

Conos pirométricos

infoceramica.com/2016/12/conos-pirometricos/

Infocerámica



(foto: www.trinityceramic.com)

Los conos pirométricos han sido el sistema tradicional de medición de la temperatura en los hornos de cerámica; sin embargo, desde que se popularizaron los pirómetros, especialmente los digitales, muchos ceramistas creen que ya no son necesarios. En este artículo conoceremos las ventajas de su utilización y por que siguen siendo una ayuda impagable para los ceramistas.

Texto: Wladimir Vivas.

Cuando efectuamos una cocción, a menudo nos limitamos a leer el pirómetro que nos indica la temperatura dentro del horno; esto es suficiente en la mayoría de los casos, pero en otras ocasiones es necesario controlar más factores. Todos sabemos que en la cocción de cerámica, y muy especialmente si hablamos de esmaltes, el grado de fusión no depende estrictamente de la temperatura, sino que también debemos considerar el factor “tiempo” de subida de los últimos 100 °C de temperatura, e incluso la atmósfera del horno. Esto es, un esmalte de 1.260 °C fundirá sin haber llegado a esa lectura en el pirómetro si se hace una subida muy lenta desde los 1.150 °C (más o menos...) o se mantiene una temperatura a, pongamos, 1.250 °C durante el tiempo suficiente.

En los hornos pequeños, eléctricos o de gas, esto no es habitual; incluso, por cuestiones de ahorro de tiempo y energía, solemos buscar la eficiencia en la cocción de forma que esta sea rápida y nos permita conseguir los resultados requeridos en el menor tiempo posible. Sin embargo, si por alguna razón la cocción se alarga o incorporamos otros factores puede ser que el comportamiento de los esmaltes no se corresponda con lo que marca el pirómetro. Y para eso son indispensables los conos pirométricos. Estos conos están fabricados con los mismos materiales que las pastas y los esmaltes cerámicos: una mezcla de barros, fundentes y óxidos, con lo que reaccionarán en el interior del horno del mismo modo que lo hacen nuestras piezas.

Hay referencias de uso de dispositivos similares en China desde hace más de 600 años, pero fue Hermann Seger quien los creó en 1886 para su uso en la Real Manufactura de Porcelana de Alemania, lo que supuso un primer intento de estandarización de las cocciones en las fábricas de cerámica en Occidente. Algunos años después, el norteamericano Edward Orton fundó la Standard Pyrometric Cone Company, que continúa hoy en día produciendo conos pirométricos.

Los conos "Orton" han convivido con los "Seeger" durante todo el siglo XX, pero poco a poco en todo el mundo se fueron imponiendo los Orton.

Los conos pirométricos tienen diferentes usos, desde la desconexión de hornos eléctricos hasta determinar la temperatura máxima alcanzada en una cocción mediante la medida del ángulo del cono utilizado. Pero lo habitual en nuestros talleres es utilizarlos exclusivamente para determinar el punto de fusión deseado, para lo que es importante tener en cuenta varios factores:

- Numeración de los conos a utilizar.
- Colocación de los conos.
- Tipo de cocción

Numeración de los conos a utilizar

En cuanto a la numeración es importante consultar las [tablas](#) y determinar cual es la numeración del cono que necesitamos, para ello tenemos que tener en cuenta la curva de subida del horno. Respecto a esto hay un error muy frecuente y es contar con la curva de subida de toda la cocción. Lo que el fabricante indica como cálculo de velocidad de subida de temperatura (en °C/hora) hace referencia a la última hora de cocción calculada antes de conseguir la temperatura deseada. Por ejemplo, si vamos a cocer a 1.260 °C, hay que tener en cuenta si pensamos subir de 1.160 °C a 1.260 °C aproximadamente en una hora, lo que nos daría una "velocidad" de 100 °C/hora, con lo que ya sabríamos que numeración debe tener el cono a utilizar.

En este tipo de utilización es importante poner tres conos, uno de más baja temperatura, para que nos avise de que nos acercamos a nuestro objetivo, el cono con nuestra temperatura ideal y un último cono de temperatura superior a la requerida, que nos indicará si nos hemos pasado. Con la práctica se llega a interpretar este trío de conos, de forma que podemos hacernos una idea muy real de lo que ha ocurrido dentro del horno. Y eso es lo más práctico de los conos: que "congelan" ese momento y nos permiten tomar decisiones de cara a la siguiente cocción.

