

## Modelos de Arquitectura Sustentable con tierra arcillosa.

MCH Arq. Rafael González Alejo.  
Facultad del Hábitat de la UASLP  
México.

### Introducción.

Actualmente la creación de edificaciones realizadas con materiales naturales ha ido explorándose cada vez más en algunas Escuelas y Facultades de Arquitectura, donde realizan trabajos que tienen que ver con el aprovechamiento de materiales que la propia naturaleza nos ofrece.

Los estudiantes que no han tenido la oportunidad de experimentar con los materiales naturales, la presente investigación les permitirá tener la suficiente confianza en explorarlos y sacar nuevos proyectos que incorporen a la tierra como elemento esencial en su diseño.

La Arquitectura debe ser comprendida de diferentes maneras, una de ellas que no se ha explorado, es a través de la utilización de técnicas y tecnologías que están a nuestro alcance pero pocas veces la utilizamos.

### Antecedentes

La introducción de diversos materiales de construcción industrializados los podemos encontrar en lugares muy remotos del territorio nacional, los cuales han desplazado a los materiales naturales como la tierra sin cocer, edificada a manera de adobes.

La arquitectura cuando se diseña y construye de manera adecuada y se le proporciona el mantenimiento periódico adecuado, <sup>1</sup>resulta tan estable y duradera como la construida con otros materiales y sistemas constructivos (Guerrero, 2002).

### Desarrollo

---

<sup>1</sup> Guerrero B, Luis Fernando. (1994). *Arquitectura de Tierra*. (132) México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco.

El cambio de paradigma de la imposibilidad de utilizar el adobe de tamaño natural y explorarlo a un tamaño de menor escala, nos permite tener la oportunidad de realizar diversas construcciones que no nos hemos atrevido a realizar, además el reencuentro con la naturaleza permite asociarnos de la mejor manera con nuestras raíces humanas.

Una de las ventajas más importantes en la realización de maquetas a escala utilizando a los adobes de talla pequeña, que llamaremos microadobes, o adobitos, y al ser la tierra un material inocuo, nos facilita la labor de realizar trabajos de experimentación continua, ya que si la estructura no resultará lo que mentalmente pensamos, se puede desmontar y volver a apisonar la tierra y de nueva cuenta construir nuevos adobitos.

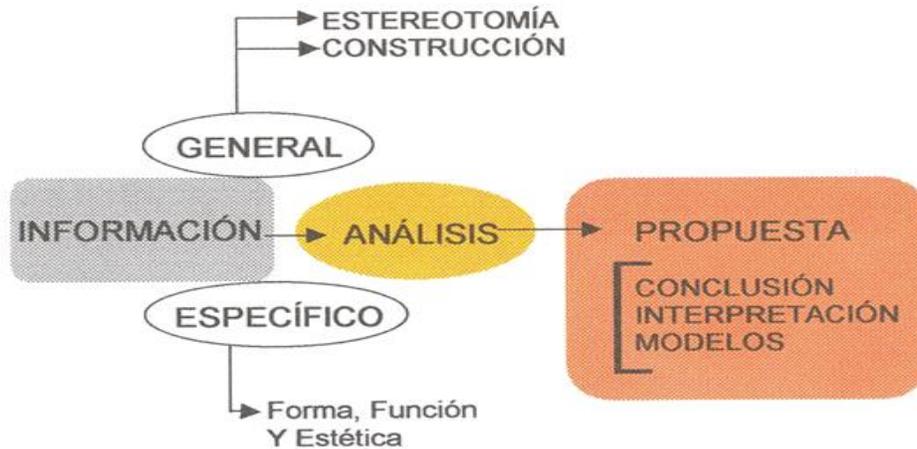


Adobes tradicionales lado izquierdo y lado derecho los microadobes.  
Foto: Rafael González Alejo

En la realización de las maquetas con la organización espacial de microadobes, podemos explorar múltiples opciones constructivas que sólo en revistas y libros especializados podemos encontrar.

La oportunidad de ejecutar espacios multiformales con microadobes, permitirá encontrar nuevas posibilidades formales constructivas de manera paulatina, los nuevos espacios arquitectónicos que se logren se deben registrar, para su implementación futura a escala real.

## **Metodología.**



Concepto metodológico para la construcción de  
Maquetas con adobitos.  
Elaboró: Rafael González Alejo.

Para lograr realizar nuestras maquetas con microadobes, es importante sustituir el sistema tradicional original en cuanto a su cimentación. Con adobes de tamaño real se inicia una excavación en el terreno donde se piensa edificar la construcción, posteriormente se realiza la cimentación a manera de relleno, siguiendo con el mamposteo y después se continua el propio mamposteo hasta alcanzar una altura cuando menos de 50 centímetros como mínimo, situación que permite proteger contra la humedad a los adobes de tamaño real para que no entren en contacto directo con la tierra.

- Paso 1. Esbozo del proyecto de maqueta.
- Paso 2. Corte de Hoja de Triplay.
- Paso 3. Elaboración de moldes.
- Paso 4. Elaboración de mezcla estabilizada
- Paso 5. Relleno de moldes con tierra arcillosa.
- Paso 6. Elaboración de la Maqueta con microadobes.

