante  $\alpha_{01}$ ,  $\alpha_{02}$ . El índice de corrección  $D_1$ , sumado a  $\alpha_{01}$  es el valor de inclinación medio corregido  $\alpha_1$ . Del mismo modo, el índice de corrección  $D_2$  se suma a  $\alpha_{02}$  para obtener el valor de inclinación corregido  $\alpha_2$ .

Los valores de inclinación medios corregidos  $\alpha_1$  y  $\alpha_2$  se suman y se dividen entre dos. El resultado es el valor total medio  $\alpha_{tot}$ , que representa el parámetro de clasificación en el grupo de eficacia antideslizante.

En función del valor  $\alpha_{tot}$  obtenido el pavimento se clasifica en uno de los siguientes grupos:

Tabla 1. Grupos de clasificación antideslizante.

Valor total medio	Grupo de clasificación
$3^\circ \leq \alpha_{tot} \leq 10^\circ$	R9
$10^\circ < \alpha_{tot} \leq 19^\circ$	R10
$19^\circ < \alpha_{tot} \leq 27^\circ$	R11
$27^\circ < \alpha_{tot} \leq 35^\circ$	R12
$35^\circ < \alpha_{tot}$	R13

### 3 Resultados

Muestra 1: SERIE URBANO


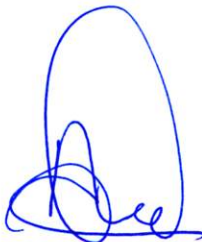
Tabla 2.

	Técnico 1	Técnico 2
Serie 1	23.2°	22.9°
Serie 2	23.4°	23.2°
Serie 3	23.2°	22.8°
<b>Media</b>	<b>23.3°</b>	<b>23.0°</b>
<b>Índice de corrección</b>	<b>1.0°</b>	<b>0.8°</b>
<b>Valor de inclinación corregido</b>	<b>24.3°</b>	<b>23.8°</b>

**VALOR TOTAL DE INCLINACIÓN( $\alpha_{TOT}$ ):** 24.1°  
**CLASIFICACIÓN:** R11

El presente informe nº C030140, expedido a petición de la firma VIVES AZULEJOS Y GRES, S.A., consta de una portada y 3 páginas.

Castellón, a 12 de febrero de 2003



**Adoración Muñoz Lázaro**  
Responsable del Laboratorio  
de Ensayos de Producto Acabado

#### CLÁUSULAS DE RESPONSABILIDAD

- Los resultados, conclusiones y/o recomendaciones contenidos en este informe se han obtenido a partir de los ensayos realizados y/o de la información suministrada por el peticionario.
- No se admite ninguna responsabilidad referente a la exactitud y representatividad del muestreo a menos que éste haya sido efectuado por ITC. Salvo mención expresa, las muestras y sus referencias han sido elegidas libremente por el peticionario.
- La reproducción de este informe sólo está autorizada bajo forma de facsímil íntegro fotográfico.
- El ITC no se hace responsable del uso que el peticionario u otra persona o entidad haga de los datos o indicaciones contenidos en el presente informe, en perjuicio o en beneficio de las marcas comerciales que el peticionario haya podido citar como identificación de las muestras sometidas a estudio.
- El ITC podrá incluir en sus informes análisis, comentarios o cualquier otra valoración que juzgue necesaria, aun cuando ésta no hubiese sido expresamente solicitada.
- El ITC garantiza la confidencialidad del contenido del presente informe.



Instituto de Tecnología Cerámica

Report no. C030642

Requested by: VIVES AZULEJOS Y GRES, S.A.

No. of pages: 3

**DETERMINATION OF THE CRITICAL ANGLE OF  
SLIP OF CERAMIC TILES**

**SAMPLE 1: SERIE URBANO**

Castellón, 7 April 2003

## 1 Background

On 22 January 2003, the Instituto de Tecnología Cerámica (ITC) received a sample of ceramic tiles, supplied by VIVES AZULEJOS Y GRES, S.A., identified by the following reference:

- Sample 1 : SERIE URBANO

The sample consisted of 12 tiles with the following characteristics: dust-pressed, glazed, size 300 mm x 300 mm.

The determination of the critical angle of slip by the ramp method (DIN 51130) was requested.

This report is a full translation of our report C030140 issued on 12 February 2003.

