

Mtra. María de Jesús Gómez Cruz
Directora de la División
Ciencias y Artes para el Diseño
Presente

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL

Laboratorio de materiales y medio ambiente UAM Xochimilco

Periodo: 06 de Noviembre de “2015 al 06 de Mayo del 2016

Proyecto: Centro Académico “UAM Las Ánimas, Tulyehualco, D.F”

Clave: 023.14.11.2013

Nombre: Adolfo Lopez Pino

Matricula: 210365072

Carrera: Licenciatura en Arquitectura

División de Ciencias y Artes para el Diseño

Cel: 04455 85415954

Correo electrónico: adolfo1091@hotmail.com

Vo. Bo. Responsable del Proyecto

Mtro. Juan Everardo Carballo Cruz.

INTRODUCCIÓN

El presente informe, tiene por objetivo dar recuento sobre las actividades realizadas durante el Servicio Social—dentro del proyecto Académico Las Animas Tulyehualco, D.F. así como también las aquellas desarrolladas dentro del Laboratorio de Investigación Tecnológica (LITEC) CyAD ubicado en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad-Xochimilco. Estas actividades tales como, el desarrollo y diseño de maquetas de los diversos proyectos que se lleven acabo , diseño de carteles y presentaciones donde se detallará el proceso de cada uno de los proyectos realizados, apoyo en las prácticas de Laboratorio, construcción de bloques de cemento y arena, todas estas actividades fueron de gran aprendizaje y experiencias obtenidas, las cuales en su conjunto complementan una práctica integral formativa de gran valor para la carrera, a través del servicio social.

El servicio social nos servirá para acercarnos más a la realidad de lo que nos espera fuera como futuros arquitectos, a enfrentarnos a los distintos problemas que se nos presente y buscar la mejor solución posible a traves del diseño a los diversos proyectos que se nos presenten, empleando los conocimientos adquiridos durante la Universidad y el Servicio Social, proponiendo siempre alternativas de diseño sustentables por medio de aplicaciones tecnológicas como paneles solares, captacion de agua pluvial, y tratando de obtener estos recursos del medio ambiente.

Desde los inicios de la humanidad, se construían con tierra, formando con ella paredes protectoras para tapar las entradas de sus cavernas. La tierra ha sido un material de construcción usado en todos los lugares y en todos los tiempos, es frecuentemente obtenida del sitio donde se aloja la obra y en cada espacio, la tierra tiene una composición diferente, puede tener diversas cantidades y tipos de arcillas, limos y arenas. Es necesario conocer este tipo procesos constructivos para aplicarlos y promoverlos en la industria de la construcción, ya que puede ser una gran alternativa a la hora de realizar un proyecto nuevo, conociendo a fondo sus características y su comportamiento.

OBJETIVOS

General

1. Diseñar espacios, soluciones y prestar apoyo en el proyecto “Las Animas Tulyehualco”, así como también en las distintas actividades dentro del Laboratorio de Materiales LITEC dentro de la UAM– Xochimilco, y el desarrollo, mejoramiento y ampliación de este mismo.

Específicos

2. Proyecto de lo realizado actualmente en Las Animas, Tulyehualco.
3. Preparación de material (botellas, frascos, herramientas) para la creación de nuevos materiales.
4. Investigación sobre los tipos de cemento y las obras más importantes realizadas con estos materiales, para la realización de carteles.
5. Reciclado de vidrio para la elaboración de bloques con tierra.
6. Preparación de mezclas con tierra estabilizada, para la realización de pruebas en el laboratorio LITEC,
7. Fabricación de bloques de tierra en el laboratorio LITEC.
8. Apoyo en prácticas de Laboratorio LITEC.
9. Elaboración de carteles, presentaciones y constancias de las diferentes actividades realizadas en el laboratorio LITEC,
10. Mejoramiento de la funcionalidad del Laboratorio LITEC.
11. Realización de Planos y maqueta para la ampliación y mejoramiento del laboratorio LITEC.

PROYECTO “LAS ANIMAS TULYEHUALCO”

El proyecto se encuentra ubicado en Tulyehualco Delegación Xochimilco, busca aumentar la infraestructura del Centro académico UAM-X donde se llevarán a cabo diferentes actividades, prácticas y servicios sociales de las

carreras de arquitectura, diseño industrial, agronomía, veterinaria y psicología. Actualmente estas actividades se realizan en una policlínica donde además de ofrecer servicios a estudiantes de la UAM con asesorías zootécnicas, invernaderos, campos experimentales, estación meteorología y zona de administración; se brindan servicios a la comunidad local de atención a la salud mental y campos de fútbol.

Se busca un espacio para la experimentación y la realización de prácticas que proporcionen un conocimiento a la comunidad universitaria a partir de un programa de necesidades donde se integran las tres divisiones académicas, CHS (Ciencias Humanas y Sociales) con administración general, CBS (Ciencias Biológicas y la Salud) con una policlínica veterinaria y zootecnia para pequeñas y grandes especies y CYAD (Ciencias y Artes para el Diseño) con un centro de investigación y desarrollo sustentable.

Se propone un sistema constructivo donde el material principal a ocupar sea la tierra, incorporando el uso de tecnologías que generen un bajo impacto ambiental y que cumplan con la normatividad de confort y de seguridad que dicta el reglamento de construcción del Distrito Federal. El laboratorio de materiales de la UAM-Xochimilco apoya el proyecto con las pruebas de laboratorio necesarias para cumplir la normatividad requerida.

En el recuadro rojo se muestra el modulo que ha sido completado, actualmente se encuentra en proceso de investigación y tiene como fin generar un gran espacio flexible, que a su vez tenga la capacidad de convertirse en tres aulas por medio de divisiones móviles simples.

Posteriormente se revisó el inmueble. En el muro norte se pueden notar diferentes grietas que el paso del tiempo ha hecho más evidentes, este muro fue construido con una técnica llamada barro colado, sus componentes son, 60 % de tierra de tepetate, 40% de cemento gris y un puño de fibras sintéticas usadas como refuerzo de concreto tradicional. A la mezcla de estos materiales se le agrega agua y se revuelve hasta obtener un conjunto homogéneo y manejable que se vacía dentro de una cimbra pre armada a manera de tapial.

En el laboratorio de materiales se llevaron a cabo pruebas de resistencia comprimiendo las muestras que se tomaron aleatoriamente del inmueble en las ánimas.

Proceso:

1. Toma de lecturas y medidas de las grietas internas y externas del inmueble con instrumentos de medición, como metro.
2. La tierra siguió siendo el constante de la investigación, se hacen necesarias una serie de pruebas para determinar las proporciones, el tipo de tierra, el tipo de estabilizante y agregados necesarios para mejorar el comportamiento estructural del elemento constructivo.
3. La cubierta del inmueble se sometió a pruebas de compresión para determinar su resistencia en condiciones extremas.
4. Colocación de bultos de arena de 25kg, 2 por metro cuadrado. Es necesario saber la composición de la tierra para poder definir la mezcla correcta para una aplicación específica, en este caso el BTC.
5. Grietas en la cubierta, aun antes de someterla a la carga extrema, provocaron las filtraciones y la humedad en el interior del inmueble.
6. Exceso de humedad en el interior, por filtración de agua y humedad en el lucho bajo de la cubierta.
7. Se realizaron modelos a escala del inmueble con diferentes materiales el principal, para entender mejor el comportamiento de la cubierta.

Debido a la temporada de lluvias durante 2014 y a 3 sismos de diferentes intensidades, el primero de 6.4, el segundo 5.1 y el tercero 6.1, provocaron el derrumbe total de la techumbre de tierra, aunque esta se reforzó con metal desplegado, anclada a puntas de varillas de acero 3/8" de diámetro, se desprendió totalmente de los lados largos mientras que de los lados cortos parte del techo quedo colgando de los refuerzos anclados en la trabe perimetral.

Al darse el derrumbe, la parte superior del domo o lucernario de forma cuadrada girada a 45° con respecto a los muros de carga, giró algunos grados

en sentido contrario al giro de 45° que originalmente se dio, es decir “regresó” algunos grados (aproximadamente 12°).

PROYECTO ACTUAL EN “LAS ÁNIMAS, TULYEHUALCO”

Después del colapso del techo en Mayo del año pasado se propuso construir nuevamente el modulo desde los cimientos.

El levantamiento de muros se desarrolló a partir de nuevos prototipos de bloques, los cuales se realizaron con una nueva mezcla de diferentes materiales.

Con proporciones de tierra, cal, arena y vidrio molido, se elaboraron los nuevos bloques los cuales se dejan secar a temperatura ambiente. El vidrio actúa como impermeabilizante.

Muros ciegos en los ejes 1 y 5, en el eje A se obtuvo dos grapas y un gran vano en la fachada oriente, en cierto tiempo contara con puertas y no se pierde la posibilidad de construir posteriormente dos módulos más en cuanto la estructura del primer módulo esté resuelta.

En cuanto a la cubierta está en proceso de diseño, el modulo se encuentra en observación debido a que está en zona tipo II y se debe estudiar el principal comportamiento de las cargas sísmicas, la cubierta deberá de ser más ligera sin perder el objetivo de ser ecológica.

RESULTADOS

Las grietas y filtraciones de agua en la cubierta se dieron por la mezcla utilizada para su elaboración; el cemento portland con la tierra no obtienen una

buena composición entre ellos, no son estables ni confiables, provocan grietas en poco tiempo.

Así mismo pasa con los muros al utilizar la mezcla mencionada, la cual carece de una adecuada fusión a nivel molecular y no alcanza la dureza y consistencia requerida, en consecuencia se presentan fisuras que provocan una falla estructural en el inmueble. Se recomienda mezclar con cal para que alcance dureza, consistencia y no haya filtraciones ni grietas grandes que provoquen la falla del elemento estructural.

El ataque físico en la cubierta también fue originado por la absorción de agua al agrietarse el recubrimiento de ladrillo, generando esfuerzos internos y expansión produciendo agrietamiento interno.

En el diseño de la mezcla se trata de determinar la relación óptima de los agregados que garantice además de su resistencia la durabilidad máxima, empleando pruebas de materiales.

La durabilidad depende mayoritariamente de la ejecución en la colocación de la Mezcla (suponiendo que se evitaría al máximo las juntas frías) la supervisión adecuada asegura que la ejecución cumpla con la Norma o especificación la falta de supervisión probablemente de cómo resultado una pobre calidad de construcción.

ACTIVIDADES EN EL LITEC

PREPARACIÓN DE MATERIAL

Cada cierto tiempo se recolecta el vidrio de botellas, frascos, vasos, padecería desechada o donada por estudiantes y profesores de la Universidad.

En el caso de botellas o frascos, que suelen poseer una etiqueta, es necesario introducirlas en una tina de curado que contiene agua con cal, con el propósito de remojarlas el tiempo suficiente para que la etiqueta se humedezca y sea más fácil retirarla, en dado caso de que permanezcan residuos de

pegamento, se utilizará una espátula para retirar el exceso, limpiando por completo el objeto.

Posteriormente se dejan secar y el material está listo para ser utilizado en prácticas del laboratorio, o para guardar algún tipo de sustancia que se utilice dentro del laboratorio.



Fig 1. Botellas con etiqueta



Fig. 2 Botellas limpias para ser usadas

INVESTIGACIÓN SOBRE LOS TIPOS DE CEMENTO, SUS USOS Y OBRAS MAS IMPORTANTES REALIZADAS CON ESTOS MATERIALES

El cemento es un aglomerante hidráulico, formado a partir de una mezcla de caliza y arcilla calcinadas y posteriormente molidas, que tiene la propiedad de fraguar al contacto con el agua.