Todo este proceso anteriormente referido lo sustituimos con una hoja de triplay de 1.22 m x 2.44 m, la cual cortamos para que nos queden cuadros de 0.60 m x 0.60 m, por lo que obtenemos del total del área de la hoja de triplay, la cantidad de 8 cuadros. La hoja de triplay debe ser con gruesos mayores de 13 mm, para que tenga la suficiente rigidez y no se doble con el peso de los microadobes.

Con los ocho cuadros tendremos la oportunidad de realizar ocho proyectos diversos para la exploración de nuestra arquitectura con microadobes, teniendo así un universo básico suficiente. En cada cuadro de 0.60 x 0.60 se realizará un solo proyecto.

Los dibujos iniciales del proyecto deben ser realizados de manera económica y sencilla, con pequeños esbozos podemos definir una idea, pero cuando vayamos ejecutando la construcción de la maqueta con los microadobes, nos encontraremos con situaciones que debemos resolver constructivamente.

Posteriormente debemos definir la dimensión de nuestros adobitos, para la realización de nuestro proyecto constructivo. En algunos libros mencionan moldes de series de cuatro o cinco adobes pequeños. Pero de acuerdo a nuestra experiencia hemos superado considerablemente esa cantidad de producción, con tramas diseñadas por nosotros mismos para elaborar adobitos en producción en serie, hasta alcanzar en un solo molde más de sesenta piezas por lo que tenemos la suficiente cantidad para iniciar nuestra maqueta con microadobes.

Las tramas de los moldes las podemos realizar con madera de pino formando un marco con forma de cuadro de 0.60 m por 0.60 m, y cortes de listones de madera separados entre sí, pudiendo ser desde un centímetro hasta el ancho que se desea obtener. Se fijan en los extremos los listones de madera con clavos en el marco que contiene los listones. Para facilitar la construcción de maquetas con adobitos sería extraordinario que se fabricaran las tramas de moldes suficientes para hacer colados diarios de más de mil piezas, pudiéndose secar al sol y de manera continua tener las cantidades necesarias del total de los proyectos académicos.



Moldes para elaboración de microadobes.  
Foto: Rafael González Alejo.

## **Las mezclas.**

Hay que desarrollar en el estudiantes de las diferentes escuelas de Arquitectura, la posibilidad que exploren e interactúen con el material de la tierra, y que ellos mismos tomen la última palabra y ejecuten sus propias decisiones de ocupar o no dicho material constructivo.

En la Facultad del Hábitat de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, hemos incursionado desde hace algunos años en incentivar a los alumnos para que hagan propuestas de diseño donde los materiales de construcción sean sustentables, y que no impacten a sus entornos naturales.

Con base en las proporciones de combinación de arena, limo y arcilla se establecen los siguientes tipos de suelos.

1. ARCILLOSO: 20%de arena, 20% de limo y 60% de arcilla.
2. FRANCO-ARCILLOSO: 30% de arena, 30% de limo, y 40% de arcilla.
3. FRANCO: 40% arena, 40% de limo y 20 % de arcilla.
4. FRANCO-ARENOSO: 65% de arena, 20% de limo y 15% de arcilla.
5. ARENOSO: 90% DE ARENA, 5% DE LIMO Y 5% DE ARCILLA.
6. FRANCO-LIMOSO: 20% de arena, 65% de limo y 15% de arcilla.
7. LIMOSO: 5% de arena, 85% de limo y 10% de arcilla. (Graham, 2005)

Existen la variedad de adobes realizada en las instalaciones de la Facultad del Hábitat, donde se han construido adobes ligeros.

Una vez definidos nuestros moldes de relleno arcilloso, se pasa a la elaboración de las mezclas con que van a ser rellenos. Se prepara la mezcla de arcilla, limo, arena con un agregado estabilizador como el estiércol de caballo o cal hidratada para facilitar su manejo.



Elaboración de mezcla con tierra arcillosa  
Foto: Rafael González Alejo.



Pruebas con esferas, churros y sedimentación  
Foto: Rafael González Alejo

### **Elaboración de maquetas con adobitos**



Elaboración de desplante muros de arco.  
Foto: Rafael González Alejo.



Preparación de mezcla para pegado.  
Foto: Rafael González Alejo.



Construcción de bóveda circular escalonada  
Foto: Rafael González Alejo.



Secuencia fotográfica de la elaboración de habitáculo árabe.  
Foto: Rafael González Alejo.

