

3.1. Introducción.

Al igual que se exige a las baldosas cerámicas unas determinadas prestaciones, es de sentido común que estas exigencias se hagan extensivas a los profesionales de la construcción, de forma que la ejecución de cada obra se lleve a cabo atendiendo a sus particularidades y requisitos, previniendo, además de una correcta colocación, el empleo de los materiales de agarre más adecuados a los diversos tipos de baldosas y ambientes, realzando así la belleza del pavimento y asegurando su durabilidad.

¡ ATENCIÓN !

“SE REQUIERE, AL COLOCAR, MEZCLAR PIEZAS DE VARIAS CAJAS”

ESTA PREMISA RESULTA ESENCIAL NO SÓLO PARA MODELOS DESTONIFICADOS, SINO PARA TODAS LAS BALDOSAS CERÁMICAS.

3.2. Naturaleza y estado de los soportes.

La planificación y ejecución de la obra debe incluir una correcta concepción y preparación y ejecución del soporte base (normalmente forjados y soleras de hormigón), de las capas intermedias (capa de regularización, aislamientos térmicos y acústicos, impermeabilizaciones o calefacción radiante) y de la superficie de colocación, que deberá ser compatible con los materiales de agarre a emplear.

Para garantizar la durabilidad de los paramentos deberán tenerse en cuenta los siguientes factores:

- Utilización de soportes base cementosos, bien dosificados y curados (deben respetarse los tiempos de secado y endurecimiento), resistentes al agua, y que impidan el ascenso capilar de la humedad desde el subsuelo. Un soporte húmedo es inestable y puede provocar problemas de adherencia,

3.1. Introduction.

However, just as ceramic tiles are expected to have certain characteristics, it is common sense that the same demands are made of building professionals, so that each piece of work is carried out taking their particularities and requirements into account, in addition to laying the tiles correctly by using the adhesive methods most suitable to the different types of tiles and settings, in order to enhance the beauty of the tiles and ensure a long life.

WARNING!

“DIFFERENT PIECES FROM SEVERAL BOXES MUST BE COMBINED”

THIS ASSUMPTION IS ESSENCIAL NOT ONLY FOR NON-HOMOGENEOUS COLOUR MODELS, BUT ALSO FOR ALL CERAMIC TILES.

3.2. Nature and state of the bases

The planning and execution of laying tiles must include the correct understanding, preparation and execution of the support base (usually iron and concrete supports), the intermediate layers (regulating course, thermal and acoustic insulation, waterproofing or radiant heating systems), and the surface upon which the tiles are to be directly laid, which must be compatible with the adhesive products to be used.

To guarantee the durability of the floor and wall coverings, the following factors must be taken into account:

- The use of well-prepared cement bases in correct proportions (paying attention to time guidelines regarding drying and hardening), water-proof, cement bases that prevent damp rising from the subsoil. A damp base is unstable and may

así como deformaciones y contracciones que pueden provocar la ruptura o el levantamiento de las baldosas con el tiempo.

- A la hora de trabajar sobre aislamientos térmicos o acústicos deberemos conocer qué comportamiento se espera de estos materiales con respecto al sistema de colocación cerámico, ya que por lo general, los soportes de colocación que presentan capas intermedias poseen un comportamiento inestable, siendo recomendable preparar una capa de compresión que permita el reparto de cargas.

- Para lograr una buena adhesión a la superficie de colocación hay que descubrir su superficie genuina y firme, para lo cual será necesario proceder a una limpieza exhaustiva. La existencia de residuos en forma de polvo, grasas, pinturas, eflorescencias, lechadas, restos de yeso, etc., debilitan la adherencia.

- Debido a que los morteros cola ven reducidas sus prestaciones a partir de los 5 mm de espesor, la colocación en **capa fina** no permite corregir los desniveles del soporte con exceso de adhesivo, por lo que resulta esencial disponer de superficies perfectamente planas. No obstante, existen adhesivos que permiten la colocación en **capa media** con espesores de hasta 15 mm, los cuales nos permitirían corregir desviaciones de planaridad de 10 mm medidos con regla de 2 m.

En caso de encontrarnos desviaciones mayores sería conveniente aplicar una **capa de nivelación** para corregirlas. La certeza de que el pavimento no hará sino reproducir todas y cada una de las irregularidades que manifieste el soporte deberá sopesarse antes de ignorar esta premisa.

- La rugosidad de las superficies a encolar contribuye a exaltar la adhesión por anclaje mecánico. Por esta razón, es recomendable alterar mecánicamente los soportes excesivamente lisos tales como hormigón vibrado, hormigón prefabricado, o la propia capa de nivelación.

cause problems with adherence, as well as deformations and contractions, which may cause the tiles to break up or lift with time, mortar in correct proportions (one part cement to 5 parts washed sand).

- When working with thermal or acoustic insulation, we must be aware of the behaviour of these materials with regards to the laying technique. Generally speaking, bases with intermediate layers are unstable, and it is advisable to prepare them with a compression layer to help distribute loads.

- Good adhesion to the base is achieved by exposing its real, solid surface. Therefore it must be cleaned thoroughly first. Residues in the form of dust, grease, paint, efflorescence, grout, remains of plaster etc. reduce adherence.

- Laying tiles upon a **to the base** does not mean that uneven surfaces can be corrected by adding more adhesive, so it is essential to work on perfectly flat surfaces. Should there be differences of more than 2mm in the level of the base (when measured with a 2m rule), then a **levelling layer** must be applied. Failing that, medium thickness adhesives must be used to correct differences in flatness of up to 10 mm (when measured with a 2mm rule).

It is important to remember that the floor or wall tiles will merely reproduce every irregularity in the base, if this is overlooked.

- The roughness of the surfaces to be glued provides mechanical anchorage, which helps to improve adhesion. It is therefore advisable to mechanically alter excessively smooth bases such as vibrated concrete, prefab concrete or the levelling layer itself.

- Cuando se prevean grandes tensiones en la capa de losas, debido a elevadas sollicitaciones por cambios de temperatura o movimientos en la estructura, es recomendable interponer una **capa de deslizamiento o de desolidarización** (lámina de plástico o similar) entre la capa de regularización y el soporte base.

- En zonas de lluvias frecuentes, se recomienda colocar entre la capa de deslizamiento y el soporte base una **capa impermeable** con **tela asfáltica** o similar, o como mínimo, deberá existir una capa de drenaje adecuada bajo el pavimento, como por ejemplo, una base de grava (ver fig.1).

- También se requieren pendientes mínimas de 1-2 cm/m, de forma que se garantice la evacuación del agua de lluvia y se evite cualquier tipo de estancamiento sobre el solado. Será necesario proteger los sumideros existentes de forma que no se bloquee la salida del agua.

3.3 Condiciones ambientales.

La colocación debe hacerse siempre en condiciones atmosféricas suaves y benignas:

- When the tiles are to be submitted to considerable stress due to changes in temperature or movement of the structure, it is advisable to insert a slip or **desolidation layer** (plastic sheet or similar) the regulating course and the support base.

- In areas with frequent rain, it is advisable to insert between the slip layer, and the support base **waterproof layer** of **asphalt fabric** or similar, or at least a suitable drainage layer should be left beneath the floor covering such as for example a **gravel base**. (See draw.1)

- Slopes of at least 1-2 cm/m are also needed to ensure the drainage of rainwater and to avoid any pools of water forming on the ground. Any existing drains must be protected to prevent water outlets from becoming blocked.

3.3. Environmental conditions.

Tiles must always be laid in mild, favourable weather conditions:

