

Grietas del soporte

Descripción

Son grietas que aparecen en el soporte y tienen su origen antes del bizcochado. Pueden ser visibles tras el bizcochado o pasar desapercibidas y manifestarse claramente tras la segunda cocción (figuras 1 y 2).



Figura 1. Grieta de soporte en un plato de gres. Fotografía: Rafa Galindo.



Figura 2. Grietas de soporte una pieza hueca moldeada por unión de placas. Fotografía: Rafa Galindo.

Una aclaración necesaria.

Como se verá, las grietas en el soporte pueden ser debidas a numerosas causas y presentarse en diferentes etapas del proceso de elaboración de la pieza, por lo que esta ficha tiene un carácter general y en ella se intentará describir las causas y soluciones de la mayor parte de tipologías de este defecto. Sin embargo, algunas

tipologías de grietas, por su especial relevancia o por la frecuencia con la que pueden aparecer, serán tratadas también en otras fichas específicas.

Causas del defecto

Este tipo de grietas pueden tener diferentes orígenes. Atendiendo a esto, pueden ser agrupadas de la siguiente manera:

- **Grietas debidas a tensiones en el soporte:** Este tipo de grietas están generalmente relacionadas con la técnica de conformado empleada (torneado, unión de placas, colado, extrusión, etc.). Se pueden agrupar en este apartado las grietas en la base (figura 3) o las grietas en espiral de productos torneados.
- **Grietas debidas a choque térmico:** pueden tener su origen tanto en la primera como en la segunda cocción. Se deben a las tensiones originadas en el soporte a causa de procesos rápidos de cocción o de enfriamiento (llama directa, corrientes de aire parásito en el horno, extracción prematura, etc) ⁽¹⁾ ⁽²⁾.
- **Golpes:** Frecuentemente, las grietas debidas a algunos golpes accidentales sufridos por piezas cerámicas secas antes de la primera cocción, o incluso piezas bizcochadas, son inapreciables, pero se manifiestan claramente tras la siguiente cocción. Esta puede ser la causa probable de la pequeña grieta de la figura 1.
- **Grietas debidas a un secado inadecuado:** Secados demasiado rápidos ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ o no uniformes pueden provocar tensiones en el soporte debido a diferencias en la velocidad de contracción de este.

Es interesante destacar que la forma de la pieza puede favorecer la aparición de grietas en el soporte, ya sea debidas a choque térmico, tensiones de conformado o secado. Harry Fraser, en su libro "Ceramic faults and their remedies" ⁽¹⁾, da algunas **consideraciones interesantes sobre el diseño de las piezas cerámicas y su influencia en la generación de grietas**. Aquí tienes una breve sinopsis:

- Las formas con curvas son preferibles a los ángulos (figura 4).
- Deben evitarse, en la medida de lo posible, zonas con grandes diferencias de espesor. Las tensiones en el secado y en la cocción se acumulan en las zonas con cambios bruscos de espesor.
- Las grietas aparecen con frecuencia en las uniones de placas incorrectamente realizadas (figura 3)



Figura 2. Grietas debidas a una incorrecta unión de dos partes de la pieza. Fotografía: M^a Dolores Notari.

- Zonas con grandes espesores de esmalte, como por ejemplo el fondo de cuencos, pueden acumular tensiones. La capa de esmalte debe ser tan fina como sea posible.
- Pastas con bajos coeficientes de dilatación tienen una mayor resistencia al choque térmico. Si se diseñan figuras o piezas de formas complicadas que puedan dar origen a tensiones, es preferible emplear pastas con bajos coeficientes de dilatación.
- Pastas con elevados contenidos en sílice libre pueden dar problemas de roturas en el enfriamiento (ver la ficha "desventados"). Debe tenerse en cuenta que el contenido en sílice libre de las arcillas empleadas puede variar de una partida a otra, ya que las arcillas son productos naturales.
- Las sucesivas recocciones de un producto pueden aumentar su tendencia a la aparición de grietas en el soporte.

¿Cómo solucionarlo?

De acuerdo con las causas enumeradas, solo es posible enumerar una serie de **líneas de actuación o precauciones** que pueden tomarse con la finalidad de minimizar la probabilidad de aparición de grietas en el soporte, entre las que cabe enumerar:

- Evitar secados bruscos o no homogéneos.
- Ajustar el ciclo de cocción para cada producto al tipo de composición del soporte y del esmalte y seguirlo escrupulosamente. Si aparecen grietas con frecuencia es aconsejable aumentar los tiempos de calentamiento y/o enfriamiento, en función del tipo de grieta de que se trate.
- Evitar, en la medida de lo posible, formas con grandes diferencias de espesor especialmente si están separadas con zonas angulosas.
- Evitar, en la medida de lo posible, formas que contengan cuñas, ángulos (figura 3), rayados o formas que faciliten el inicio de la grieta ⁽¹⁾. Esto, en ocasiones, puede llevar incluso a un rediseño de la pieza que se desea elaborar.