## Productos.

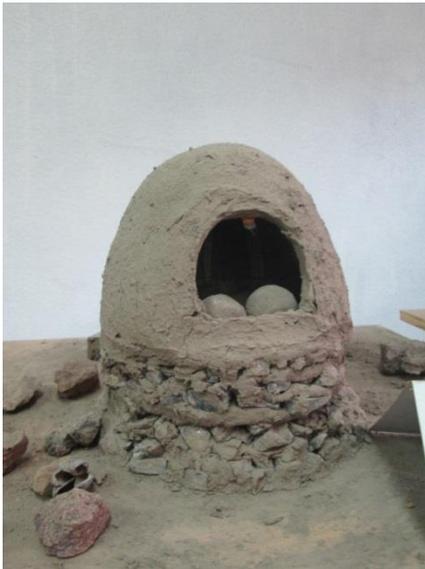
Los productos que se pueden realizar son diversos. Se puede contar con una colección de modelos realizados con microadobes y definir las propiedades físicas y mecánicas de la estructura espacial logradas.



Base de horno con microadobes.  
Foto: Arq. Rafael González Alejo



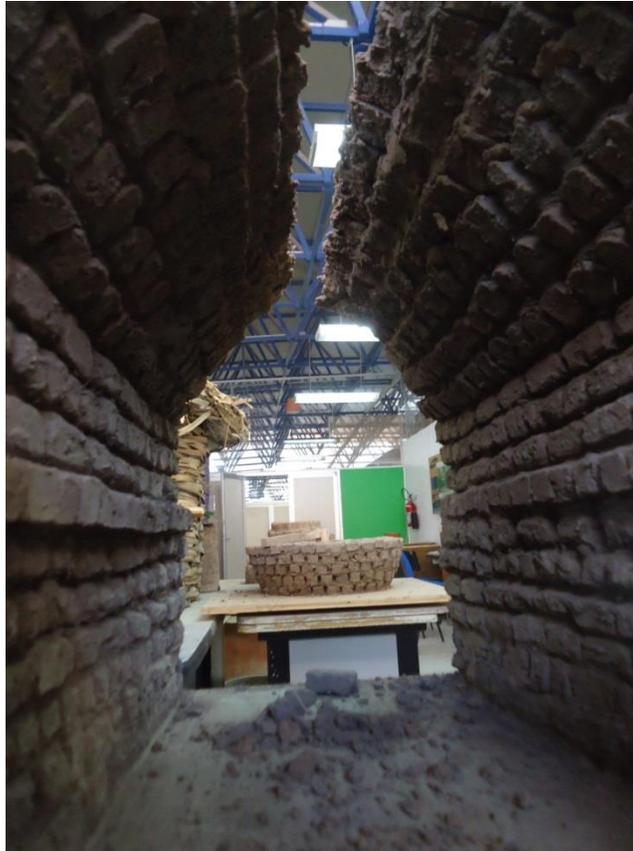
Cúpula de media esfera  
Foto: Arq. Rafael González Alejo



Habitáculo tipo huevo.  
Foto: Rafael González Alejo



Estructura escalonada  
Foto: Rafael González Alejo



Comprobación de la manera de construir el arco en saledizo  
Foto: Rafael González Alejo.

Con la construcción de las maquetas con adobitos podremos descubrir y comprobar la manera correcta como construyeron los arcos falsos mayas, también llamados en saledizo. Las estructuras con adobitos por ser un material que tiene su propio peso y capacidad de adherencia permiten la profundización investigadora de sistemas constructivos a mayor profundidad.

La elaboración de maquetas ha trascendido a extramuros de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Durante las Semanas Nacionales de Ciencia y Tecnología, una gran cantidad de niños de instrucción escolar de preescolar y primaria, hacen sus propias construcciones utilizando los microadobes. Situación que se ha difundido en la capital de estado de San Luis Potosí.

Los niños se incorporan como lo hacen los alumnos de Licenciatura a una experimentación directa con los materiales con tierra arcillosa, descubriendo nuevas maneras de realizar pequeñas maquetas para demostrar la adherencia de los microadobitos.



Niños de Preescolar manipulando material arcilloso. Niños de preescolar batiendo con sus manos.  
Foto: Rafael González Alejo.



Foto: Rafael González Alejo.

## Conclusión

Los modelos experimentales desarrollados en la Facultad del Hábitat, abren la futura posibilidad de aplicarlos en otras entidades académicas de la enseñanza de la Arquitectura ya sean públicas o privadas.

Nuevos hallazgos y la posible comprobación de modelos históricos, al redescubrir por nosotros mismos el razonamiento de la elaboración de cubiertas, arcos, muros, y demás elementos arquitectónicos en sus diferentes modalidades, dejará a los estudiantes de la carrera de Arquitectura, una satisfacción importante pensando en su aplicación inmediata futura.

Una de las intenciones debido a la gran saturación de productos industrializados es tener conciencia que los materiales naturales pueden ser utilizados en proyectos arquitectónicos de vanguardia. Las maquetas con microadobes facilitan la incursión del arquitecto en las nuevas construcciones encaminadas hacia la sostenibilidad social, natural y económica, con aprendizajes significativos.

## Bibliografía:

Graham Mchenry, Paul, (2005), Adobe, Cómo construir fácilmente, Trillas.

Guerrero Baca, Luis Fernando, (1994), Arquitectura de Tierra, México, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco.

Rodríguez Viqueira, (2002), Introducción a la Arquitectura Bioclimática, México, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco.