

Fabricación de horno casero de gas butano/ propano



UNIVERSIDAD DE GRANADA / FACULTAD DE BELLAS ARTES

Autor: Alberto Jesús Cara Zurita

INDICE

PASOS PREVIOS	Pág 2
MATERIALES NECESARIOS	Pág 3
BIDÓN	Pág 4
VARILLA ROSCADA	Pág 5
ALCACHOFA	Pág 6
LIRA BLINDADA	Pág 7
QUEMADOR	Pág 8
MANTA REFRACTARIA	Pág 9
CUPLOS	Pág 10
TAPADERA	Pág 11
COLOCACIÓN QUEMADOR	Pág 12
PIRÓMETRO	Pág 13
PRIMERA QUEMA	Pág 14-15
SEGUNDA QUEMA	Pág 16
TERCERA QUEMA	Pág 17-18
PLANO DE CONSTRUCCIÓN	Pág 19

PASOS PREVIOS

Con este proyecto la idea es enseñar, a la par que aprender el proceso de creación de un horno de gas casero, partiendo de un bidón de gas-oil de 200 litros al que por medio de un proceso constructivo, transformaremos en un horno totalmente funcional, capaz de hacer todas las tareas de un horno profesional ensamblado en fabricas específicas.

En este proceso pretendo construir un horno de gas totalmente funcional por una tercera parte de dinero del que nos costaría un horno ya montado por fabricas conocidas como Tecnapiro o Isuni por poner algunos ejemplos y por otro lado, bizcochar y esmaltar con resultados óptimos.

En resumen, el horno se construirá a partir de un bidón, que cortaremos a las medidas adecuadas. Recubriremos con manta refractaria cerámica, tanto el bidón como la tapadera, por medio de unos cuplos para que la manta de la tapadera no se caiga al cerrarlo. Conectaremos el quemador de gas, específico para un determinado cubicaje lira blindada para que no se congele y regulador, conectaremos la sonda de temperatura y haré una primera quema para ver resultados y desarrollar todo este proyecto.

Para después llevar a cabo las distintas pruebas, primero realizaré varias piezas en arcilla roja y blanca para aplicarle varios esmaltes ya probados por mí en el taller de cerámica de la Escuela de Arte de Granada y que tengo asegurado que funcionan.

La base de los esmaltes de baja será frita alcalina y plúmbica, tales como el CQ3 y el Bisilicato de Plomo.
Como colorante usaré óxidos varios y pigmentos.

Durante todo el proceso constructivo, iré detallando aspectos tecnicos de la construcción de este horno, para aquel que quiera y esté interesado, poder llevarlo a cabo por sus propios medios, detallando materiales, medidas, pasos previos y tiempos de cocción.

MATERIALES NECESARIOS:

- BIDÓN DE 200 LITROS, 30 euros
- QUEMADOR DE GAS, 150 euros
- MANTA REFRACTARIA, 100 euros
- VARILLA ROSCADA DE 8 mm DE DIÁMETRO, 1 euro
- TUERCAS Y ARANDELAS DE PRESIÓN 8 mm DE DIÁMETRO, 2 euros
- ABRAZADERAS PARA EL QUEMADOR, 5 euros
- CUPLOS, 20 euros
- LIRA BLINDADA PARA CONEXIÓN AL QUEMADOR, 12 euros
- REGULADOR DE PRESIÓN, 34 euros
- PIRÓMETRO DIGITAL, 74 euros
- ALCACHOFA DE CONEXIÓN CON SALIDA LIBRE Y REGULADOR DE PRESIÓN, 7 euros
- LADRILLO Y PLACA REFRACTARIA, 20 euros
- TOTAL SUMÁNDOLE IVA:510,23

Estos materiales son fáciles de encontrar en ferreterías. El bidón se puede encontrar en desguaces, pero si no lo encuentras, en páginas web tales como www.milanuncios.com o www.solostocks.com lo puedes encontrar por 40 euros.

