



Moldes para hormigón



Moldes para prototipos



Moldes para jabones



Moldes para ladrillos



Moldes para FIMO



Molde en dos bloques



Molde complejo en látex

En el mundo de las miniaturas, más de una vez nos hemos encontrado con la necesidad de realizar una pequeña serie de piezas iguales. A veces esto es posible mediante el torneado de las mismas en madera (balaustres) con dispositivos copiadoreas en nuestro torno. Sin embargo, otras veces, la pieza es demasiado complicada como para repetirla y hacerla exactamente igual. Hay ornamentaciones que deseáramos colocar en la fachada o en los techos de nuestra casa de muñecas y que no sabemos cómo hacer, teniendo que recurrir a la compra de piezas comerciales. Otras veces no encontramos en nuestra tienda de hobbies la pieza que queremos, así que nos enfrentamos al problema de realizarla nosotros mismos.

La repetición exacta de una pieza la denominamos replicación o clonación. Los materiales para realizarla son variados (escayola, resinas, metales blandos, ...), sin embargo, la replicación se basa en dos objetos básicos:

- 1.- el modelo o pieza a replicar
- 2.- el molde que nos servirá para clonar el modelo.

Las técnicas de moldeado explicadas aquí pueden ser utilizadas en multitud de aplicaciones. Seguramente habréis presenciado documentales o videos que explican los métodos y resultados. Como ejemplos, no extensivos, de las aplicaciones de los moldes están:

- Replicación de motivos en hormigón o cemento
- Realización de prototipos de piezas en plástico
- Clonación de esculturas
- Realización de moldes para paneles plásticos de ladrillos en semirrelieve.
- Restauración (muebles, fachadas, ...)
- Realización de velas, jabones y motivos en cera, chocolate ...
- Realización de figuras en plomo o con metales blandos
- Taxidermia
- Efectos especiales (máscaras, ...)
- Arqueología y paleontología (huesos, fósiles)
- Realización de figuras en arcilla polimérica (FIMO).
- Otras que se os puedan ocurrir

El mundo de los moldes quedó revolucionado por los años 60 del siglo XX con la aparición de elastómeros (siliconas o RTV en inglés) que permiten la replicación exacta de un modelo, no atacándolo al realizar el molde.

Los tipos de moldes que podemos realizar con las técnicas explicadas en adelante son:

- Molde en un sólo bloque
- Molde en dos bloques
- Moldes de recubrimiento con silicona vertida
- Moldes de recubrimiento con silicona aplicada con brocha

Cada uno de estos tipos se realizará en función de la complejidad de la pieza a reproducir. En el caso de una pieza con un sólo lado visto o un balustre o pieza cilíndrica sin formas complejas podremos hacer un molde de un sólo bloque. Normalmente en casos de piezas que pueden ser cortadas por un plano medio (soldados de plomo o figuras en miniatura) realizaremos un molde en dos bloques. Para casos más complejos y de tamaños grandes, donde no se quiere gastar mucha silicona, utilizaremos la técnica de los moldes de recubrimiento (ya sea con silicona vertida o con silicona aplicada con brocha).

En cualquier caso, uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta es el del modelo a reproducir, éste no debe ser poroso pues la silicona se introduciría en los poros del mismo y aparte de inutilizar el modelo no nos proporcionaría un molde apropiado.



Moldes para esculturas



Moldes para restauración



Molde de recubrimiento complejo



Molde en un sólo bloque



Otro molde de recubrimiento



Silicona y catalizador de Feroca



A1.- Modelo a clonar



A2.- Vertido de la silicona sobre el recipiente que contiene el modelo.



A3.- Desmoldado.

El modelo original lo trataremos con un agente desmoldante (vaselina,...) para evitar que la silicona se pegue a él.

1.- Prepararemos un recipiente de madera, plexiglas, metal, piezas de "Lego", manteniendo una mínima distancia de 10 mm entre el modelo y los laterales de la caja y 30 mm a la parte superior de la caja.

4.- Colocamos los laterales del recipiente y los sellamos con plastilina o pegamento caliente para evitar que la silicona sin curar se filtre o fugue por las juntas.

3.- Sellamos el contorno del modelo sobre la base con plastilina o pegamento para impedir que la silicona no curada se escurra por el fondo.

2.- Fijamos el modelo con tornillos a la base o lo pegamos para evitar que se nos mueva en el colado.

En la replicación de piezas con moldes, el principal problema al que haremos frente es la lucha contra las burbujas de aire que puedan quedar mientras se realiza la colada (no la de la ropa).

