

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

Mtro. Jaime Francisco Irigoyen Castillo

Director de la división
Ciencias Y Artes para el Diseño.
Presente.

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL

**NOMBRE DEL PROYECTO: “PROYECTO CENTRO ACADEMICO UAM-X,
TULYEHUALCO, LAS ANIMAS D.F.”**

FECHA: DEL 3 DE JULIO DEL 2012 AL 1º. FEBRERO DE 2013

**LUGAR DONDE SE REALIZÓ EL SERVICIO SOCIAL: LABORATORIO DE MATERIALES Y
MEDIO AMBIENTE UAM XOCHIMILCO**

Nombre: Cruz Salazar Edgar
Carrera: Licenciatura en Arquitectura
División: Ciencias y Artes para el Diseño
Matricula: 206368018
Email: chegaro23@hotmail.com
Teléfono: 13157239
Celular: 0445538915671

Mtro. Juan Everardo Carballo Cruz.

Responsable de proyecto.

Mtro. Alberto Cedeño Valdiviezo.

Coord. De la carrera de Arquitectura

I. Introducción

El servicio social más que un trámite que se debe cumplir es una retribución al sistema educativo pero más que nada la sociedad. Es una contribución por haber hecho posible la realización y la terminación de los estudios. El proceso de aprendizaje nunca termina y la universidad y su laboratorio de materiales y medio ambiente ofrecen la oportunidad de continuar este aprendizaje con sus espacios, equipos, prácticas y actividades disponibles a la comunidad universitaria y sus egresados. El laboratorio funge como el espacio de aprendizaje en donde el estudiante de la carrera de Arquitectura y Diseño Industrial desarrolla y adquiere destrezas prácticas a través de la realización de experimentos y actividades que le permiten establecer criterios, comprobar y llevar a la práctica los conocimientos teóricos aprendidos previamente en las aulas. Este espacio se convierte entonces en el complemento ideal en la formación integral de los estudiantes de las carreras mencionadas. Las prácticas disponibles, los equipos y herramientas existentes, así como las asesorías del docente en conjunto con los responsables del espacio permiten al estudiante lograr un entendimiento más profundo e integral, motivándolo a volverse autónomo en la adquisición de conocimientos.

En el laboratorio además de las prácticas propias, también se llevan a cabo talleres, seminarios, e investigaciones tanto de la misma institución como en colaboración con otras entidades educativas y otras instituciones, tal es el caso del proyecto de "Tulyehualco Las Animas" y la colaboración con la fundación "Ayúdame que yo también soy mexicano" (ATM).

El primero es un proyecto que se lleva a cabo en un espacio extramuros de la universidad donde tienen actividades complementarias alumnos de las divisiones de CBS, CHS y CyAD. El anteproyecto propone el uso de tecnologías de construcción que generan un bajo impacto ambiental y que cumpla con la normatividad de confort y seguridad que dicta el reglamento de construcción del Distrito Federal. El contexto urbano al que pertenece el predio de "Las Animas", sus características físicas y las necesidades de los espacios permitieron crear una intención de imagen en los edificios en los que se busca ponderar la arquitectura de materiales naturales; básicamente el uso de la tierra aplicada en sus diferentes sistemas constructivos.

La fundación ATM es una organización no lucrativa que ofrece vivienda a través de un modelo de autoconstrucción y desarrollo sustentable en comunidades marginadas de bajos recursos. La fundación lleva a cabo sus proyectos con el sistema de machihembloque, un bloque hecho a base de tierra comprimida con un estabilizante como el cemento y/o cal. Esta fundación pidió apoyo a la universidad a fin de poder hacer pruebas y verificar procesos para mejorar la resistencia a la compresión de sus

bloques y el laboratorio de materiales fue el espacio en donde esta actividad se llevo a cabo.

El uso de la tierra como material alternativo de construcción y sus ventajas cuando se habla de edificación sustentable fueron el tema principal dentro de nuestra actividad como prestadores de servicio social por lo cual los objetivos se relacionan principalmente con este importante tema, además de las actividades propias del laboratorio donde también se tuvo participación dentro del lapso de tiempo que duro el servicio social.

