

CDU 691.3

**Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y
Metrología**



**Norma Paraguaya
NP 17 057 07**

**BALDOSAS. Requisitos
Generales.**

**Diciembre/2018
Segunda Edición**

PREFACIO

El Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología – INTN – es el Organismo Nacional de Normalización y tiene por objeto promover y adoptar las acciones para la armonización y elaboración de las Normas Paraguayas.

El INTN desarrolla su actividad normativa paraguaya a través de su Departamento de Normalización y éste por medio de la conformación de Comités Técnicos de Normalización – CTN – creados para campos de acción claramente definidos.

Con el fin de garantizar un consenso nacional, los proyectos elaborados por los Comités se someten a un periodo de Consulta Pública durante el cual puede formular observaciones cualquier persona.

Esta Norma fue elaborada por el CTN 17 Construcciones, integrado por representantes de instituciones públicas, empresas privadas, asociaciones de consumidores, universidades.

Para la revisión de esta Norma se han utilizado como base los documentos siguientes.

- Norma Paraguaya PNA 17 057 07. BALDOSAS. Requisitos Generales. Primera Edición.
- Norma española UNE EN 13748-2. Baldosa de terrazo. Parte 2. Baldosa de terrazo para exterior.

ÍNDICE

- 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN**
 - 2 REFERENCIAS NORMATIVAS**
 - 3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES**
 - 4 REQUISITOS GENERALES**
 - 5 REQUISITOS ESPECÍFICOS**
 - 6 INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN**
 - 7 MÉTODOS DE ENSAYOS FÍSICOS**
 - 8 MARCADO Y ETIQUETADO**
- ANEXO A**

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

1.1 Esta Norma se refiere a las baldosas calcáreas planas y antideslizantes para piso, constituidas por cemento portland y agregados, pudiendo contener pigmentos destinados a colorearlas.

1.2 En relación a las baldosas de piedras reconstituidas esta Norma se aplica para su uso en interiores (semipulidas) y exteriores (pulido terminado - alto Tráfico).

NOTA

Esta Norma es de aplicación a los productos tal como son entregados de fábrica, y no tiene en cuenta el proceso de colocación.

2 REFERENCIAS NORMATIVAS

Las Normas siguientes contienen disposiciones que a través de su referencia en el texto, constituyen disposiciones válidas para la presente Norma Paraguaya. En el momento de la publicación las ediciones indicadas eran las vigentes. Todas las Normas están sujetas a revisión y se invita a las partes que efectúen acuerdos basados en esta Norma a buscar la posibilidad de aplicar la edición más reciente de la Norma indicada. El INTN tiene catálogos de sus normas vigentes en una fecha determinada.

- NP 17 026 73. Agua para morteros y hormigones de cemento Pórtland.
- NP 17 037. Agregados. Terminología.
- NP 17 038 80. Agregado. Especificaciones.
- NP 17 044 80. Cemento. Especificaciones.
- NP 17 056 07. BALDOSAS. Terminología.
- IRAM 1663. Hormigón de cemento. Aditivos químicos.
- IRAM 50000. Cementos para Uso General.
- IRAM 50001. Cementos con Propiedades Especiales.
- UNIT_ISO 23599:2012. Productos de apoyo para las personas ciegas y con discapacidad visual. Pavimentos indicadores táctiles.
- ASTM C-150. Especificación normalizada para cemento Portland.

3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para los efectos de esta Norma se aplican los términos y definiciones de las Normas NP 17 037 80 y NP 17 056 07. Además se aplican los siguientes términos y definiciones.

3.1 Baldosa cementicia-calcárea: Es una baldosa constituida por tres capas, compuesta por cemento, agregado fino y/o pigmento.

3.2 Dimensión nominal: cualquier dimensión de una baldosa especificada por su fabricante, a la cual debería ajustarse su dimensión real dentro de las tolerancias admisibles especificadas.

3.3 Dimensión real: dimensión de una baldosa obtenida por medición.

3.4 Formato: dimensiones de una baldosa tal como se especifican en términos comerciales, generalmente en cifras redondeadas.

4 REQUISITOS GENERALES

Todas las baldosas deberán cumplir con los mismos requisitos en cuanto a aspecto, constitución, materiales, curado y almacenado.