El quemador de gas, manta refractaria, cuplos, lira blindada, regulador de presión y pirómetro digital lo compre en Suministros Cerámicos Eusebio.

La varilla roscada, tuercas, arandelas y abrazaderas para el quemador lo compre en Brico depot

La alcachofa de conexión lo compre en Ferretería Martín.

El total de euros desembolsado fue de 510,23 en materiales para el horno y 130 euros en fritas, óxidos y pigmentos varios.

Investigando por Internet, vas descubriendo poco a poco sobre todo en foros de ceramistas cómo ellos tienen sus propios hornos caseros, echos por ellos mismos con piezas que todos podemos comprar en el sitio adecuado y que dan resultados profesionales, con lo cual crece aún mas mi interés por construirlo yo mismo con mis manos, en mi caso con la ayuda de Eusebio, el cual me vendió todo lo necesario para la construcción y me asesoró sobre todo el proceso constructivo.

Mi primera traba, el bidón, ya que no sabia donde conseguirlo. En un primer momento conseguí un bidón de alguien que se dedica a el asfaltado de carreteras pero finalmente lo descarté porque tenia demasiados bollos, y estos son enemigos para la fibra cerámica ya que esta no ajustaría bien en las paredes.

Finalmente, mi bidón lo conseguí en un taller de coches. Este bidón contenía diésel con gasolina que el dueño del taller usaba para limpiar, así que lo primero fue vaciarlo, recogiendo el contenido en varios recipientes para no contaminar. Una vez limpio, lo cortaremos lo mas limpiamente con la amoladora y disco de corte de acero fino, 60 centímetros midiendo desde la base, y 12 centímetros midiendo desde la zona superior, sobrándonos un anillo.



El siguiente paso, conseguir todos los materiales para la construcción. Empezando por lo mas pequeño, la varilla roscada, arandelas y tuercas, los cuales conseguí en Brico depot. La varilla roscada es de diámetro de 8 mm, al igual que las tuercas y arandelas de presión. La cantidad de varilla roscada necesaria son 120 cm, sobrando un pequeño resto. El precio de la varilla y tuercas, tres euros.



Pasamos a la parte gas. Lo primero, la alcachofa para la salida de gas. En una primera prueba que hice el pasado verano, intentando hacer un horno de rakú, me encontré ante un pequeño problema; el soplete de fontanero del que disponía solo tenía salida para conectarle una bombona de campingaz, la cual tiene muy poca capacidad y es muy cara (17 euros)

Mi primera idea, conectarle una alcachofa al soplete de las que colocamos a las bombonas de butano, el problema, la limitación de flujo de esta, con lo cual, sale con muy poca presión y no hace la función deseada.

Una visita a la ferretería Martín me lo solucionó, comprando una alcachofa especial de salida libre de gas, cercano a 9 euros de precio, el cual me solucionó el problema.



Para la conexión de la bombona de butano al quemador, necesitamos una goma. La goma que todos conocemos de color naranja no sirve, ya que esta sufriría congelación justo en la entrada de gas al quemador pasadas x horas e impidiendo la correcta quema de la cerámica. Para evitar la congelación, usaremos una lira blindada, la cual tiene un paso de gas mas rápido y entradas y salida de conexión de cobre. El precio de la lira, sobre 12 euros.



En la imagen apreciamos como esta lira blindada es de buena calidad, con las dos bocas de conexión blindadas con cobre.

El quemador, especial para cerámica (podríamos usar soplete pero el resultado sería distinto) es de 25000 kcalorías, el cual está construido en forma de L. Dispone de un termopar para más seguridad. Si por algún tipo de problema, el quemador se apaga, el termopar se enfria y cierra el gas, evitando así la posible fuga y posterior explosión. En su parte baja dispone de un anillo para cerrar la entrada de oxígeno y de esa manera, poder reducir si así lo deseamos o hacer una quema en completa oxidación. Su colocación en el bidón consta de 2 trozos de varilla roscada con 2 abrazaderas especiales, iguales que las que se instalan para la colocación de tubos de hierro. Esta abrazadera debe llevar una rosca de 8 mm para su fijación



A la salida de la bombona de gas, lleva un manómetro con regulador de presión, para de esa manera tener una referencia a la hora de hacer las cocciones, ya que la misión es conseguir subir 150 grados centígrados a la hora. Jugando con el regulador, hay que conseguir una presión de gas acorde con esa subida. Una vez probado el horno, este manómetro es totalmente prescindible, ya que no se va a dar suficiente presión como para que veamos la aguja subir aunque si es verdad que es mas precisa la salida de gas desde este manómetro. La salida de la alcachofa es mas tosca.

La manta refractaria se vende en cajas de 7 metros por 62 centímetros de ancho, el espesor, 4 centímetros. En mi primer horno de rakú, usé lana de roca. Esta funciona regular, ya que esta fibra se desprende fácilmente, ensuciando las piezas esmaltadas. Una posible solución es rociarlo con sílice líquido y posteriormente haciendo una quema para endurecerlo, pero me parece un proceso engorroso ya que la lana de roca es bastante toxica, así que desistí de esta idea.

La manta refractaria no se desprende y no es tan toxica. Hay que tener cuidado con su manipulación y el polvillo que suelta. Su temperatura máxima de trabajo es de 1470 grados centígrados.



La colocación de la manta refractaria es tan simple como darle dos vueltas justas de manta al perímetro del bidón. Se mide el perímetro del bidón internamente y se multiplica por dos. Cortamos la manta a la medida que nos haya resultado y acto seguido la colocamos.

Los cuplos son unas piezas cerámicas, las cuales por un extremo tienen una pequeña trompa perforada y por el otro extremo un disco de el doble de anchura de la trompa. Su función es evitar el desprendimiento de la manta cerámica tanto de la pared interior como de la tapadera. La pared interior contiene tres cuplos dispuestos verticalmente.



La tapadera contiene 4 cuplos, dispuestos en forma cuadrada y cuidando de no ponerlos muy al centro, ya que en esa zona hay que hacer una perforación de 8 por 8 centímetros para que el horno respire. Estos cuplos, de fabrica traen una pequeña perforación, insuficiente para la varilla de 8 mm, con lo cual hay que taladrarlo con broca de piedra del 8. La ventana en la chapa se corta con la amoladora, mas conocida como “marranillo”

Una vez instalada la varilla, el agujero interior que queda en los cuplos se recubre con un poco de manta cerámica o cemento especial, para evitar que la tuerca se funda.



Para la fijación del quemador usaremos dos trozos de varilla roscada con abrazadera de 8 mm. La abrazadera la colocaremos en un extremo y el otro lo introduciremos en el bidón, con dos tuercas, una haciendo de tope con la medida deseada, ya que cada quemador tiene unas dimensiones. En mi caso tiene 10 centímetros. La ventanilla de entrada de gas es de cuatro por cuatro centímetros. Hay que perforar después la manta refractaria para la entrada del gas, y muy importante abrir bien esa entrada y que no entorpezca nada su entrada, ya que no subirá bien la temperatura en caso de estar mal cortada.



Ya terminada la parte de montaje de horno, haremos una perforación con broca del 3 a mitad del bidón para colocar la caña pirométrica, la cual hace el importantísimo trabajo de mostrar la temperatura interior del horno.

Sin el pirómetro digital en mi caso (o analógico) sería muy difícil hacer cocciones de esmalte y que estos fundiesen a la temperatura correcta, obteniendo seguramente resultados no deseados. Este pirómetro digital tiene la ventaja de funcionar a pilas, con lo cual lo puedes transportar fácilmente y hacer quemas de raku en cualquier zona al aire libre.

El siguiente paso, cortar el ladrillo refractario en 3 porciones iguales con la intención de elevar la placa refractaria que hace de base y que el fuego entre por debajo de esta. Se dispondrán de manera que el ladrillo no interfiera en el fuego del quemador. La placa que hace de base del horno, es de un material que aguanta hasta 1470 grados, para que ni se funda ni se raje.



PRIMERA QUEMA.

En la primera quema tuve varios problemas. El primero, el sensor de llama del quemador, cuando le falta fuego se apaga, con lo cual no me di cuenta que no estaba bien posicionado y se me apagaba continuamente. Estos cortes de gas son malos para las quemas, ya que en encendidos y apagados la temperatura oscila demasiado. La solución fue acercar ese sensor al fuego y ese problema, solucionado.

Segundo problema: Metí una tetera que no me di cuenta que la base tenía esmalte, con lo cual, abrí el horno a media cocción y la saqué. Por suerte aun no había fundido y no se quedó pegada a la base. Seguí con la cocción normal con el resto de piezas y una vez llegado a 970 grados centígrados, no progresaba, se quedó estancado y al aumentar gas, entraba en reducción, saliendo llama roja por la parte superior. Durante varios minutos estuve intentando subir temperatura abriendo la ventana superior y subiendo gas pero no hubo forma. Tuve que cortar gas definitivamente y dejar enfriar. Los resultados hablan de lo ocurrido:



Al no llegar a la temperatura no ha llegado a fundir, con lo cual el resultado es bastante malo. También se aprecian varias rajas en la pieza, lo cual habla de ese corte brusco de temperatura que el barro no ha soportado y ha rajado con la dilatación. Por otra parte el bizcocho si aguantó el cambio de temperatura al igual que la tetera.

CONCLUSIÓN: No abras el horno antes de tiempo con piezas de baja temperatura sin chamota. Con chamota si lo aguanta.



SEGUNDA QUEMA:

En esta segunda quema, el esmalte a usar ha sido 300 gramos de bisilicato de plomo. La subida de temperatura hasta 970 grados ha sido perfecta, el problema es que nuevamente se quedó estancado en esa temperatura. Decidí tirarme al suelo para observar la entrada de gas y descubrí que por descuido, un pequeño trozo de fibra cerámica estaba entorpeciendo la entrada de la llama. Cogí un formón de acero, y lentamente fui aplastando la fibra para abrir un poco la entrada de gas. En ese momento empezó a subir el horno de temperatura y ya por fin conseguí llegar a los 980 grados, manteniéndolo a 983-984 estables durante 15 minutos. Una vez pasado el tiempo, corté gas y cerré la chimenea. Los resultados fueron óptimos.

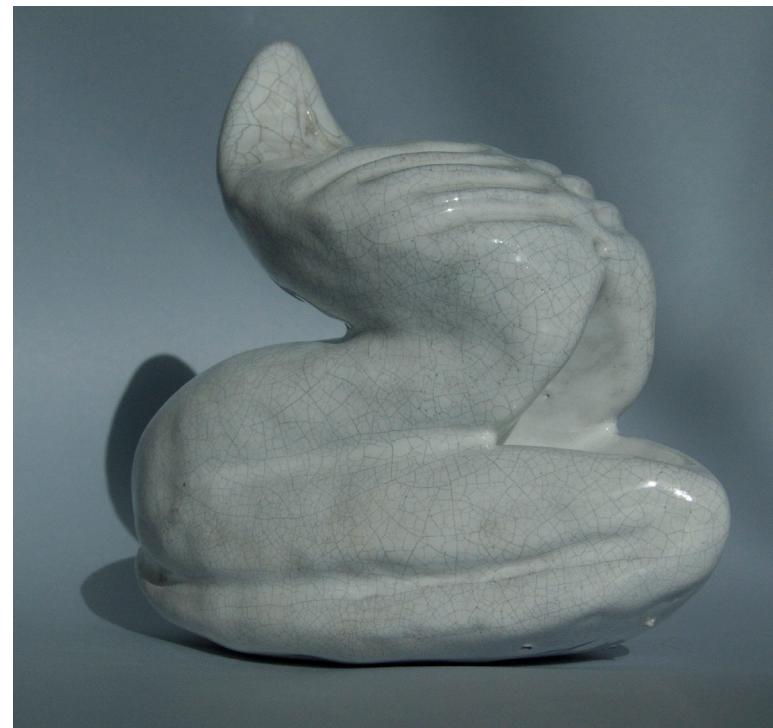


TERCERA QUEMA:

En esta tercera quema, todo el proceso de cocción fue idéntica a la segunda quema, con la diferencia que en esta quema he metido mas variedad de esmaltes, consiguiendo igualmente muy buenos resultados:



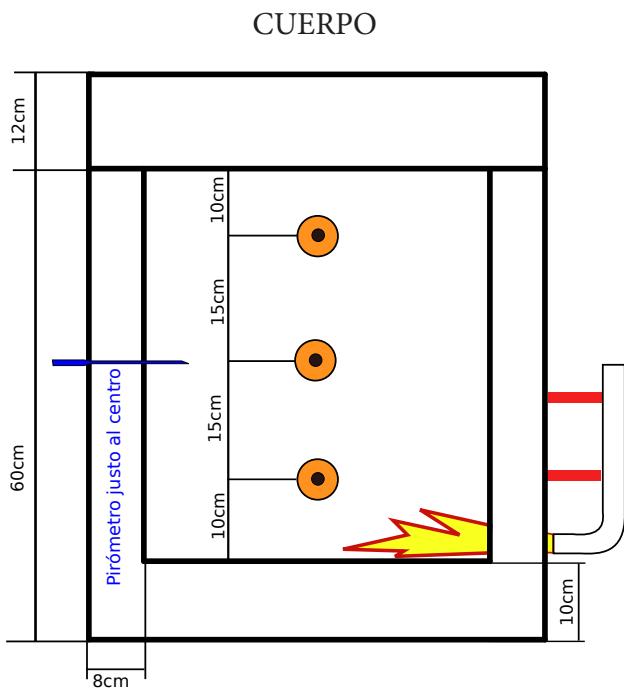
En esta segunda quema no hubo problemas de subida de temperatura. La cocción duró 7 horas.



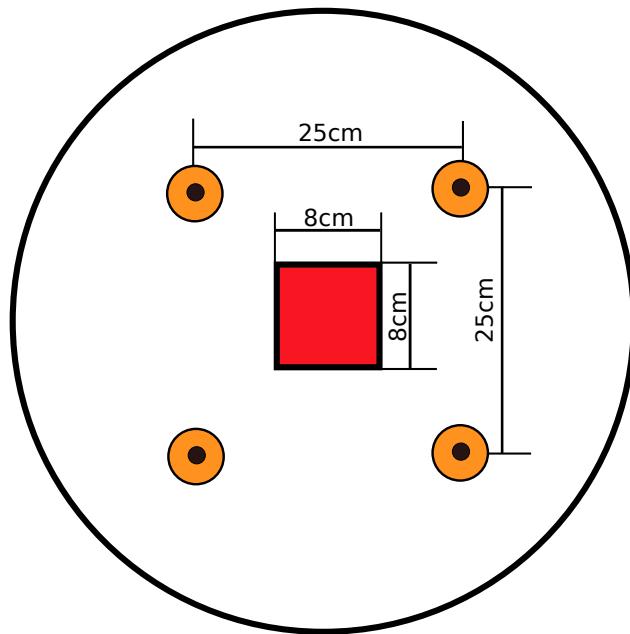
CONCLUSIONES:

Si tienes tiempo para investigar y 600 euros para materiales y fritas, no lo dudes. Este proceso te hará ganar muchísima experiencia y conocerás el proceso de fundido y madurado de un esmalte, ya que este horno permite verlo en directo. Quizás al principio te frustres porque no consigas lo que buscas, no te estrees, piensa el porque pasan las cosas y para la siguiente quema todo ira mejor.

PLANO DE CONSTRUCCIÓN



TAPADERA



● Cuplo

— Varilla roscada

— Sonda Pirómetro

■ Chimenea