

Dr. Francisco Javier Soria López  
Director de la División de Ciencias y Artes para el Diseño  
Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco

## Informe Final de Servicio Social

Universidad Autónoma Metropolitana  
Unidad Xochimilco

Período: 31/10/2019 – 4/2/2021

Proyecto: Moldes y matrices de yeso para la producción de cerámica utilitaria.

Clave: XCAD000818

Responsable del Proyecto: DI. José Leandro Mendoza Cuenca

Luis Wizam Uribe Ortega

Matrícula: 2133065819

Licenciatura: Diseño Industrial

División de Ciencias y Artes para el Diseño

Tel: 5525614930

Correo electrónico: uribe.wizam@gmail.com

## **Indice**

<b>Introducción</b>	<b>3</b>
<b>Objetivo General</b>	<b>3</b>
<b>Actividades Realizadas</b>	<b>3</b>
Registro de datos: pruebas con barbotina	<b>3</b>
Elaboración de esmaltes	<b>4</b>
Pruebas con moldes de distintos porcentajes	<b>5</b>
Elaboración de modelos.	<b>6</b>
<b>Metas Alcanzadas</b>	<b>6</b>
<b>Resultados y conclusiones</b>	<b>7</b>
<b>Recomendaciones</b>	<b>8</b>
<b>Bibliografía y/o Referencias Electrónicas</b>	<b>8</b>
<b>Anexos. (Imágenes)</b>	<b>9</b>

## Introducción

Dentro de este informe se dan a conocer los resultados de las pruebas de porcentajes de materiales para la realización de moldes.

Estas pruebas se realizaron con el fin de conocer y documentar la realización de moldes cerámicos con distintos porcentajes de yeso cerámico y agua para analizar la porosidad de los resultados y el tiempo de absorción de los líquidos en la barbotina.

Además de dichas pruebas, se realizaron producciones de barbotina y esmaltes para el ejercicio y planos para realizar modelos y moldes cerámicos inspirados en la escuela Bauhaus.

## Objetivo General

- Probar con distintos porcentajes de agua y yeso cerámico para la realización de moldes.
- Elaboración de pruebas de vaciado en diferentes moldes para conocer su tiempo de absorción y niveles de porosidad.
- Realizar un modelo de yeso para la creación de un molde inspirado en la Bauhaus y documentar todo el proceso.

## Actividades Realizadas

Registro de datos: pruebas con barbotina

Lo primero que se hizo, fue realizar pasta cerámica (en adelante barbotina) para iniciar los ejercicios de la prueba de moldes. La barbotina se realizó con la fórmula del profesor Leandro que contiene:

Old Mine 4 (Ball clay)	35%
Kaolin EPK	20%
Feldespato sodico/potásico	22%
Silice	23%
Agua	35%
Silicato de sodio	0.05%

Para realizar 100kg de barbotina se colocó el porcentaje de agua correspondiente y un 80% del silicato de sodio, posteriormente se agregaron lentamente las arcillas que en este caso fueron Old Mine 4 y el EPK, seguidos por el Feldespato y el Silice, mientras todos los elementos expuestos se revolvían en una mezcladora, se agregó agua –o silicato– dependiendo del comportamiento de la barbotina.

Finalmente, la mezcla permaneció en reposo por un día y al siguiente, se mezcló nuevamente todo para corroborar niveles de agua y silicato.

Este proceso se repitió varias veces durante el periodo del servicio social.

### Elaboración de esmaltes

Se realizaron 50 kg de cada esmalte: negro mate, azul cobalto y marrón claro mate. Las recetas fueron proporcionadas por el profesor Leandro Mendoza y son las siguientes:

#### **Negro Mate**

Feldespato	42%
Carbonato de Calcio	10%
Talco	20%
Caolin	8%
Silice	20%
Oxido de Hierro	6%
Oxido de Cobalto	3%

#### **Marrón claro mate**

Feldespato	42%
Carbonato de Calcio	10%
Talco	20%
Caolin	8%
Silice	20%
Oxido de Hierro	2.5%

#### **Negro Mate**

Feldespato	59.6%
Carbonato de Calcio	14.7%
Talco	3.4%
Caolin	3.5%
Silice	18.8%
Oxido de Hierro	0.7%
Oxido de Cobalto	3%
Oxido de Manganeso	0.6%

Lo primero que se hizo fue pesar cada material para después agregarlo lentamente en botes que ya contenían el 30% de agua. Una vez mezclado se debe dejar reposar un día para después analizar su viscosidad y arreglarlo con goma CMC.