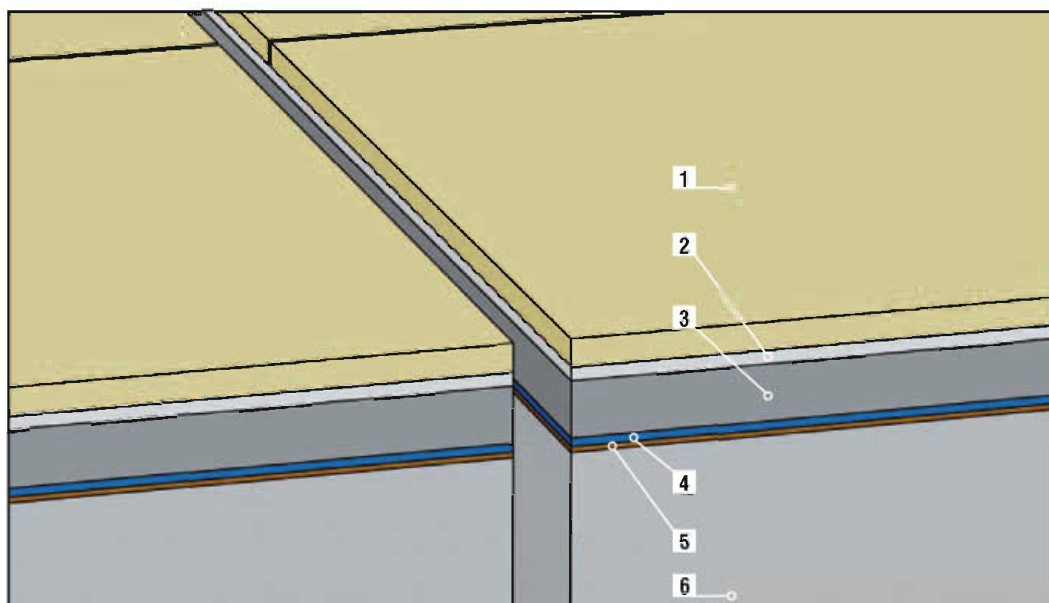


Fig./ Draw.1

1. Baldosa cerámica.
Ceramic tile.
2. Adhesivo cementoso.
Glue cement.
3. Soporte.
Support.
4. Capa de deslizamiento.
Displacement layer.
5. Capa impermeable.
Water-proof layer.
6. Estructura portante.
Portable structure.

- Temperaturas de aplicación entre +5 y +30 °C.
- No aplicar con riesgo de helada, con insolación directa, o en los períodos de máximo calor. En condiciones calurosas conviene humedecer el soporte.
- No aplicar con lluvia.
- El viento disminuye el tiempo abierto del material de agarre.

3.4 Operación de encolado.

La colocación de gres porcelánico requiere la **técnica de colocación en capa fina** y la utilización de materiales de agarre adecuados a sus características (ver Marcado CE). Como norma general se aconseja el empleo de **Adhesivos Cementosos del tipo C2** según especificaciones de la norma europea EN 12.004 "Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones".

La técnica de colocación en capa gruesa (colocación al tendido con morteros tradicionales) no garantiza una buena adhesión y está totalmente desaconsejada en ambientes de exterior con riesgo de helada.

Además el hundimiento de las baldosas en las horas posteriores a su colocación, por lo que aunque inicialmente se hubieran colocado con esmero en un mismo plano, transcurrido un tiempo, cada baldosa habrá asentado de forma diferente y el resultado final será decepcionante.

Para conseguir un buen agarre y una larga duración deberán tenerse en cuenta los siguientes factores:

- Seguir estrictamente las recomendaciones del fabricante en la preparación de los adhesivos.

- Temperatures of between + 5 °C and + 30 °C.
- Do not lay tiles if frost is likely, in direct sunlight or at the hottest time of the year. In hot weather the base should be moistened.
- Do not lay tiles in rain.
- Wind reduces the open time of the adhesive.

3.4. Gluing process.

When laying porcelain tiles, the **laying technique upon a thin layer** and the suitable adhesive products must be used in accordance with the characteristics of the tiles (see EC stamp). In general, **C2 class Glue Cements** are usually recommended as specified in EN 12.004 European standard, "Adhesives for ceramic floor tiles. Definitions and specifications".

The laying technique upon a thick layer (on a façade using conventional mortars) does not ensure good adhesion and is not at all recommended in outdoor environments where there is a risk of frost.

Besides, this laying technique usually causes and also causes the tiles to sink shortly after being laid. Therefore, even if they have been carefully laid on the same level, after a while each tile will settle differently and the final result will be very disappointing.

To ensure good, long-lasting adhesion, the following factors must be taken into account:

- Follow the manufacturer's recommendations carefully when preparing the adhesives.