II. Objetivo general

Obtener conocimientos y habilidades acerca de la tierra como material de construcción, apoyar actividades y prácticas propias del laboratorio de materiales y medioambiente de la UAM plantel Xochimilco.

III. Objetivos específicos

1. Aprender nuevas técnicas de construcción.
2. Conocer ventajas y desventajas de la tierra, utilizadas en sistema de construcción tradicional.
3. Conocer las diferentes propiedades de la tierra.
4. Investigar las ventajas de la construcción con tierra.
5. Conocer más a fondo la construcción, con tapial, adobe y btc.
6. Apoyar en prácticas y actividades de laboratorio de grupos de Arquitectura y Diseño Industrial de la UAM Xochimilco.

IV Metodología utilizada

Dos prestadores de servicio social tomaron parte en este proyecto, los alumnos Edgar Cruz Salazar y Jesús López Aguilar quienes estaban a cargo de los procesos y realización en todos los ensayos con la supervisión de los responsables así como el reporte y documentación con fotos de los resultados.

Se consulto bibliografía especializada en el tema de construcción con tierra, páginas de internet que apoyan y promueven este material así como una tesis reconocida para recopilar toda la información existente así como la más nueva dentro del tema.

Dada la característica desventajosa del material por imposibilidad de estandarizar el procedimiento de producción para su uso constructivo, se buscaron pruebas que fácilmente y sin la ayuda de equipos especializados se puedan llevar a cabo en el campo y en procesos de autoconstrucción.

Se hicieron pruebas de resistencia a la compresión para constatar la viabilidad de usar este material en el campo de la construcción.

En el proyecto de Las Animas, se acudió en diversos días al lugar de la obra y se tomaron imágenes así como datos del proceso constructivo.

Se apoyo a los alumnos de diversos trimestres que llevaron a cabo prácticas de laboratorio durante el tiempo que duro el servicio social. Entrega de material, información sobre procedimientos y asesoría en el desarrollo de las prácticas fueron las funciones que se tenían a cargo.

V Actividades desarrolladas

1. La tierra como material de construcción tiene una historia que se remonta miles de años en la historia de la Arquitectura. "En el Turquestan fueron descubiertas viviendas de tierra del periodo 8000-6000 a.c. En Asiria fueron encontrados cimientos de tierra apisonada que datan del 5000 a.c. Todas las culturas antiguas utilizaron la tierra no solo en construcción de viviendas sino también en fortalezas y obras religiosas." (Minke, 2001). Actualmente un tercio de las viviendas construidas en todo el mundo tienen como base algún sistema constructivo con la tierra como elemento principal. En nuestros días una vivienda construida con tierra es considerada una vivienda de pobres pero esto está cambiando, bioconstrucción, Arquitectura sostenible, materiales y sistemas constructivos de bajo o nulo impacto ambiental son conceptos que han contribuido a este cambio. La existencia de proyectos importantes alrededor del mundo en países como Estados Unidos, Francia, Alemania y Bélgica, entre otros reflejan que este tipo de construcción está ganando terreno poco a poco a los sistemas convencionales. La variedad de sistemas constructivos, BTC, adobes, tapial, bajareque, entre otros también es una ventaja ya que puede haber un sistema óptimo para cada región con características propias.

2. Ventajas. La tierra como material de construcción tiene una alta inercia térmica característica que contribuye a regular el clima al interior de la vivienda. Es reciclable y prácticamente no produce desperdicios o desechos que afecten al medio ambiente. Es un material idóneo para la autoconstrucción por su bajo costo de producción y la variedad de sistemas constructivos. Ahorra energía y disminuye la contaminación ambiental. Incluso es a prueba de balas.

Desventajas. La imposibilidad de estandarizar el proceso constructivo a diferencia de los materiales de construcción industrializados, es la mayor desventaja que presenta este material; este factor es debido a la diversidad de elementos en su composición (arcillas, limos y arenas), variación presente de un sitio a otro e incluso en un mismo banco de tierra. El comportamiento frente a la humedad es un problema, aunque este se puede subsanar con el uso de estabilizantes en un porcentaje mínimo, ayudando también a disminuir la contracción que representa otra desventaja del material.