Posteriormente, las piezas ya sancochadas en cono 08 (940°C) se sumergen durante aproximadamente 4 segundos para después ser horneados en cono 6 (1230°C).

#### Pruebas con moldes de distintos porcentajes

Los moldes se realizaron con yeso cerámico y agua. El proceso para hacerlo es el siguiente: pesar el agua y el yeso deseado, después se vierte el agua en una tinaja y el yeso se añade lentamente hasta vaciarlo en su totalidad, seguido de esto se revuelve preferentemente con una palo redondo, formando círculos siempre en el mismo sentido, aproximadamente durante 4 minutos hasta lograr la viscosidad similar a la de un yogurt.

El yeso ya preparado se vierte sobre un encofrado previamente realizado, en nuestras muestras utilizamos vasos de gelatina del número 3 como modelos para realizar los moldes. Es importante mencionar que todos los moldes fueron de 1kg con diferentes porcentajes.

En la siguiente tabla se reflejan las muestras realizadas:

Prueba	Porcentaje de yeso	Porcentaje de agua	Reacción exotérmica
A	80	100	28 min
B	85	100	30 min
C	90	100	31 min
D	95	100	30 min
E	100	100	29 min
F	105	100	28 min
G	110	100	30 min

Una vez teniendo todos los moldes, se hicieron pruebas de vaciado con la barbotina previamente realizada en los cuales medimos el tiempo de espera de 30 y de 40 min para medir el grosor de capa que resultaba con cada molde y el peso de la pieza resultante.

#### Elaboración de modelos.

Para la creación del libro de moldes, realizamos modelos basándonos en la escuela Bauhaus –debido a la complejidad de producción que tienen este tipo de piezas– su estética muy característica solo se puede lograr a través de moldes de suma complejidad en donde incluso se deben utilizar tres moldes por cada objeto. Primero se hizo una investigación y análisis de cuatro propuestas diferentes en donde se utilizarían moldes de 2, 3 o 4 piezas. Después se realizaron planos rápidos de las piezas para analizar las proporciones y poder hacer el modelo inicial, para la creación del modelo realizamos el yeso utilizando el mismo proceso mencionado en los párrafos anteriores, sobre tinajas para sacar un bloque cilíndrico similar a las piezas elegidas y después fue tallado y nivelado con herramientas del taller de cerámica hasta lograr la forma deseada, todo este proceso se documentó con fotografías para la creación del libro.

#### **Metas Alcanzadas**

Se documentó para la creación del libro el proceso de elaboración de yeso, la creación del encofrado previo a la elaboración del molde y el proceso del vaciado de yeso en el mismo.

Se registró el proceso de preparación de la barbotina y los esmaltes.

Se analizaron minuciosamente las características de cada molde con distintas proporciones de agua y yeso, se documentó el tiempo de elaboración, el tiempo de reacción exotérmica, el peso y la porosidad de los moldes.

Se cronometró y registró el proceso de vaciado en moldes con diferentes lapsos de tiempo.

Se pesó cada resultado de los vaciados y se analizaron las características de creación de pared y espesor de cada una.