Fig./Draw. 2

- Preparar la mezcla mediante elementos de batido mecánico, de forma que se consiga un producto homogéneo y sin grumos [1].

- La colocación con doble encolado [2] (tanto en el soporte como en la pieza) garantiza la perfecta adhesión en las piezas cerámicas y evita que se formen huecos entre éstas y el soporte. El doble encolado puede evitarse utilizando materiales de agarre especialmente diseñados para trabajar en capa media (hasta 15 mm.)

- El "peinado" de la cola sobre el soporte, con una llana dentada de tamaño de diente adecuado, asegura un espesor regular y una buena distribución de la cola por toda la superficie [3].

- Una vez colocadas, se procederá a un batido enérgico pieza a pieza, de forma que se consiga un buen asentamiento. Periódicamente se levantarán piezas colocadas para comprobar el perfecto macizado del adhesivo. Este requisito y la utilización de baldosas cerámicas espesadas, con cargas de rotura superiores a 3.500 Nw., resulta esencial en áreas con tránsito no exclusivamente peatonal. [4].

- Se limpiarán todas las juntas de los posibles restos de adhesivo para poder realizar posteriormente un correcto rejuntado [5].

Las zonas recién pavimentadas deberán señalizarse convenientemente a fin de evitar que el solado sea transitado antes del tiempo recomendado por el fabricante del adhesivo.

3.5 Las Juntas.

Hay que tener en cuenta que el soporte base suele ser una superficie continua sometida a las contracciones y dilataciones provocadas por los cambios térmicos, movimientos estructurales, efectos del agua o la humedad, reacciones químicas, o la propia retracción del

- Prepare the mixture with mechanical beaters, to ensure a homogeneous lump-free product.[1].

- Using double adhesive [2] (applied to the base and the tile itself) ensures will adhere perfectly, and prevents gaps forming between the tiles and the base. Double adhesive can however be avoided by using adhesive products that have been specially designed working in a medium layer (up to 15 mm).

- "Combing" the glue cement on the base with a serrated edged comb ensures an even layer of adhesive that is uniformly distributed over the surface. [3].

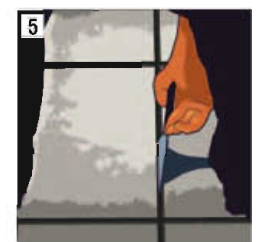
- Once the tiles are in position, each one must be pressed down to ensure that it is firmly laid in place. Tiles must be lifted periodically to check that the adhesive is completely solid. This requirement, and the use of thickened ceramic tiles with a breaking point of over 3,500 Nw, is essential in areas that are not only intended for pedestrians. [4].

- Any remains of adhesive must be removed from the joints in order to correctly point the joints afterwards [5].

Recently laid floors must be signposted well to prevent the floor from being walked upon until the time recommended by the adhesive manufacturer has elapsed.

3.5 Types of Joints.

It must be taken into account that the support base is usually a continuous surface that contracts and dilates with changes in temperature, structural movements, the effects of water or humidity, chemical reactions, or the retraction of the



1. Batido mecánico.
Mechanical stirring.

2. Doble encolado.
Double gluing.

3. Peinado.
Lap.

4. Batido enérgico.
Energic stirring.

5. Limpieza.
Cleaning.

cemento. Por este motivo, una perfecta ejecución de las juntas garantiza que estos movimientos naturales del soporte base no se trasladen a la superficie embaldosada.

cement itself. For this reason, joints must be perfectly made in order to guarantee that the tiled surface does not reflect the natural movements of the support base.

3.5.1 Juntas estructurales.

El dimensionado de las juntas estructurales debe detallarse perfectamente en el proyecto de edificación, y deben ser fijadas por el arquitecto o ingeniero especializado.

Se colocan en correspondencia a las juntas estructurales que constructivamente sean necesarias.

Usualmente se rematan llenándolas con materiales de elasticidad duradera. (ver fig.3)

3.5.1. Structural joints.

The measurements of structural joints must be perfectly detailed on the building project, and they must be established by the architect or specialised engineer.

Tiles must be laid according to the structural joints required by the building.