4.1 Aspecto

Las baldosas serán planas, suaves al tacto en la cara superior, de aristas rectas y vivas, de un color o colores varios, firmes y uniformes.

4.2 Constitución

Las baldosas estarán constituidas por dos capas (granito reconstituido) o tres capas (cementicio calcáreo) superpuestas y serán compactadas por medios mecánicos.

4.2.1 Granito reconstituido

La capa superior estará compuesta por una parte como mínimo, en volumen, de cemento portland gris y/o blanco y como máximo tres partes de agregados, compuestos de polvo y granos de mármol de distintos tamaños con adición o no de pigmentos colorantes.

La capa inferior o de asiento estará compuesta por una parte en volumen de cemento portland gris y cuatro a seis partes de agregados finos (arena lavada y piedra, ver la NP 17 038 80), con la cantidad de agua necesaria para facilitar la compactación y moldeo.

4.2.2 Baldosa cementicia-calcárea

La capa superior estará compuesta por una parte como mínimo, en volumen, de cemento portland gris y/o blanco y como máximo una de agregados finos (arena lavada y/o polvo de mármol, ver NP 17 038 80) con adición o no de pigmentos colorantes.

La capa intermedia estará compuesta por una parte en volumen de cemento portland gris y por una parte de arena lavada.

La capa inferior o de asiento estará compuesta por una parte en volumen de cemento portland gris y cuatro a seis partes de agregados finos (arena lavada, piedra, ver la NP 17 038 80), con la cantidad de agua necesaria para facilitar la compactación y moldeo.

4.3 Materiales

Solamente se deben emplear materiales cuya calidad haya sido demostrada.

Los requisitos de calidad de los materiales utilizados deben recogerse en la documentación de control de la producción del fabricante. La calidad de los materiales debe establecerse en términos de sus propiedades y sus usos. Cuando las propiedades y usos de los materiales hayan sido demostradas por conformidad con especificaciones apropiadas, no es necesario realizar ensayos adicionales.

4.3.1 Cemento portland

Responderá a los requisitos de la Norma NP 17 044 80.

4.3.2 Cemento blanco

Deberá ser de tipo estructural, ver Norma ASTM C-150, IRAM 50000, IRAM 50001.

4.3.3 Piedra de mármol

Es una roca metamórfica cuyo componente básico es el carbonato cálcico.

4.3.4 Marmolina

Polvo de mármol con granulometría fina.

4.3.5 Agregados

Están constituidos por arena silícea (lavada), ver la Norma NP 17 037 80.

Se debe aplicar la Norma NP 17 038 80. Pueden emplearse piedras naturales, materiales pétreos, u otros agregados, siempre y cuando se haya evaluado su calidad de acuerdo con lo establecido en el punto 4.3.

4.3.6 Pigmento

Estará constituido por óxidos o compuestos inorgánicos que no se alteren por reacción alcalina. Los pigmentos deben ser concentrados para no sobrepasar nunca el 2 % en su dosificación y deben presentar suficiente finura para que tengan una buena cobertura.

4.3.7 Aditivos

Se debe aplicar la Norma IRAM 1663. La calidad de los aditivos debe establecerse de acuerdo con lo dispuesto en el punto 4.3.

4.3.8 Agua de amasado

La calidad del agua de amasado debe estar de acuerdo con lo dispuesto en la Norma NP 17 026 73.

4.3.9 Curado

Terminada la fabricación, las baldosas deberán someterse a un proceso de curado debiendo ser a vapor o de inmersión con un mínimo de 12 horas.

4.4 Almacenado

Antes de su entrega, las baldosas deberán someterse a un almacenamiento de por lo menos ocho días, bajo techo que las proteja contra la acción de los agentes climáticos severos.

5 REQUISITOS ESPECÍFICOS

Todas las baldosas deben cumplir los requisitos específicos (absorción, resistencia a la flexión y rotura por impacto).

En cuanto a las formas y dimensiones las baldosas deberán cumplir con los requisitos siguientes.

5.1 Requisitos para la forma y dimensiones comunes para las baldosas interior y exterior

5.1.1 Resistencia mecánica

5.1.1.1 Resistencia a la flexión

La resistencia a la flexión se debe determinar mediante ensayo, de acuerdo con el punto 7. Se considera que la resistencia a la flexión es suficiente cuando las baldosas cumplen con los siguientes requisitos al ser ensayadas de acuerdo con el punto 7:

5.1.1.1.1 La resistencia media a la flexión de cuatro probetas no será menor a 3,5 Mpa para la clase de flexión correspondiente.

5.1.1.1.2 Ningún valor individual debe ser inferior a los valores establecidos en el párrafo precedente para la clase de flexión correspondiente.

5.1.1.2 Rotura por impacto

La resistencia a la carga de rotura se debe determinar mediante ensayo, de acuerdo con el punto 7. Se considera que la carga de rotura es suficiente cuando las baldosas cumplen con los siguientes requisitos al ser ensayadas de acuerdo con el punto 7:

5.1.1.2.1 El ensayo de resistencia de rotura de cuatro probetas no debe producirse para altura de caída mínima de 70 cm de la pesa de 250 g de hierro fundido.

5.1.1.2.2 Ningún valor individual debe ser inferior a los valores establecidos en el párrafo precedente para la clase de rotura correspondiente.

5.1.1.3 Desgaste por abrasión

El Desgaste por abrasión se debe determinar mediante ensayo, de acuerdo con el punto 7. Se considera que la dureza es suficiente cuando las baldosas cumplen con los siguientes requisitos al ser ensayadas de acuerdo con el punto 7:

5.1.1.3.1 El desgaste inicial de cuatro probetas será como máximo 2,5 mm según el ensayo con máquina Dorry.

5.1.1.3.2 Ningún valor individual debe ser inferior a los valores establecidos en el párrafo precedente para la clase de dureza correspondiente.

5.1.1.4 Absorción de agua

La absorción de agua se debe determinar mediante ensayo, de acuerdo con el punto 7. Se considera que la absorción es suficiente cuando las baldosas cumplen con los siguientes requisitos al ser ensayadas de acuerdo con el punto 7:

5.1.1.4.1 El porcentaje máximo de absorción de agua de cuatro probetas no será mayor de 8,5 % de su peso seco.

5.1.1.4.2 Ningún valor individual debe ser superior a los valores establecidos en el párrafo precedente para la clase de absorción correspondiente.

5.2 Requisitos para la forma y dimensiones de las baldosas para interior

5.2.1 Requisitos para la forma

5.2.1.1 Baldosas de mortero comprimido, comúnmente denominada cementicia calcáreas

- a) Constitución conforme a lo establecido en el punto 4.2.
- b) Pulido

- Los pisos cementicio-calcáreos no requieren de pulido.

5.2.1.2 Baldosas de granito semipulido

- a) Granulometría, conforme a la constitución especificada en el punto 4.2.

- b) Pulido

- Como mínimo deben ser pulidos por 1 piedra N° 30, piedra N° 46 o piedra N° 60, con posterior terminación a su colocación en obra.

5.2.2 Tolerancias de Forma

5.2.2.1 Generalidades. El formato de las baldosas debe ser especificado por el fabricante, incluyendo al menos, la longitud, la anchura y el espesor.

5.2.2.2 Rectitud de los bordes de la cara vista. La diferencia máxima entre el borde y la regla no debe ser superior al $\pm 0,3$ % de la longitud del borde considerado.

5.2.2.3 Planeidad de la cara vista. La desviación máxima en cualquier punto sobre la superficie no debe ser superior al 0,3 % de la longitud de la diagonal considerada. Esto no es de aplicación si la cara vista es texturada.

Pueden existir ligeras variaciones en la consistencia del color entre diferentes lotes de baldosas causadas por variaciones inevitables en el tono y propiedades del cemento y agregados, o por el proceso o momento de fabricación.

NOTA

Se debería prestar una especial atención al correcto almacenamiento de las baldosas antes de su colocación en obra.

5.2.3 Dimensiones

Las capas de las baldosas tendrán, como mínimo, los espesores siguientes:

5.2.3.1 Generalidades

Las dimensiones nominales de las baldosas deben ser especificadas por el fabricante.

5.2.3.2 Espesor

Deben ignorarse las partículas aisladas de agregados de la capa de base que puedan quedar incrustadas en la parte inferior de la capa de huella.

- **Clase I. Piso Terminado:** el espesor de la capa de huella de la baldosa fabricada debe ser al menos de 5 mm (30 x 30) y 6 mm (40 x 40) si el producto se entrega pulido y terminado en fábrica. El espesor de la cara revés debe ser al menos de 18 mm (30 x 30) y 20 mm (40 x 40). Ver Tabla 1.

- **Clase II. Piso Semipulido:** el espesor de la capa de huella de la baldosa fabricada debe ser al menos de 6 mm (30 x 30) y 7 mm (40 x 40) si el producto va a ser pulido tras su colocación en obra. El espesor de la cara revés debe ser al menos de 18 mm (30 x 30) y 20 mm (40 x 40).

Tabla1. Dimensiones mínimas de baldosas para interior.

Formato	Granito				Cementicio calcáreo		
	Pulido		Semipulido		Cara vista (mm)	Capa intermedia (mm)	Cara revés (mm)
	Cara vista (mm)	Cara revés (mm)	Cara vista (mm)	Cara revés (mm)			
3 x 30	5	18	6	18	2	4	17
40 x 40	6	20	7	20			

NOTAS

No se incluyen las baldosas de dimensiones especiales destinadas a reparaciones o a usos específicos.

Se podrá fabricar en otras dimensiones siempre y cuando cumplan los ensayos estipulados en la presente Norma.

5.2.4 Tolerancias Dimensionales

Cuando se ensayen de acuerdo con el punto 7, las baldosas individuales deben cumplir con las dimensiones nominales declaradas por el fabricante dentro de las tolerancias permitidas. Las desviaciones de las dimensiones reales respecto a las dimensiones nominales declaradas deben cumplir lo establecido en la Tabla 2.

Tabla 2. Tolerancias nominales.

Dimensiones	Tolerancias
Longitud del Lado	$\pm 0,3\%$
Espesor total de la Baldosa	$\pm 2\text{mm}$ (para un espesor $<26\text{mm}$) $\pm 3\text{mm}$ (para un espesor $\geq 26\text{mm}$)
NOTA Espesor de la cara vista: no podrá ser inferior a los mínimos establecidos en la Norma.	

La diferencia entre dos medidas cualesquiera del espesor de una baldosa individual debe ser $\leq 1\text{mm}$.

5.3 Requisitos para la forma y dimensiones de las baldosas para exterior - alto tránsito

5.3.1 Requisitos para la forma

5.3.1.1 Baldosas de mortero comprimido, comúnmente denominadas cementicio-calcáreas

a) Constitución conforme a lo establecido en el punto 4.2.

b) Pulido

- Los pisos cementicio calcáreos no requieren de pulido.

5.3.1.2 Baldosas de granito reconstituido pulido – alto tránsito

a) Granulometría, conforme a la constitución especificada en el punto 4.2.1.

b) Pulido

- Como mínimo debe pasar por 2 piedras de pulido, piedra desbaste N° 60 y piedra de terminación de N° 180 o piedra de terminación N° 220.

5.3.2 Requisitos para las dimensiones

5.3.2.1 Generalidades

Las dimensiones nominales de las baldosas deben ser especificadas por el fabricante.

5.3.2.2 Espesor

Deben ignorarse las partículas aisladas de agregados de la capa de base que puedan quedar incrustadas en la parte inferior de la capa de huella.

- **Clase I. Piso granito terminado:** el espesor de la capa de huella de la baldosa fabricada debe ser al menos de 5 mm (30 x 30) y 6 mm (40 x 40) el producto se entrega pulido y terminado en fábrica. El espesor de la cara revés debe ser al menos de 18 mm (30 x 30) y 20 mm (40 x 40).

- **Clase II. Piso cementicio-calcáreo:** el espesor de la capa de huella de la baldosa fabricada debe ser al menos de 5 mm (30 x 30) y 6 mm (40 x 40). El espesor de la cara revés no debe ser menos de 18 mm (30 x 30) y 20 mm (40 x 40).

Tabla 3. Dimensiones mínimas de las baldosas para exterior - alto tránsito.