Aunque el proceso de eliminación de burbujas se puede mejorar con la utilización de bombas de vacío, es en la confección y diseño del molde donde podemos actuar para minimizar la formación de burbujas en el proceso de colado. No hay ningún método que garantice una colada libre de burbujas de aire, sin embargo hay dos trucos utilizados en el diseño de moldes que disminuirán la formación de burbujas.

a.- El primero tiene que ver con el aumento de presión sobre el material colado y así forzar a que el aire salga del molde. Esto requiere una altura extra para permitir espacio a una piqueta de colada mayor - cuanto más alta sea la piqueta, mejor que mejor. Por supuesto, esto hace que los moldes sean más grandes, usándose más silicona (que no es muy barata precisamente). Por tomarnos una referencia, intentaremos mantener la parte alta de la piqueta de colada al menos 25 mm sobre el punto más alto de la cavidad del molde.

b.- El segundo se refiere a los sitios que debemos dejar para que el aire escape del molde a medida que colamos el líquido. Si la piqueta de colada está en la parte superior, es más probable que el aire quede atrapado en el molde. El líquido colado, si entra por el fondo, sin embargo, empujará el aire fuera, si existe un tubo de ventilación en la parte superior. Por tanto, debería haber un tubo de ventilación en cada punto alto de la cavidad.

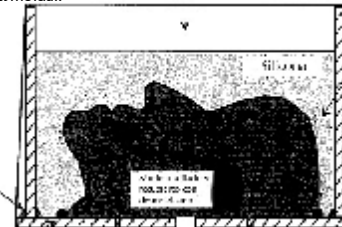
En cuanto a los materiales utilizados para la confección de moldes nos decantaremos por la silicona RTV (de vulcanizado a temperatura ambiente). Este material lo podemos encontrar en tiendas de Internet (www.feroca.com es una de ellas) o incluso en nuestra tienda de hobbies especializada. La particularidad de este material es que se solidifica en unas 24 horas, habiéndolo mezclado con un catalizador, de acuerdo a las cantidades recomendadas por el fabricante de la silicona (normalmente un 5%-10% en volumen de la silicona usada). Mezclado con agentes adecuados se puede aplicar por medio de vertido o con brocha en superficies verticales.

Un aspecto importante es seguir las indicaciones de seguridad del fabricante en el manejo y manipulación de estos productos. Es aconsejable no comprar mucho material si no lo vamos a utilizar en un plazo corto. El material puede perder propiedades a partir de 9 meses desde su producción.

A.- MOLDES DE UN SÓLO BLOQUE

6.- Una vez preparada la mezcla de silicona, la verteremos sobre el modelo lentamente (en un hilo continuo). El modelo lo podremos haber "pintado" antes con una mano de silicona para evitar la formación de burbujas. El vertido lo realizaremos hasta 25 mm por encima del punto más alto del modelo, habiendo marcado previamente este nivel sobre los laterales del recipiente. El curado se realizará durante 24h antes del desmoldar.

5.- Si el modelo es muy grande el espacio a los laterales deberá ser de 25 a 38 mm, para evitar que el molde se abombe cuando lo llenamos de material en el colado.



Abrazadera de sujeción del recipiente para evitar movimientos y sujetar el recipiente.