They are usually finished off by filling them in with long-lasting elastic material. (See draw. 3)

3.5.2 Juntas perimetrales.

Tienen la misión de aislar el pavimento cerámico, junto con su correspondiente capa de adhesivo, de otras superficies revestidas o pavimentadas como son los encuentros pared-suelo o los encuentros con otros elementos constructivos como

3.5.2. Perimetral joints.

The purpose of these joints is to separate the ceramic floor tiles, together with their respective layer of adhesive, from any other tiled walls or floors, such as where walls and floors meet, and where tiles come up against other building

Fig./ Draw. 3

- 6. Pilares estructurales.
Structural piling.
- 7. Pavimento cerámico.
Ceramic floor covering.
- 8. Segundo piso.
Second floor.
- 9. Primer piso.
First floor.
- 10. Junta estructural.
Structural joint.

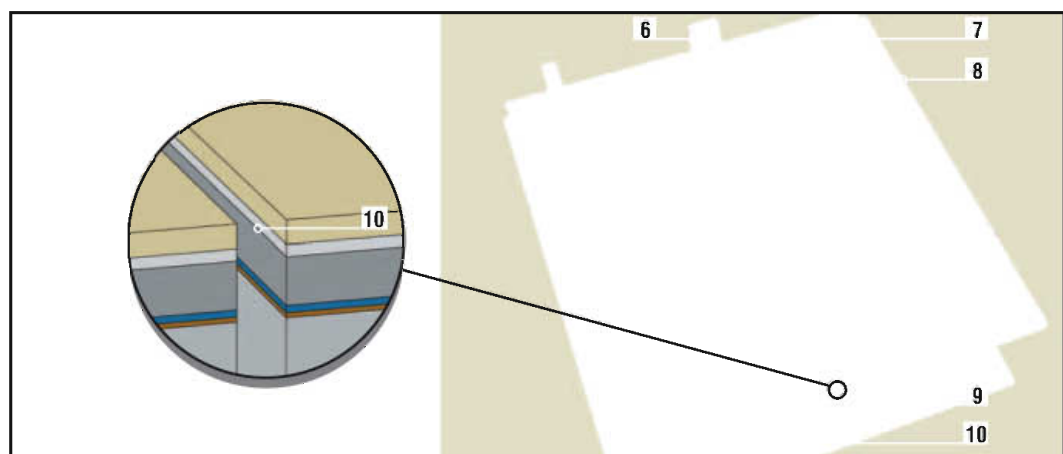




Fig./ Draw. 4

- 1. Pilar.
Pillar.
- 2. Pavimento cerámico.
Ceramic floor covering.
- 3. Junta perimetral.
Perimetral joint.

pilares, bastidores de ventanas o puertas. Su misión es evitar que tanto el material cerámico como el adhesivo, tengan contacto con los mencionados elementos, a fin de prevenir la acumulación de tensiones.

Las juntas entre paredes y suelos son siempre necesarias para superficies superiores a 7 m². Se recomienda una anchura de junta de 5 a 10 mm, que quedará oculta por el rodapié, o por el revestimiento adyacente (ver fig. 4).

Las juntas perimetrales deben estar convenientemente ejecutadas y funcionar como tales, es decir, deben estar limpias de restos de materiales de obra y **llegar hasta la capa de deslizamiento, soporte base, o tela asfáltica**, por lo que deben preverse antes de colocar la capa de regularización o de lo contrario resultará imposible ejecutarlas correctamente.

El análisis de las patologías más comunes nos revela que la mala ejecución u omisión de las juntas perimetrales es una de las causas más frecuentes del levantamiento de embaldosados.

3.5.3. Juntas de dilatación.

Tienen por objeto permitir las deformaciones diferenciales originadas por las variaciones térmicas e higroscópicas entre las baldosas, la capa de adhesivo, y el soporte.

El diseño de juntas de dilatación se suele efectuar a pie de obra, por lo que puede resultar útil disponer de unos criterios mínimos para su dimensionado, como son los siguientes:

- La anchura mínima será de 5 mm, siendo usualmente de 8 mm.
- Se aconseja dividir las superficies de colocación en paños cuyas áreas no superen los 50 -

elements such as columns, and windows or door frames. They prevent the ceramic tiles and adhesive from coming into contact with the aforementioned elements, in order to avoid an accumulation of stress.