Formato	Granito		Cementicio-calcáreas	
	Pulido		Cara vista (mm)	Cara revés (mm)
	Cara vista (mm)	Cara revés (mm)		
30 x 30	5	18	5	18
40x40	6	20	6	20

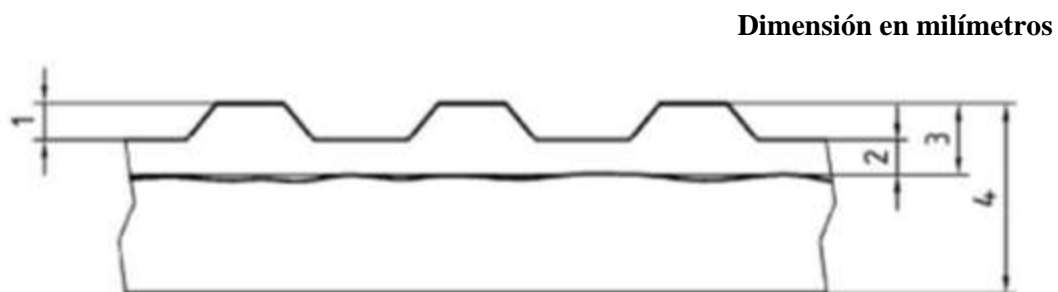
NOTAS

No se incluyen las baldosas de dimensiones especiales destinadas a reparaciones o para uso específico.

Se podrá fabricar en otras dimensiones siempre y cuando cumplan los ensayos estipulados en la presente Norma.

NOTA

Si la superficie de la baldosa de granito reconstituido tiene resaltes, acanaladuras u otros perfiles, tal como se muestra en la Figura 1, el espesor de la capa de huella, determinado desde el fondo de las acanaladuras hasta el fondo de la capa de huella, debería ser 5 mm como mínimo.

**Leyenda**

- 1 Profundidad de la acanaladura
- 2 Espesor mínimo de la capa de huella
- 3 Espesor de la capa de huella
- 4 Espesor de la baldosa

Figura 1. Corte de una baldosa antideslizante.**5.3.3 Tolerancias Dimensionales**

Ver punto 5.2.4.

5.3.4 Tolerancias de Forma

Ver punto 5.2.2.

6 INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN

6.1 Las baldosas serán sometidas, en obra, a una inspección ocular, rechazándose las que presentaran fisuras, fracturas o imperfecciones en su forma de acuerdo a lo establecido en la presente Norma (ver Tablas).

6.2 También serán rechazadas las baldosas que no pudieran colocarse con juntas rectilíneas de ancho menor de 2 mm.

6.3 Cada 3 000 baldosas o fracción mayor de un mismo tipo constituyen un lote de fabricación. Las fracciones de hasta 3 000 baldosas se distribuirán proporcionalmente entre los lotes.

6.4 De cada lote se separarán al azar 25 baldosas, de las cuales se utilizarán tres para el ensayo de absorción de agua, seis para el ensayo de flexión, tres para el ensayo de dureza y tres para el ensayo de rotura por impacto, reservando las restantes, perfectamente individualizadas para contraensayos.

6.5 Si en el ensayo de absorción, de dureza o de rotura por impacto, no respondiera a las especificaciones de ninguna de las tres probetas ensayadas con lo establecido en esta Norma, se rechazara el lote. Si no respondieran hasta dos de las probetas, se ensayara una cantidad doble de las que hubieran fallado, provenientes del mismo lote, y si alguna de éstas no respondiera a las exigencias de las normas, se rechazará el lote.

6.6 Si en el ensayo de flexión no respondieran por lo menos la mitad de las probetas, se rechazará el lote. Si no respondieran hasta dos de las probetas, se ensayarán una cantidad doble de las que hubieran fallado provenientes del mismo lote, y si alguna de estas no respondiera a las exigencias de la Norma, se rechazará el lote.

7 MÉTODOS DE ENSAYOS FÍSICOS

7.1 Plan de muestreo y criterios de conformidad

La Tabla 4 indica los criterios de muestreo y de conformidad para el ensayo de cada requisito:

Tabla 4. Criterios de muestreo y de conformidad para el ensayo de cada requisito.

Propiedad	Requisito	Número baldosas	Criterio de conformidad
Aspecto, dimensiones y forma	5.2.3/5.2.1 [I] 5.3.2/5.1 [E]	8	Cada baldosa debe satisfacer los requisitos

Resistencia a la flexión	5.1.1.1	4	Según requerimiento de la sección.
Carga de rotura	5.1.1.2	4	Según requerimiento de la sección.
Resistencia al desgaste por abrasión	5.1.1.3	3	Según requerimiento de la sección.
Resistencia climática/Absorción agua	5.1.1.4	3	Según requerimiento de la sección.
[E] = Piso de granito reconstituido exterior			
[I] = Piso de granito reconstituido interior			

7.2 Criterios de evaluación de la conformidad

7.2.1 Generalidades

La conformidad de las baldosas con los requisitos de esta Norma y con los valores declarados para las mismas debe demostrarse llevando a cabo las siguientes acciones y el ensayo del tipo de las baldosas (véase el punto 7.2.4); control de producción en fábrica.

7.2.3 Ensayos de tipo adicionales

Cada vez que se produzca un cambio en las materias primas, las proporciones utilizadas, en el equipamiento o en el proceso, que pudiera cambiar significativamente alguna o todas las propiedades del producto, se deben repetir los ensayos.

7.2.4 Control de producción en fábrica

El fabricante debe establecer, documentar y mantener un sistema de control de producción en fábrica para asegurar que los productos puestos en el mercado cumplen con los valores especificados o declarados.

El sistema de control de la producción en fábrica debe consistir en procedimientos, inspecciones regulares y ensayos de acuerdo al punto 7.1 y la Tabla 4, así como la utilización de los resultados para controlar las materias primas y otros materiales incorporados en el producto, equipamiento, proceso de producción y el producto. Se deben registrar los resultados de las inspecciones que requieran acciones y los resultados de los ensayos. Se deben indicar las acciones a llevar a cabo cuando no se satisfagan los valores de control o los criterios de conformidad.

8 MARCADO Y ETIQUETADO

Los siguientes datos relativos a las baldosas suministradas de acuerdo con esta Norma deben marcarse claramente en la documentación comercial del suministrador o del fabricante entregado con el suministro de las baldosas:

- Identificación del fabricante;

- identificación del producto, por ejemplo: nombre genérico, dimensiones y uso previsto;
- formato y clases, cuando sea aplicable.

Las baldosas llevarán marcadas o impresas en su cara de base con caracteres legibles e indelebiles: la marca registrada o la razón social del fabricante, exceptuando aquellas piezas en las cuales no es posible debido a sus dimensiones o medidas.

ANEXO A
(normativo)

REQUISITOS PARA LA FORMA Y DIMENSIONES DE LAS BALDOSAS TÁCTILES (TACTILE WALKING SURFACE INDICATORS – TWSI) SEGÚN NORMA UNIT-ISO 23599:2012

A.1 GENERALIDADES

Los *TWSI* deben ser fácilmente detectables desde las superficies inmediatas o adyacentes por sus contornos táctiles elevados. Esto se puede lograr mediante el cumplimiento con la forma y dimensiones que se especifica a continuación.