3. En el proyecto "Tulyehualco Las Animas" se documento en obra el momento de el colado del muro norte del primer modulo el cual fue construido con una técnica llamada barro colado, el cual se compone de un bulto de cemento gris y un cuarto de bulto de cal por cada diez botes de tierra y un puño de fibras sintéticas usadas comúnmente como refuerzo de concreto tradicional.



mezcla se le agrega agua y se revuelve hasta obtener una mezcla homogénea y manejable que se vacía dentro de una cimbra pre armada a manera de tapial.



Se llevaron a cabo en el laboratorio de materiales pruebas de resistencia a la compresión en especímenes representativos de los usados en las ánimas. Muestras aleatorias extraídas de las mezclas en el momento de su elaboración en obra fueron los especímenes probados a 7, 14 días de haber sido producidos.

4. Las características de la tierra como material de construcción, siendo la imposibilidad de ser estandarizado la más relevante, hacen necesarias una serie de pruebas que se realizaron en el laboratorio para determinar las proporciones, el tipo de tierra, el tipo de estabilizante y agregados necesarios para mejorar el comportamiento estructural del elemento constructivo. ATM buscaba mejorar el sistema machihembloque que utilizan en sus proyectos y estas son las pruebas que se realizaron en el laboratorio:

La tierra usada en la edificación es un material natural abundante, esta es frecuentemente obtenida directamente del propio lugar de la obra. En cada sitio la tierra tiene una composición diferente esta puede tener diversas cantidades y tipos de arcillas, limos y arenas.

Es necesario saber la composición de la tierra para poder definir la mezcla correcta para una aplicación específica, en este caso el BTC o machihembloque de ATM.



Ensayo de sedimentación. En una botella lisa como la que se muestra en la figura se agita por aproximadamente 3 minutos una muestra de tierra, después se deja reposar la botella. Las partículas asentadas en el fondo de la botella después de 15 segundos corresponden a la arena, 10 minutos después el material asentado es el limo, y las partículas restantes serían las arcillas. A partir de esta estratificación se puede estimar la proporción de los componentes.



Prueba de expansión y retracción. Revoques con un espesor no mayor a 3 milímetros se realizaron a fin de observar el nivel de retracción de la muestra después del secado. En un principio se hicieron tres mezclas de un mismo tipo de tierra:

- tierra natural
- 90% de tierra 10% cal
- 90% tierra 10% cemento gris.



De esta prueba se realizaron 8 muestras de la tierra proveniente del municipio de Chignautla en el estado de Puebla a fin de ver que mezcla mostraba el mejor comportamiento, con esto se pudo establecer las proporciones óptimas de tierra y estabilizantes (cemento y/o cal y/o arena).



Para terminar se elaboraron tres muestras de forma esférica a fin de dejar reposar cada una de las muestras en un recipiente con agua, con esto se verifico que especimen mostraba mayor resistencia a el agua. La composición de las muestras era:

- tierra natural
- 90% de tierra 10% cal
- 90% tierra 10% cemento gris.



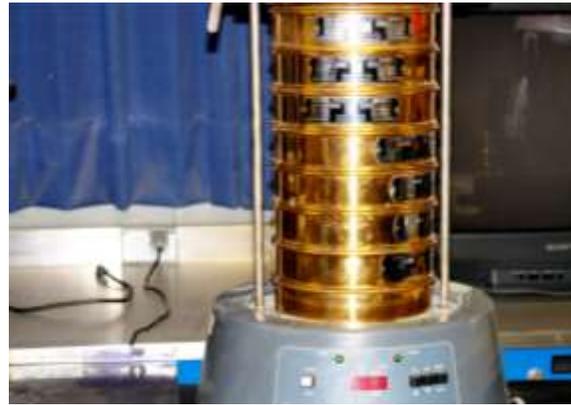
La muestra la muestra que presento mejor comportamiento fue la que estaba compuesta de 90% tierra y 10% cemento gris.



En base a las pruebas anteriores se decidió que la mezcla idónea para fabricar los machihembloques en Chignautla Puebla era del 90% tierra y 10% cemento gris.

5. En el apoyo en prácticas y actividades del laboratorio se asistió a prácticas con alumnos de diversos trimestres de la carrera de Arquitectura. Elaboración de adobes para maquetas a escala, pruebas de revenimiento, elaboración y curado de probetas de concreto, pruebas y granulometría en agregados finos y gruesos, uso del heliodon y túnel de viento, siendo estas las prácticas que se llevaron a cabo durante el tiempo del servicio.