Joints are always necessary between walls and floors in surface areas of over 7 m². The joints should be between 5 and 10 mm wide, which will be hidden by the skirting board or adjacent wall or floor covering (see draw. 4).

Perimetral joints must always be correctly made and must serve its purpose: therefore they must be free of any remains of building material and **must reach the slip layer, asphalt fabric or base support**. They must therefore be planned before laying the levelling layer, because otherwise it would not be possible to make them properly.

An analysis of the most common problems reveals that one of the most frequent causes for tiles lifting is the lack of perimetral joints or incorrectly made perimetral joints.

3.5.3. Expansion joints.

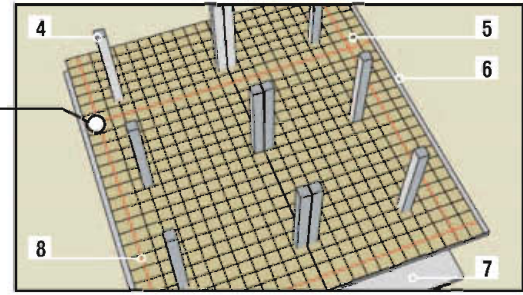
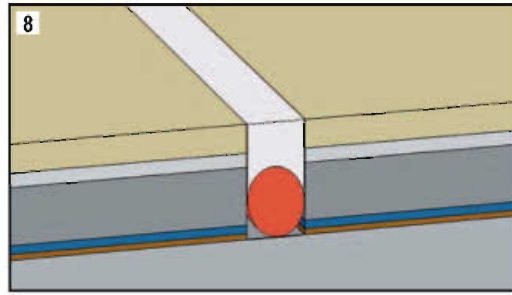
Its purpose is to permit any differential deformations caused by thermal and/or hygroscopic variations between the tiles, the layer of adhesive and the base.

Expansion joints are usually designed on site, and therefore it is useful to have certain minimum criteria for measuring them. For example:

- Minimum width: 5 mm (usually 8 mm).
- It is advisable to divide the surface area into smaller sections of not more than 50 - 70 m² indoors, and half this area

Fig. / Draw. 5

4. Pilares estructurales.
Structural piling.
5. Pavimento cerámico.
Ceramic floor covering.
6. Segundo piso.
Second floor.
7. Primer piso.
First floor.
8. Junta de dilatación.
Expansion joint.



70 m² en ambientes de interior, en la mitad de esa superficie si se trata de exteriores, o incluso menor cuando las condiciones climáticas sean muy severas (zonas con riesgo de helada).

- También deben colocarse interrumpiendo dimensiones lineales que sobrepasen los 8 m.

- Las juntas de dilatación deben estar convenientemente ejecutadas y funcionar como tales, es decir, deben ser flexibles, impermeables, bien adheridas y **deben llegar hasta la capa de deslizamiento, soporte base, o tela asfáltica** (ver fig. 5).

- Pueden rellenarse con perfiles o materiales elásticos.

3.5.4. Juntas de colocación.

Las juntas de colocación ejercen una importante función estética, realzan la belleza propia de las baldosas cerámicas y compensan sus pequeñas variaciones dimensionales.

Implican la mutua separación repetida regularmente entre las baldosas individuales, recomendándose el empleo de cruceas y cuñas para conseguir una perfecta alineación de las baldosas y la constancia del espesor de las juntas (ver fig. 6).

Contribuyen a absorber las deformaciones producidas por el soporte y moderan las tensiones que se generan cuando son sometidas a carga. Si las piezas se colocan a tope o hueso, y por tanto, no existe la acción moderadora de las juntas, las tensiones acumuladas pueden llegar a producir el levantamiento de las baldosas.

Son especialmente necesarias cuando baldosas rectangulares se colocan **TRABADAS** o en **ESPIGA**, ya que minimizan las cejas que esta técnica de colocación genera.

outdoors, or even less in extremely adverse weather conditions. (areas where there is a risk of frost).

- They should also be laid so as to interrupt linear dimensions of more than 8 m.