## Resultados y conclusiones

Registro de datos: pruebas con barbotina

Durante el proceso de elaboración de la barbotina, resaltaron algunos datos relevantes que me pareció necesario plasmar en fotografías para su documentación, la primera fue que el orden de los materiales era importante ya que la mezcla de las arcillas previa a la incorporación del silice y el feldespato permitió que el silicato de sodio actuara más tiempo sobre ellas y le diera mayor fluidez, lo que deja un mejor resultado al momento de hacer vaciados en moldes de yeso. El agregar los materiales paulatinamente mientras se removía con una mezcladora de pintura, reduce la cantidad de grumos en la barbotina, lo cual facilitaba el proceso y arrojaba un mejor resultado. Es necesario dejar la barbotina reposando al menos un día para recalcular la cantidad de agua y silicato de sodio para dejar una barbotina fluida pero que al mismo tiempo no sea quebradiza una vez que se solidifique en el molde.

Elaboración de esmaltes.

Durante este proceso se analizó el estudio de esmaltes por medio de las pruebas triaxiales y la fórmula Seger (fórmula de unidad molecular) las cuales nos permiten sustituir materiales como el borato de Gerstley que provienen de una mina ya extinta y que su distribución es muy complicada en México. También se analizó la importancia de ponerle un floculante a los esmaltes como la goma CMC o la bentonita para facilitar su aplicación y evitar que se aglomere después de tiempo sin usarse.

Pruebas con moldes de distinto porcentaje.

Observamos que el mejor resultado se obtiene de mezclar 80% de yeso cerámico con 100% de agua ya que la dureza y porosidad tenían un balance perfecto para darle resistencia al molde y al mismo tiempo absorber de una manera óptima las moléculas de agua de la barbotina, pero se llegó a la conclusión que incluso hasta una proporción de 100/100 lograba un resultado aceptable. Más allá de estas proporciones se veía muy comprometida la rigidez del molde ya que su porosidad aumentaba demasiado y esto puede acortar significativamente su vida de utilidad.

Elaboración de modelos.

Se analizó cómo era la producción durante la corriente del Bauhaus y nos dimos cuenta de porque era poco viable por sus formas y en un material tan caprichoso como la cerámica. Es justo por ese nivel de complejidad que hacer este tipo de producción nos funciona perfecto para ejemplificar y documentar la manera correcta de hacer moldes de yeso, ya que lamentablemente es un tema del cual no hay mucho material escrito y es conocimiento que se va pasando de boca en boca.

## **Recomendaciones**

Dentro del taller de cerámica nos encontrábamos con obstáculos que retrasaban el proyecto. Lo primero que encontramos fue poco orden, debido a que son materiales en polvo, es fácil que se contaminen. Al organizar parte del taller, desafortunadamente tuvimos que tirar costales con materiales que no se sabía que eran, ni con qué estaban mezclados. Como observación, opino que sería de mayor provecho registrar e identificar los materiales con los que contamos en el taller para saber exactamente con que contamos y darle uso.

Por otro lado, el encargado del taller de cerámica pocas veces se encontraba, por lo que recurrimos al encargado de talleres para poder acceder a este, cuestión que continuas veces nos reducía el tiempo dentro del taller. El horno del taller no daba abastecimiento ya que éramos demasiados alumnos, esto resultó decepcionante porque la Universidad contaba con otro horno que estaba completamente desperdiciado.

## **Bibliografía y/o Referencias Electrónicas**

Bloomfield, L. 2015. *Guía de esmaltes cerámicos RECETAS*. Reino Unido. Gustavo Gili.

Norton, F.H. 1978. *Fine ceramics: Technology and Applications*. Krieger Pub Co



## Anexos. (Imágenes)



*Ilustración 1. Mezcla de barbotina*



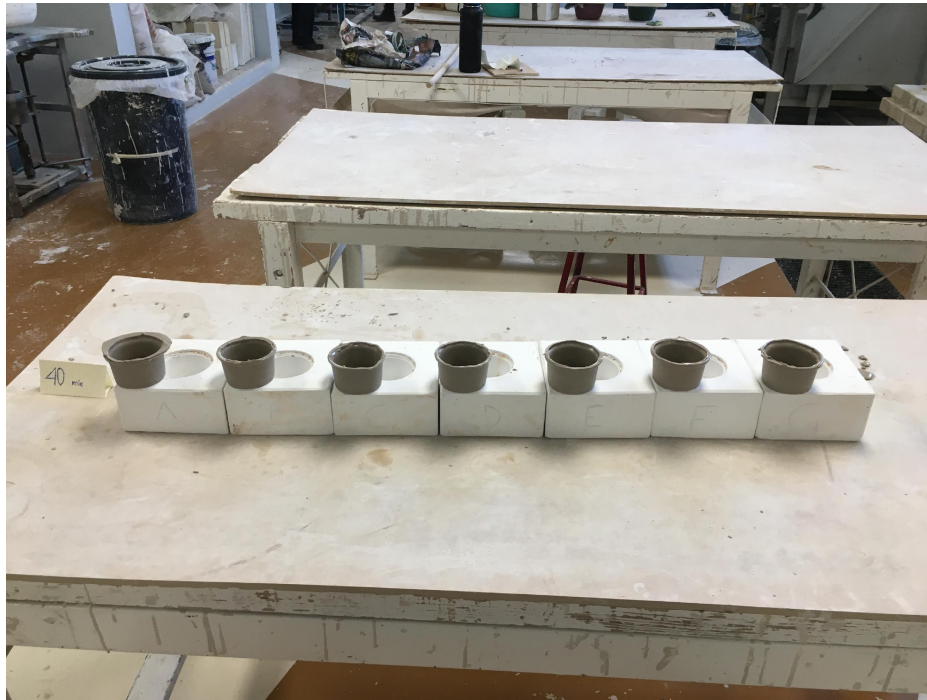
*Ilustración 2. Preparación de materiales para molde de yeso*



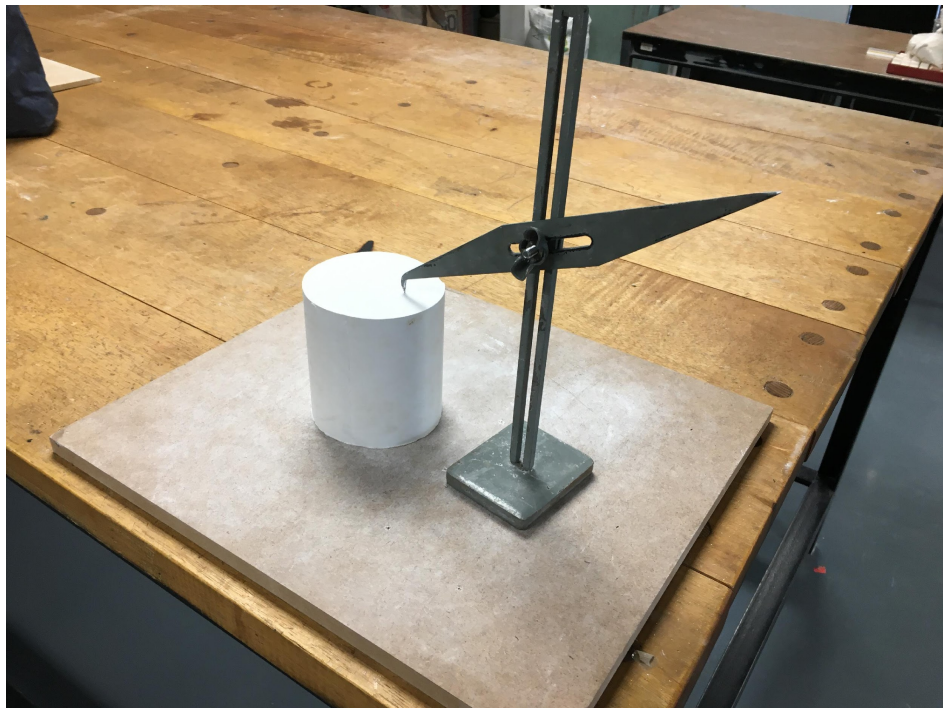
*Ilustración 3. Mezcla de yeso cerámico*



*Ilustración 4. Prueba de pasta cerámica en moldes*



*Ilustración 5. Piezas resultantes del vaciado de moldes*



*Ilustración 6. Rectificación del modelo de yeso*