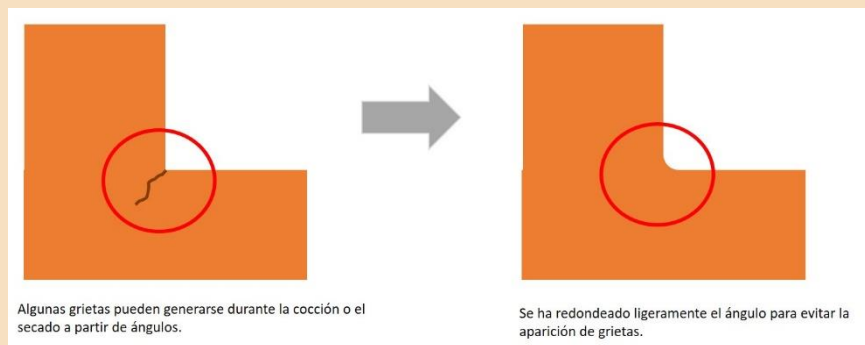


Figura 3. De ángulos para evitar la generación de grietas en el soporte. Imagen: Rafa Galindo.

Es innecesario aclarar que muchas formas requieren ángulos puros y pueden moldearse correctamente sin que aparezcan grietas. El redondeo propuesto puede ser útil en algunas formas elaboradas en serie (por ejemplo por colado) que presentan tendencia a la aparición de grietas en zonas angulosas y puede ser una buena solución para evitar su aparición.

- Reparar los defectos superficiales de las piezas, incluso en zonas no visibles, con una esponja o con palillos de madera, para evitar que actúen como iniciadores de las grietas.
- Emplear pastas con bajos coeficientes de dilatación especialmente en la elaboración de productos que, por su forma o por los procesos de secado o cocción seguidos, presenten tendencia a la generación de grietas en el soporte.
- La incorporación de chamota a la composición de la pasta aumenta su resistencia a la rotura por choque térmico.

¿Quieres saber más?**¿Cómo se generan y se propagan las grietas?**a) *Los puntos iniciadores de la ruptura.*

La rotura de materiales cerámicos sometidos a tensiones se produce a partir de pequeñas grietas ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾ o microdefectos puntuales preexistentes, que actúan como concentradores de tensiones y determinan los puntos por los que se inicia la fractura del material. Por tanto el punto de inicio de la rotura depende de la distribución y del tamaño de las microgrietas y defectos.

El tamaño de las microgrietas y microdefectos presentes en las piezas cerámicas crudas, depende del proceso de elaboración seguido y de la intensidad de las tensiones a las que se ve sometida la pieza tras esta operación. Debe tenerse en cuenta que el tamaño de estos **puntos iniciadores de la ruptura** es mucho mayor que el de los poros del material, que no son, por tanto, responsables de la iniciación de la ruptura.

b) *La propagación de las grietas.*

La rotura se inicia, por tanto, a partir de una microgrieta que **se propaga a través de los puntos más débiles de la microestructura**. Por ejemplo, en productos industriales prensados, como las baldosas, la fractura se propaga a través de la zona intergranular, donde las uniones entre partículas son más débiles. A medida que la grieta crece, intersecta diferentes partículas con orientaciones distintas a la de la grieta inicial. En materiales prensados, esta grieta, según Amorós, ⁽⁵⁾ podría ramificarse a lo largo de los límites entre aglomerados, generándose múltiples grietas (figura 3). Cuando el sistema alcanza un tamaño crítico se produce la rotura catastrófica de la pieza.

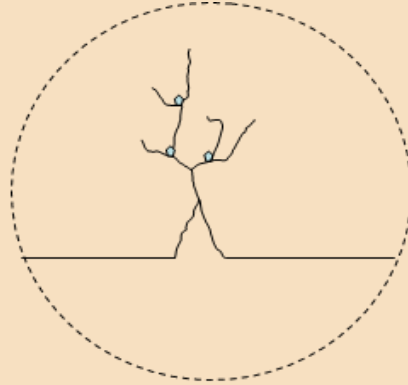


Figura 3. Mecanismo de propagación de una grieta según Amorós et al. (5).

La resistencia mecánica de un material cerámico depende, por tanto, de sus características intrínsecas y de la presencia de microfisuras, discontinuidades y defectos puntuales.

Las partículas de chamota, de tamaños de partícula mucho más grande que las partículas de los minerales que componen las arcillas, podrían actuar como freno a la propagación de grietas, lo que conlleva que pastas chamotadas tengan una mayor resistencia a la aparición de grietas. Esto explica la elevada resistencia a la rotura por choque térmico de las astas chamotadas de rakú.

Bibliografía

- (1) FRASER, H. "Ceramic faults and their remedies". 1ª Ed. Pgs. 86 a 91. Ed. A&C Black. London, 1986.
- (2) FORCIONI, A.; LUCCHESI, F. "Problemas y defectos en la cerámica artística. Casas y soluciones". Pg. 55. AEDO, 2008.
- (3) FRASER, H. "Ceramic faults and their remedies". 1ª Ed. Pg. 13. Ed. A&C Black. London, 1986.
- (4) ITC. "Curso de defectos de fabricación en baldosas cerámicas" ITC. Castellón, Septiembre 2003.
- (5) AMORÓS, J.L. et al. "Resistencia mecánica y microestructura de soportes cerámicos en crudo". Técnica Cerámica, 244. Pgs 362 – 375. 1996. Disponible en <http://www.qualicer.org/recopilatorio/ponencias/pdfs/9613031s.pdf>
- (6) SINGER, F.; SINGER, S.S. "Cerámica Industrial. Enciclopedia de la química industrial. Tomo 9". Pg. 265. Ed. Urmo, Bilbao, 1976.