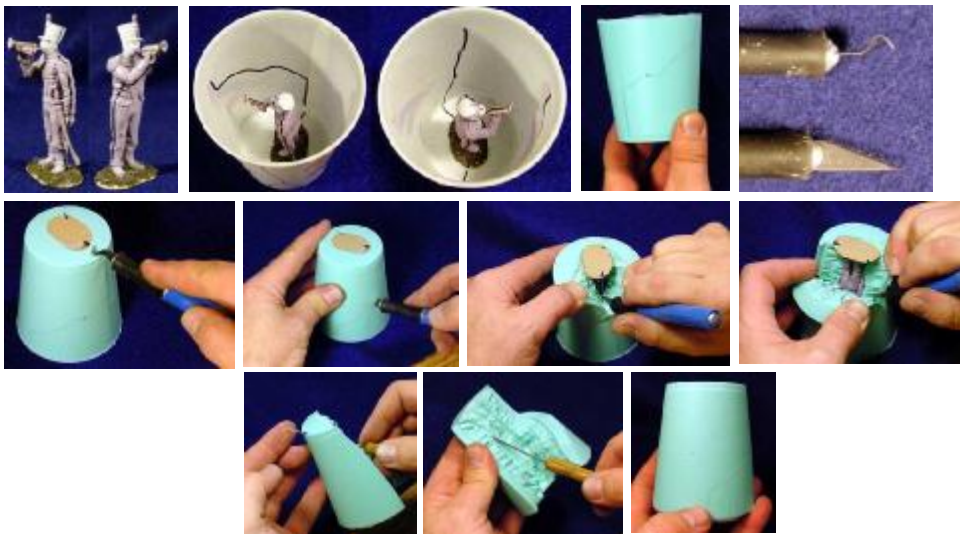
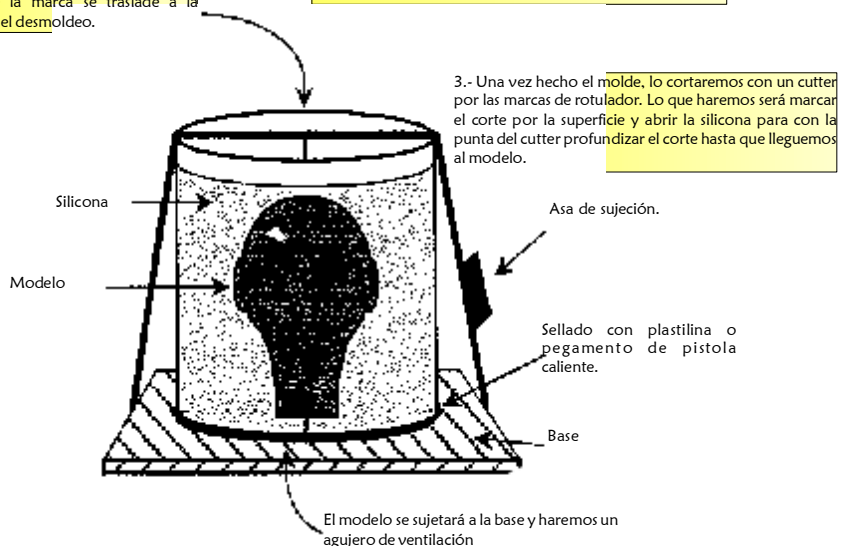
Agujero de ventilación para modelos porosos

Una vez realizado el molde en un bloque, éste puede ser diseccionado en partes conformando un molde de múltiples piezas.

2. Debemos marcar la línea de corte con un rotulador por el interior del recipiente y antes de verter la silicona para que la marca se traslade a la misma en el desmoldeo.

1. La caja puede ser un trozo de tubo de PVC, una lata con los extremos abiertos o incluso, si es una pieza pequeña un simple vaso de papel o plástico.

3.- Una vez hecho el molde, lo cortaremos con un cutter por las marcas de rotulador. Lo que haremos será marcar el corte por la superficie y abrir la silicona para con la punta del cutter profundizar el corte hasta que lleguemos al modelo.



APLICACIONES EN CASAS DE MUÑECAS

En nuestra casa en miniatura, la colocación con sensibilidad de ornamentos bien proporcionados pueden transformarnos una casa ordinaria en una auténtica y maravillosa obra de arte. Cuando la ornamentación no está disponible comercialmente y tenemos que hacerla a partir de retales, los moldes y el material colado en ellos puede ser la respuesta. Los moldes realizados normalmente son como los descritos con anterioridad, en un sólo bloque y en ellos, el material colado se vierte por gravedad. En un capítulo posterior hablaremos de los materiales con los que podemos colar (plásticos, resinas, emplastos, ...).

Las ventajas de hacer coladas sencillas pueden ser: menos trabajo, formas iguales, velocidad, y la habilidad de producir figuras repetitivas que sería especialmente tedioso realizarlas a partir de retales. Las desventajas del colado pueden ser: imperfecciones causadas por burbujas de aire atrapadas o distorsiones en el molde, olores de los materiales, proceso relativamente largo y las limitaciones en la clase de firmas que pueden ser coladas en moldes simplemente por gravedad.

La configuración del modelo también hace aconsejable o no optar por el moldeado. A causa de que el colado se hace por simple vertido por gravedad, la parte superior del material colado será plana y deberá colocarse en la parte posterior de la pieza copiada, de forma que cualquier exceso pueda lijarse posteriormente. Podemos conseguir detalles muy finos.

Podríamos utilizar en lugar de silicona RTV otro tipo de materiales como escayola o incluso silicona normal (que aunque además tiene propiedades de pegamento) al secarse proporcionará un molde adecuado. En estos últimos casos deberemos lubricar el modelo para evitar que el material del molde quede adherido a la pieza modelo. El lubricante debe cubrir todas las partes del modelo pero no en demasiada cantidad como para que se pierdan detalles si la película de lubricante es gruesa. Si utilizamos este método "casero" deberemos verter la silicona por todo el modelo en delgadas tiras para evitar el atrapamiento de burbujas de aire contra el modelo. Podremos aplicar capas adicionales de silicona una vez que la primera capa haya secado un poco. Obtener un molde de esta manera nos podrá llevar más de un día. Con este método reproduciremos muy bien los detalles de la pieza patrón (modelo), además, el molde se retirará fácilmente una vez seco.



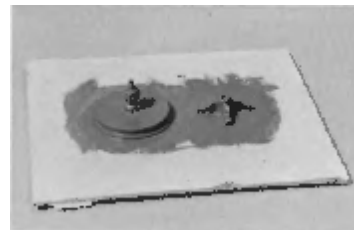
Los ornamentos en fachadas son candidatos ideales para el moldeado.



Piezas moldeadas en resina y a la derecha pintada posteriormente



La pieza moldeada ha sido colocada en la casa en miniatura.



En caso de utilizar modelos en madera deberemos sellarnos perfectamente antes de hacer el molde.

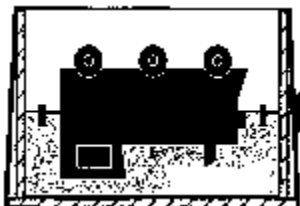


La pieza en resina colada en nuestro molde y pintada no desmerece en nada de nuestro original.

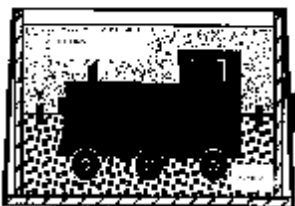
A.- MOLDES EN DOS BLOQUES

Con este tipo de moldes normalmente seremos capaces de replicar la mayoría de nuestras piezas miniatura. No resultan tan complicados de hacer como los moldes de recubrimiento y nos servirán perfectamente la mayoría de las veces. En realidad, son dos moldes en un bloque colados de forma separada.

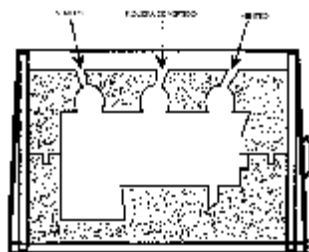
1.- Prepararemos el modelo y el recipiente de la misma forma que para el molde en un sólo bloque. Sellaremos las juntas con plastilina. Colocaremos el modelo sobre una cama de plastilina o arcilla de modelar. Con un palo redondo haremos unas chavetas que nos permitan encajar la otra parte del molde. Verteremos la silicona RTV sobre el modelo lentamente cuidando no dejar burbujas. Dejaremos curar la silicona durante 24 horas al menos.



2.- Cuando se haya curado la silicona, procederemos a dar la vuelta al modelo y sacaremos el fondo de la caja armazón y la plastilina. Debemos cubrir el molde y la silicona con un agente desmoldante para evitar que la nueva silicona se nos pegue a la ya curada. Lo mismo que antes, evitaremos formación de burbujas de aire y dejaremos curar durante 24 horas.



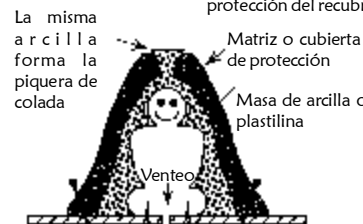
3.- Al molde una vez curado del todo, le haremos unos orificios de ventilación en la parte superior de las áreas más altas y una piqueta de colada para el



MOLDES DE RECUBRIMIENTO (GUANTE) CON SILICONA VERTIDA

Una vez vistos los moldes de uno y dos bloques, los más sencillos de realizar, y que nos permitirán experimentar hasta tener un cierto control de la técnica, pasaremos ahora a realizar moldes más complejos para atender a cualquier necesidad de réplica de una pieza.

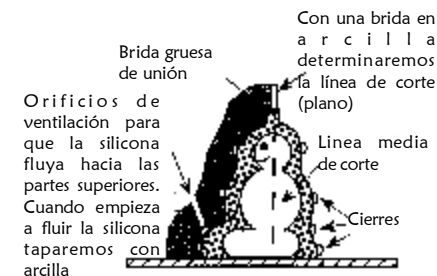
En esta clase de moldes (los de silicona vertida), la cubierta de protección del recubrimiento de silicona se realiza primero.



Elementos de Modelo anclado a sujeción que la base anclan la matriz a la base

2.- Una gruesa brida en cartón o plástico a lo largo del plano de corte permite enchavetar la matriz y proporciona anchura suficiente para ensamblar con la otra mitad del molde. Los cierres van a mantener la silicona del molde contra la matriz, sólo es necesaria en moldes de grandes dimensiones donde el recubrimiento de silicona puede despegarse de la matriz.