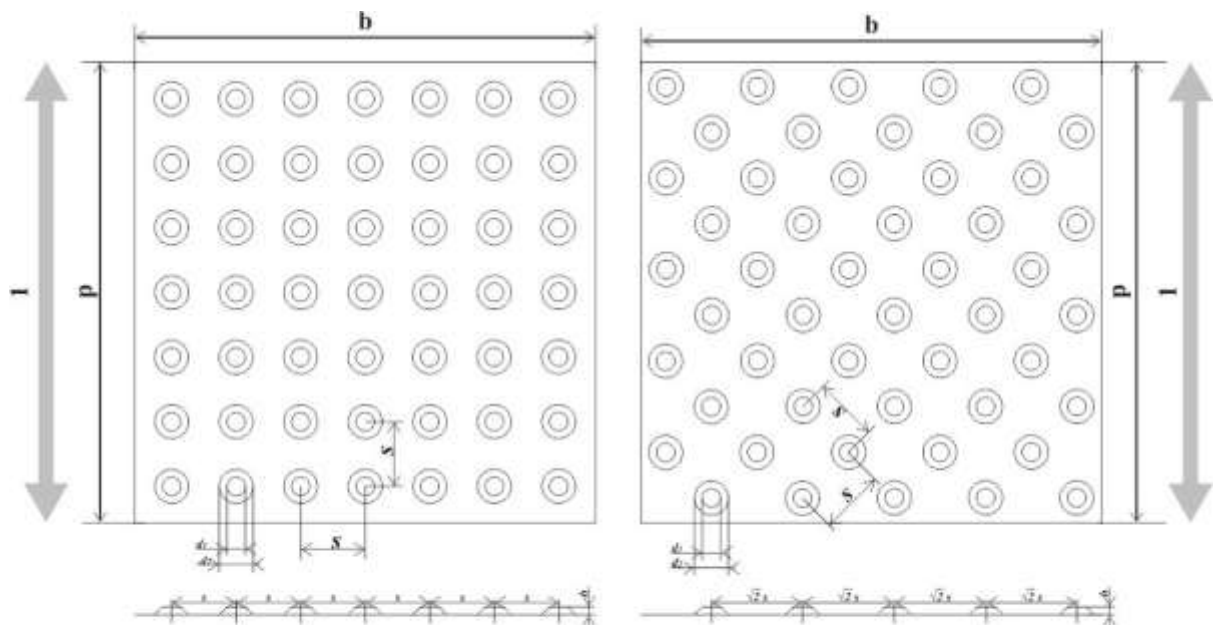
A.1.1 Requisitos

Las Baldosas *TWSI* deben estar hechos de materiales que sean durables y antideslizante como mortero comprimido, comúnmente denominada rústicas o calcáreas así como también las de granito reconstituido deben cumplir con lo establecido en el punto 5.2.1 de la presente Norma.

A.1.2 Patrones de advertencia

A.1.2.1 Disposiciones

Las cúpulas o conos truncados deberían estar dispuestos en una cuadrícula, en paralelo o en diagonal a 45° respecto a la dirección principal del itinerario (ver Figura A.1.Ejemplo).



a- Paralelo a la dirección principal del itinerario

b- Diagonal a 45° respecto a la dirección principal del itinerario.

Referencias

- 1 = Dirección principal del itinerario.
- S = Espaciado entre los centros de cúpulas o conos truncados adyacentes.
- d_1 = Diámetro superior de las cúpulas o conos truncados.
- d_2 = Diámetro inferior de las cúpulas o conos truncados.
- h = Altura de las cúpulas o conos truncados.
- B = Ancho efectivo.
- P = Profundidad efectiva.

Figura A.1. Ejemplo: Separación y dimensiones de las cúpulas o conos truncados.

A.1.2.2 Altura

La altura de las cúpulas o conos truncados debe ser de 4 mm a 5 mm. (Ver Figura A.1. Ejemplo).

En los ambientes interiores con superficies excepcionalmente suaves, puede ser preferible la altura mínima de 4 mm.

A.1.2.3 Diámetro

El diámetro superior de las cúpulas o conos truncados debe estar comprendido en un rango de entre 12 a 25 mm, como se muestra en la Tabla A.1, y el diámetro inferior de las cúpulas o conos truncados deber ser (10 ± 1) mm mayor que el diámetro superior (Ver Figura A.1. Ejemplo).

A.1.2.4 Separación

La separación refiere a la distancia más corta entre los centros de dos cúpulas o conos truncados adyacentes que pueden ser paralelo o diagonal a 45° a la dirección del itinerario. La separación debe estar dentro de los rangos mostrados en relación con el diámetro superior en la Tabla A.1. La tolerancia del diámetro superior debe ser de ± 1 mm.