Otra utilización habitual, especialmente en hornos de cocciones largas o difíciles de ajustar, como hornos de leña, gas-oil o aceite, es cuando no sabemos el tiempo que durará la cocción, por lo que ponemos una serie de conos para poder tener un cierto control de la subida. Si vamos a hacer una meseta al final de la cocción (o el horno sube tan lento que se alargan los últimos 100 grados antes de llegar a nuestra temperatura final) es posible, como decíamos al principio, que veamos como nuestro cono va cayendo incluso antes de que la pirometría nos marque la temperatura deseada, indicándonos cuando debemos dar por finalizada la cocción, independientemente de lo que marque el pirómetro.

(hay que tener cuidado porque las especificaciones de los conos varían: hay que usar la tabla que indique el fabricante, dependiendo del momento de fabricación del cono, si tenemos un cono muy antiguo hay que asegurarse de que las especificaciones siguen siendo las mismas; y al contrario, si consultamos una tabla de conos, deberos asegurarnos de que está actualizada si utilizamos conos recién comprados)

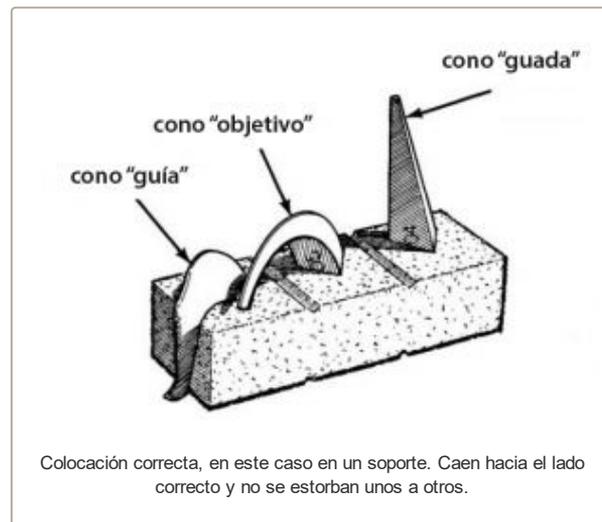
Colocación de los conos

Los conos están calculados para trabajar con una inclinación exacta, que es la que marca el "pie" del mismo, por lo que hay que tratar de colocarlos sobre una base que no altere esta inclinación. Lo habitual es utilizar una mezcla de arcilla refractaria a la que se añade chamota, serrín, vermiculita o cualquier otro material que evite que estalle durante la cocción (ya que se introduce cruda), es bueno hacer múltiples agujeros en la misma para facilitar la expulsión de gases durante la cocción. Otra posibilidad es comprar o hacer soportes para conos o, si se tiene cualquier duda, utilizar conos con pie, que deben colocarse sobre una pequeña baldosa de cerámica para evitar que puedan pegarse a la placa si funden demasiado.

Otro aspecto importante es que deben colocarse en la posición correcta: los conos están preparados para que se doblen sobre una de sus caras, hay que identificarla ya que si el cono se dobla sobre las otras caras no lo hará de la misma forma y nos dará una lectura errónea. Por último, la serie de conos debe estar orientada de forma que un cono no estorbe al siguiente que debe doblarse, ya no tendríamos la posibilidad de conocer realmente su respuesta a la cocción.



Conos pirométricos (foto Wikipedia). Puede comprobarse la mala colocación de los conos, que han caído en diferentes direcciones, debido a una colocación vertical



Colocación correcta, en este caso en un soporte. Caen hacia el lado correcto y no se estorban unos a otros.

Una buena práctica, especialmente con un horno nuevo, es poner conos en diferentes partes del horno, lo que nos proporcionará un “mapa” térmico del interior del horno. También se utilizan para comprobar el correcto calibrado de la pirometría.

Tipo de cocción

Los conos pirométricos están formulados para su utilización en atmósfera oxidante, si se van a utilizar en reducción a ciertas temperaturas, hay que usar conos especiales, libres de óxido de hierro, ya que los conos normales, entre la numeración 010 a 3 contienen hierro y frita borácica y esto hace que en reducción puedan dar lecturas erróneas. Esto también ocurre con cocciones salinas o con leña, ya que los vapores o la ceniza hacen que varíe el comportamiento de los conos.

En definitiva, los conos pirométricos nos indican, no la temperatura exacta a la que está el horno, sino la acción de “temperatura + tiempo” sobre los mismos, lo que nos permite un control mayor sobre la acción de la cocción sobre las piezas en el horno.

[Tabla de Conos](#)

[Artículo sobre conos pirométricos \(en inglés\)](#)

Compartir. [Twitter](#) [Facebook](#) [Google+](#) [Pinterest](#) [LinkedIn](#) [Tumblr](#) [Email](#)

[Conos pirométricos Técnicas](#)