En la semana de la cal en la UAM Xochimilco se brindo apoyo en la realización y difusión del evento.

Se asistió en el inventario e ingreso de datos a la página oficial del consejo nacional de ciencia y tecnología (CONACYT) para dar de alta el laboratorio de materiales y medio ambiente.

VI. Objetivos y metas alcanzados

Objetivos alcanzados ya que los resultados son favorables por calidad y tiempo. Se tomaron fotos del trabajo realizado en laboratorio, una experiencia agradable. Al final del servicio participe en un taller de construcción en el cual me toco ser ponente. Sistemas de construcción alternativos sostenibles y menos dañinos que los tradicionales, una necesidad de concientizar a los estudiantes de la carrera desde la vida académica, el apoyo a comunidades de escasos recursos, conceptos como biodiseño, Arquitectura bioclimática y sostenibilidad, tomaron un lugar importante dentro de la visión personal y profesional de un nuevo arquitecto.

VII. Resultados y conclusiones

La técnica de "barro colado o arrojado" usada en el proyecto las animas mostro resultados satisfactorios en las pruebas de resistencia, pero se observo que la composición de la mezcla utilizada contiene una cantidad de cemento gris y cal, aproximadamente un 40% de proporción, que no supone una disminución sustantiva de estos materiales, que es uno de los principales objetivos de estos sistemas alternativos. Se debe buscar reducir el uso de estos materiales en las siguientes etapas constructivas del proyecto y para esto el laboratorio de materiales de la universidad debe jugar un papel importante para lograr este objetivo.

La tierra como material alternativo tiene ventajas importantes como una gran capacidad de almacenar calor y cederlo posteriormente atenuando los cambios de temperatura, es aislante acústico, no se incendia ni se pudre, es reciclable, no produce grandes cantidades de desperdicio, pero su mayor desventaja es que los procedimientos para su uso como material de construcción no se pueden estandarizar en comparación con

los materiales tradicionales como el cemento. Esto se pudo observar en las pruebas realizadas en el laboratorio, se trabajo con alrededor de 4 tipos de tierra extraídas de diferentes lugares y cada una tenia propiedades propias, desiguales unas de otras. Las pruebas y ensayos realizados son pruebas de campo que se pueden realizar en el sitio de la obra sin necesidad de instrumentos o maquinas especializadas. Con estas pruebas y un conocimiento general del material se puede llegar a una composición idónea para cada caso particular y para cada sistema constructivo específico (adobe, btc, tapial, barro colado, etc.), con un comportamiento estructural que satisfaga las normas.

la enseñanzateórica de la carrera de Arquitectura debe estar ligada con la enseñanza practica y el laboratorio de materiales y medio ambiente juega un papel importante en este aspecto, los talleres, seminarios y practicas ayudan a los estudiantes a comprobar y a veces entender los conceptos teóricos que adquieren en las aulas.

VII. Recomendaciones

Durante el desarrollo de las prácticas con los estudiantes, muchos comentaban que ellos no conocían el laboratorio, que no sabían que la universidad contaba con este tipo de instalaciones y equipo y mucho menos que en este espacio se podía realizar el servicio social. Estas actividades practicas deben de seguir realizándose junto con una mayor difusión entre la comunidad estudiantil para que cada egresado tenga una formación más completa que ayude a su mejor desarrollo profesional.

Los conocimientos adquiridos al realizar el servicio social aquí fueron un plus que inclusive ampliaron mi visión profesional hacia otros sistemas de edificación aparte de los convencionales, el alumno a punto de egresar debe saber que tiene esta opción al realizar su servicio en estos espacios universitarios, la difusión de esta oportunidad es menester de la universidad y sus divisiones correspondientes.

VII Bibliografía

Minke, Gernot. Manual de construcción en tierra. Nordan-Comunidad. 2001. 222p.

ATM. Ayúdame que yo también soy mexicano a.c. Insurgentes Sur 476 4to. Piso, Despacho 402, Col. Roma Sur, C.P.06760, México, D.F. 55 66 58 56.

Proyecto académico Tuyehualco. "Las Animas". Universidad Autónoma Metropolitana.