## 2 Tests conducted

### 2.1 Test assembly

The test assembly consists of a rigid flat platform, 600 mm wide and 2000 mm long, which can be tilted from 0° to 45°. The platform shall have a maximum tilting speed of 1°/second, so that 45 seconds will be needed to travel the full 45°. An angle-measuring device fitted to the test assembly indicates the angle of the platform with regard to the horizontal plane, with a tolerance of  $\pm 0.2^\circ$ .

### 2.2 Calibration

Calibration is performed to limit the subjective influence of certain factors on the test. This is done by having each test person verify his results in respect of three reference surfaces. The results found are used to calculate the correction values for each test person ( $D_1$  and  $D_2$ ).

### 2.3 Performance

The surface to be tested is mounted on rigid flat panels measuring 100 cm x 50 cm.

Shortly before initiating the test,  $100 \pm 1$  ml oil is spread over the surface and over the soles of the shoes.

The test person shall walk over the surface to be tested in an upright position, looking downwards, and take small steps forwards and backwards. The angle of the ramp shall increase at a rate of about 1°/second. The safety limit is determined by raising and lowering the plane around the critical region.

The acceptance angle is determined three times, starting each time from the original position.

The test is carried out by two different test persons. The acceptance values for each test person are calculated arithmetically and represent the average acceptance value  $\alpha_{01}$  and  $\alpha_{02}$ .

An average correction value  $D_i$  is determined for each test person, depending on the resulting acceptance angle  $\alpha_{01}$ ,  $\alpha_{02}$ . The correction value  $D_1$ , added to  $\alpha_{01}$  is the corrected average acceptance value  $\alpha_1$ . Similarly, the correction value  $D_2$  is added to  $\alpha_{02}$  to obtain the corrected acceptance value  $\alpha_2$ .

The corrected average acceptance values  $\alpha_1$  and  $\alpha_2$  are added together and divided by two. The result is the average total value  $\alpha_{tot}$ , which represents the parameter for classifying the floor covering in the relevant slip resistance group.

In accordance with the value found for  $\alpha_{tot}$ , the floor tile is classified in one of the following groups:

**Table 1. Slip resistance classification groups.**

Average total value	Classification group
$3^\circ \leq \alpha_{tot} \leq 10^\circ$	R9
$10^\circ < \alpha_{tot} \leq 19^\circ$	R10
$19^\circ < \alpha_{tot} \leq 27^\circ$	R11
$27^\circ < \alpha_{tot} \leq 35$	R12
$35^\circ < \alpha_{tot}$	R13

### 3 Results

Sample: SERIE URBANO

**Table 2.**

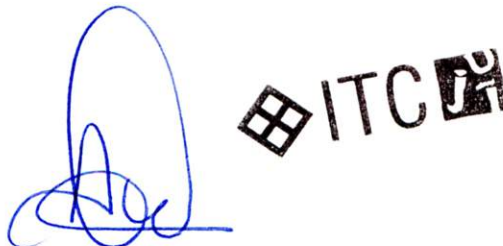
	Test person 1	Test person 2
Series 1	23.2°	22.9°
Series 2	23.4°	23.2°
Series 3	23.2°	22.8°
<b>Average</b>	<b>23.3°</b>	<b>23.0°</b>
<b>Correction value</b>	<b>1.0°</b>	<b>0.8°</b>
<b>Corrected acceptance value</b>	<b>24.3°</b>	<b>23.8°</b>

**TOTAL ACCEPTANCE VALUE ( $\alpha_{TOT}$ ): 24.1°**

**CLASSIFICATION: R11**

Report no. C030642, issued at the request of VIVES AZULEJOS Y GRES, S.A., consists of a title page and 3 pages.

Castellón, 7 April 2003



**Adoración Muñoz Lázaro**  
Head of the Finished Product  
Testing Laboratory

#### LIABILITY CAUSES

- The results, conclusions and/or recommendations contained in this report are based on the tests conducted and/or information supplied by the requester.
- No liability is accepted for sampling accuracy and representativeness, unless sampling has been performed by ITC. Unless expressly stated, the samples and their references have been freely chosen by the requester.
- This report may only be reproduced as an integral photographic facsimile.
- ITC cannot be held liable for any use that the requester or any other person or body may make of the data or indications contained in this report, whether in benefit of or in detriment to any trade names which the requester may have cited in identifying the studied samples.
- The reports issued by ITC may include any analyses, remarks or whatever other assessment might be deemed necessary, even though such indications may not have been expressly requested.
- ITC guarantees the confidentiality of the content of the present report.