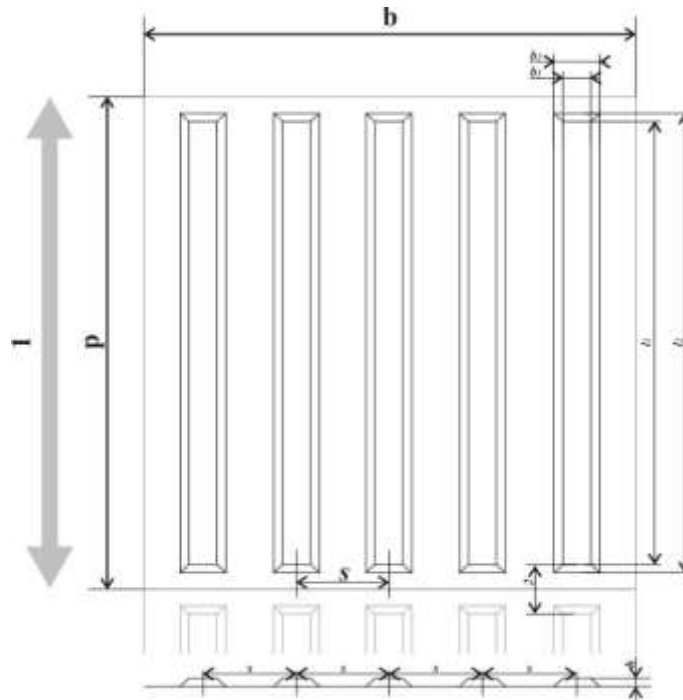
Tabla A.1. Diámetro superior y la correspondiente separación de cúpulas o conos truncados.

Diámetro superior de cúpulas o conos truncados (mm)	Separación (mm)
12	42 a 61
15	45 a 63
18	48 a 65
20	50 a 68
25	55 a 70

A.1.3 Patrones direccionales

A.1.3.1 Disposiciones

Un patrón direccional debe estar conformado por barras alargadas de superficies planas paralelas (Ver Figura A.2. Ejemplo).



Referencias

- 1 = Dirección principal del itinerario.
- 2 = Hueco de drenaje entre las parte superior de las barras alargadas de superficie plana.
- b_1 = Ancho superior de las barras alargadas de superficie plana.
- b_2 = Ancho inferior de las barras alargadas de superficie plana.
- S = Espaciado entre ejes de las barras largadas de superficie plana adyacentes.
- H = Altura de las barras alargadas de superficie plana.
- l_1 = Longitud de la parte superior de las barras alargadas de superficie plana.
- l_2 = Longitud de la base de las barras alargadas de superficie plana.
- B = Ancho efectivo.

Figura A.2. Ejemplo: Separación y dimensiones de las barras alargadas de superficie plana.

A.1.3.2 Altura

La altura de las barras alargadas de superficie plana debe ser de 4 mm a 5 mm (ver Figura A.2. Ejemplo).

En los ambientes interiores con superficies excepcionalmente suaves, puede ser preferible la altura mínima de 4 mm.

A.1.3.3 Ancho

El ancho de la parte superior de las barras alargadas de superficie plana debe estar comprendido en un rango de entre 17 a 30 mm, como se muestra en la Tabla A.2. El ancho de la base debe ser (10 ± 1) mm mayor que el diámetro superior (Ver figura A.2. Ejemplo).

A.1.3.4 Separación

La separación refiere a la distancia entre los ejes de las barras alargadas de superficie plana adyacentes. La distancia debe estar en relación con el ancho superior, como se muestra en la Tabla A.2. La tolerancia del ancho superior debe ser de ± 1 mm.

Tabla A.2. Ancho superior y la correspondiente separación de los ejes de las barras alargadas de superficie plana.

Ancho de las barras alargadas de superficie plana (mm)	Separación (mm)
17	57 a 78
20	60 a 80
25	65 a 83
30	70 a 85

A.1.3.5 Longitud

La longitud de la parte superior de las barras alargadas de superficie plana debe ser mayor de 270 mm y la longitud de la base debe ser (10 ± 1) mm más larga que la parte superior. Donde existe el riesgo de encharcamiento de agua entre las barras alargadas de superficie plana, se debe proveer un hueco de drenaje de 10 mm a 30 mm.

A.1.3.6 Continuidad

La distancia entre los extremos de las barras alargadas de superficie plana debería ser no mayor de 30 mm.

A.1.4 Tolerancias

Ver punto 5.2.4 de la presente Norma.

Ver referencia de requisitos específicos 5.1.1.