- Expansion joints must be correctly made and must serve their purpose: therefore they must be flexible, watertight, well-adhered and **they must reach the slip layer, asphalt fabric or base support** (see draw. 5).

- They can be filled in with profiles or elastic materials.

3.5.4. Installation joints.

Installation joints play an important aesthetic role and enhance the beauty of the ceramic tiles, whilst compensating for small differences in size.

They involve separating individual tiles from each other at a regular distance. The use of **crosspieces and wedges** is recommended to ensure that the tiles are perfectly in line, and that the joints have the same width (see draw. 6).

They help absorb deformations caused by the base and **alleviate the stress** caused when subjected to loads. If the tiles are jammed together, the joints cannot help relieve any accumulated stress, which may cause the tiles to lift.

They are especially necessary when **MIXING** rectangular tiles or laying them to form a **HERRINGBONE** pattern, as they minimize the projections produced by this laying technique.

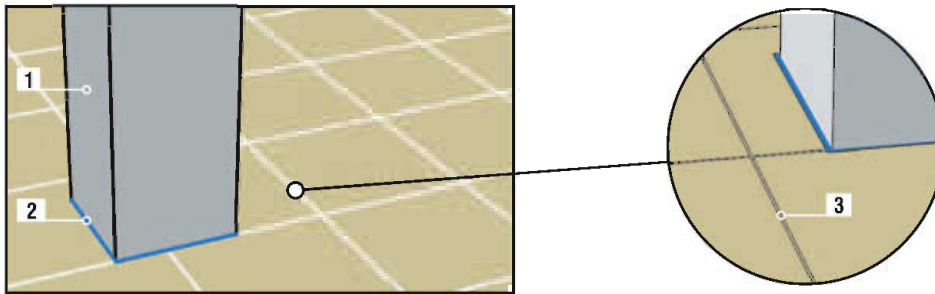


Fig. / Draw. 6

- 1. Pilár estructural.
Structural piling.
- 2. Junta perimetral.
Perimetral joint.
- 3. Junta de colocación.
Lay-out joint.

Existe en el mercado una amplia variedad de materiales de rejuntado, que permiten adecuarse a diversos tipos de baldosas y ambientes: hidrófugos, deformables, antiácidos, etc. Como norma general se recomiendan materiales del **tipo J2** según especificaciones de la norma europea EN 12.004.

There is a wide range of pointing materials available on the market, which are suitable for different types of tiles and settings: water and frost proof, fireproof, flexible, acid proof, germ-proof etc. **Class J2** materials are usually recommended, as specified in the EN 12.004 European standard.

Cada fabricante deberá especificar, en función del tipo de producto, el tiempo de espera hasta el comienzo del rejuntado.

At least 24 hours must be allowed between laying the floor tiles and pointing the joints.

¡ADVERTENCIAS!:

WARNING !:

- La colocación sin juntas es desaconsejable desde cualquier punto de vista técnico por los riesgos que supone de producir estados patológicos en los recubrimientos.

It is not advisable from any technical point of view to lay tiles without joints, particularly in areas with anti-frost requirements, due to the risk of problems with the tiled covering.

Como norma general se recomienda la colocación con junta de 3 ó 4 mm, y en ningún caso debiera ser inferior a 2.0 mm. La colocación trabada o es espiga requiere juntas mínimas de colocación entre baldosas de 5.0 mm.

As a general rule, tiles must be laid with 5mm joints, which must never be less than 2.0 mm. When mixing tiles, or laying them in a herringbone pattern, minimum joints of 5.0 mm are required between tiles.

- Para rejuntar baldosas de gres porcelánico no deben elegirse productos coloreados con “negro de humo” (carbón micronizado), ya que su empleo podría impedir la limpieza de la superficie revestida, especialmente cuando se trata de modelos de tonos claros y de producto pulido.

- Products coloured with carbon black (micronised carbon) must not be used when pointing porcelain tiles, since they could prevent the surface from being cleaned, particularly in the case of polished tiles and pale colours.

3.6. Corte y taladrado.

3.6. Cutting and Drilling.

La amplia oferta de herramientas y accesorios existentes en el mercado, permite realizar todo tipo de operaciones de corte en baldosas de gres porcelánico, incluso en piezas de gran formato.