1.- En primer lugar, protegeremos nuestro modelo completamente con lámina plástica de envolver o congelar, y luego lo recubriremos totalmente con arcilla de modelar o plastilina hasta obtener un espesor uniforme de 6 a 12 mm que recubra nuestro modelo. Esta arcilla será la que se sustituya posteriormente con la silicona vertida por el interior de la matriz. La arcilla elimina la posibilidad de sobrecortes que podrían bloquear la matriz contra la silicona e impedir su retirada.



La matriz del molde se construye del vertido de la silicona. La silicona en primer lugar sobre la masa de arcilla o plastilina. Una vez hecha la matriz eliminaremos la arcilla y se vertirá la silicona que sustituirá exactamente el volumen de la arcilla retirada. De esta manera, las chavetas, cierres y líneas de corte las podemos definir perfectamente antes de la matriz de la construcción en dos partes. La matriz la construiremos en dos partes eliminando en cada vertido la mitad de la arcilla. La matriz la construiremos en dos partes eliminando en cada vertido la mitad de la arcilla. La matriz la construiremos en dos partes eliminando en cada vertido la mitad de la arcilla. La matriz la construiremos en dos partes eliminando en cada vertido la mitad de la arcilla.



Para estimar la cantidad de silicona que necesitaremos para rellenar el interior de la matriz, podemos pesar la arcilla/plastilina que hemos utilizado para recubrir el modelo. Con una sencilla cuenta:

$$g \text{ silicona} = 0,63 \times g \text{ plastilina/arcilla}$$

3.- Si se va a verter la silicona en dos partes, sólo deberemos retirar la mitad de la arcilla de cada vez. La silicona la vertemos en esa primera parte. Cuando la silicona esté fraguada (curada), eliminaremos la arcilla de la segunda mitad, aplicaremos desmoldante a la superficie de contacto y verteremos la segunda parte del molde con silicona de nuevo.

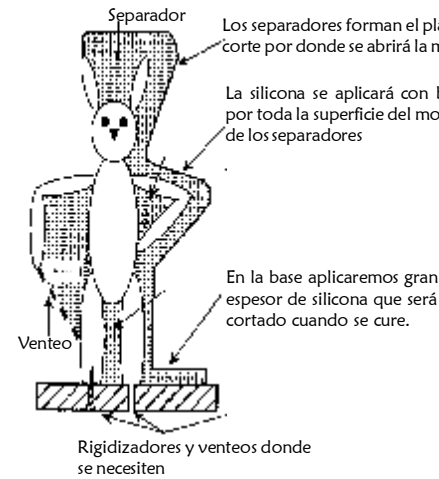
El proceso anterior, al ser algo más complicado que los moldes en uno o dos bloques, es mejor observarlo en imágenes de la técnica sobre un modelo real. Veámoslo en detalle.



Ahora es cuando pesamos la arcilla para hacernos idea de la cantidad de silicona que necesitaremos para completar el proceso y realizar el molde.



MOLDES DE RECUBRIMIENTO CON SILICONA APLICADA CON BROCHA



1.- Primero, realizaremos el molde

Para realizar un molde de "piel", el modelo del que partimos lo fijaremos, prepararemos los separadores, lo impregnaremos con desmoldante y finalmente aplicaremos sobre él la silicona con brocha. Si el molde tiene forma piramidal podríamos realizar el molde en una pieza y retirarlo del modelo como un guante, sin embargo, para hacer que los moldes duren más y en casos de formas complejas con huecos, es más usual realizar moldes en varias piezas.

Colocaremos una lámina delgada de papel de aluminio o plástico en las aperturas donde las mitades del molde han de abrirse, los venteos que realicemos con pajitas de beber o con rodillos de otro material los pegaremos al modelo con plastilina o pegamento caliente.

Los moldes más grandes requieren chavetas, para mantener firme el molde contra la matriz. También podemos realizar botones en los separadores para fijar las partes de la matriz.

2.- En segundo lugar, construiremos la matriz

Realizaremos la matriz del molde con un material más rígido como emplaste, escayola, resina con fibra de vidrio, etc. En algunos casos podremos verter silicona sobre el molde de recubrimiento, esto nos hará gastar más silicona pero disminuye el trabajo. Así haremos un molde madre flexible antes de finalizar la matriz rígida.

Al aplicar a brocha la silicona, los huecos del modelo deberemos rellenarlos con un material de relleno.





De nuevo, Una imagen vale más que mil palabras.



FABRICACIÓN DE MOLDES DE SILICONA

TÉCNICAS DE MODELADO