The wide range of tools and accessories available on the market enables any type of porcelain tiles to be cut, including large tiles.

Fig./ Draw. 7

Levantamiento del solado o
efecto de barraca.

Ceramic floor raise, or roof
effect.

Por la experiencia adquirida en fábrica podemos afirmar que, utilizando un **rodel de widia de 18 mm ø**, lubricando la zona de corte, y realizando sobre las piezas una única, ligera y decidida pasada, se consiguen excelentes resultados con un mínimo entrenamiento.

Cortes rectangulares especialmente complejos como cajas de luz, rejillas de ventilación, o la ejecución de ingletes para el correcto acabado de pilares o esquinas, podrán realizarse en la propia obra si se dispone de herramientas eléctricas equipadas con **discos de diamante refrigerados por agua**.

Perforar el gres porcelánico para realizar tomas de agua o desagües requiere la utilización de taladros eléctricos equipados con **brocas diamantadas** refrigeradas por agua. Agujeros de 6 a 12 mm.ø pueden realizarse con taladros convencionales, accionando la percusión y utilizando una **broca de widia**, siempre y cuando se tenga la precaución de mantener la broca lo más refrigerada posible para evitar que se funda. No obstante, para grandes obras se aconseja la utilización de taladros neumáticos con **brocas de diamante** refrigeradas con agua.

3.7. Limpieza final de obra.

Finalizada la puesta en obra se recomienda eliminar los restos de materiales de agarre y rejuntado con un **desincrustante ácido comercial**, si bien deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones generales:

- Nunca debe efectuarse una limpieza ácida sobre solados recién instalados, porque el ácido reacciona con el cemento no fraguado, pudiendo deteriorar las juntas o depositar compuestos insolubles sobre la superficie del pavimento.

Our manufacturing experience has shown that excellent results can be obtained with little practice by using an **18 mm ø widia disk**, by lubricating the cutting areas with diesel oil or petroleum, and making a single, light but firm movement across the tile.

Rectangular cuts that are particularly difficult, such as those around **light switches and ventilation grilles**, in addition to **mitred cuts** for correct finishes around columns and corners, can be done on site if electrical tools fitted with **water-cooled diamond disks** are available.

Electric drills fitted with a **water-cooled diamond bit** are required to drill porcelain tiles for water inlets or drains.

Holes measuring 6 to 12 mm ø can be made with conventional drills using the **percussion control** and using a **widia bit**, providing that the bit is kept as cool as possible to prevent it from melting. However, to work on a large scale, the use of **pneumatic drills** is recommended with **water-cooled, diamond bits**.

3.7. Final cleaning.

Once the work is finished, any remains of adhesive and pointing products should be removed using a **commercial acid descaling product**, taking the following into account:

- Recently laid floors must never be cleaned with an acid cleaner because the cement will not yet have set and the acid will react with it. This may damage the joints or deposit insoluble compounds on the surface of the floor tiles.

- Es conveniente impregnar la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico, previniendo así la posible absorción de los agentes utilizados por el material de rejuntado, y aclarar con abundante agua inmediatamente después del tratamiento.

- No deben utilizarse espátulas metálicas ni estropajos abrasivos.

- Este tipo de operaciones debe ser realizado por personal experimentado, teniendo en cuenta las características del pavimento y las recomendaciones del fabricante.

Finalmente, dado que el pavimento no es el último elemento a colocar en una obra, será necesario darle una **adecuada protección** frente a posibles daños que puedan ocasionar trabajos posteriores, para lo cual puede cubrirse con cartón, plásticos gruesos o una capa de serrín.

- The surface should be impregnated with clean water prior to any chemical treatment, to prevent any of the agents used being absorbed by the pointing material, and then immediately rinsed well with water.

- Metal spatulas or abrasive scourers should not be used.

- This type of work must be carried out by experienced cleaners, taking into account the characteristics of the floor tiles and the manufacturer's recommendations.

Finally, since the floor tiles are not the last element to be incorporated into a building, it is necessary to provide **suitable protection** from possible damage that may be caused by subsequent work. Floor tiles should therefore be covered in cardboard, thick plastic or a layer of sawdust.