Se pueden establecer dos tipos básicos de cemento:

- De origen arcilloso: obtenidos a partir de arcilla y piedra caliza en proporción 1 a 4 aproximadamente.
- De origen puzolánico: la puzolana del cemento puede ser de origen orgánico o volcánico.

Por sus agregados y uso:

-Cemento Portland: El cemento más utilizado como aglomerante para la preparación del hormigón es el cemento portland, producto que se obtiene por la pulverización del clinker portland con la adición de una o más formas de yeso (sulfato de calcio).

Cemento Puzolánico:

Se denomina puzolana a una fina ceniza volcánica que se extiende principalmente en la región del Lazio y la Campania, su nombre deriva de la localidad de Pozzuoli, en las proximidades de Nápoles, en las faldas del Vesubio.

Cemento de fraguado rápido:

El cemento de fraguado rápido, también conocido como "cemento romano ó prompt natural", se caracteriza por iniciar el fraguado a los pocos minutos de su preparación con agua. Se produce en forma similar al cemento Portland, pero con el horno a una temperatura menor (1.000 a 1.200 °C). Es apropiado para trabajos menores, de fijaciones y reparaciones, no es apropiado para grandes obras porque no se dispondría del tiempo para efectuar una buena aplicación.

Cemento translucido:

El concreto translúcido es un concreto polimérico diseñado bajo patente mexicana, que incluye cemento, agregados y aditivos. Permite el paso de la luz y desarrolla características mecánicas superiores a las del concreto tradicional. Este producto permite levantar paredes casi transparentes, más resistentes y menos pesadas que el cemento tradicional.

Cemento Siderúrgico:

La puzolana ha sido sustituida en muchos casos por la ceniza de carbón proveniente de las centrales termoeléctricas, escoria de fundiciones o residuos

obtenidos calentando el cuarzo. Estos componentes son introducidos entre el 35 hasta el 80 %. El porcentaje de estos materiales puede ser particularmente elevado, siendo que se origina a partir de silicatos, es un material potencialmente hidráulico.



Fig. 3 Tipos de Cemento

RECICLADO DE VIDRIO

Para llevar a cabo esta práctica es necesario utilizar en todo momento el equipo apropiado de seguridad como bata, guantes, gafas protectoras y máscara para no respirar el polvo, pues inhalarlo, puede causar daño a los pulmones.

Se hace uso del vidrio limpio pesándolo en la báscula para obtener un peso de 6 kilogramos, luego se traslada a la maquina “Los Ángeles” donde además de haber sido introducido el vidrio, se incluyen 10 bolas de acero para molienda. Se cierra perfectamente la tapa asegurándose que el material no salga de ésta para proceder con la trituración del vidrio, dejando trabajar la maquina por aproximadamente 45 minutos, terminado este proceso se vacía el material en una charola; con ayuda de tamices de 16 mm, se separa el polvo de vidrio de los restos poco grandes que aún quedan del mismo.

Por último, se repite el procedimiento echando vidrio entero con restos pequeños, sobrantes de la molida, para tratar de aprovechar todo el material recolectado y sacar de éste todo el polvo de vidrio posible.



Fig. 4 Vidrio triturado

PREPARACIÓN DE MEZCLAS

Con proporciones de tierra, cal, vidrio y agua se hace una mezcla que tenga consistencia y una mejor relación entre sus componentes para que posteriormente se sometan a esfuerzos diversos en sitio y en el laboratorio de materiales, y que finalmente puedan ser utilizados en la construcción del proyecto de “Las Animas”.

PREPARACIÓN DE MEZCLAS



Fig. 5 Preparación de material



Fig.6 Triturado de vidrio



Fig. 7 Vidrió cernido



Fig.8 Material tierra y arena

ELABORACIÓN DE BLOQUES

Los bloques son elementos modulares pre moldeados diseñados para la albañilería. En su fabricación se requiere materiales básicos usuales, como son la piedra triturada, la arena, el cemento y el agua; en este caso usamos tierra, cal, vidrio y agua.

Actualmente en la fabricación de bloques se utilizan grandes máquinas vibradoras que permiten una rápida elaboración de éstos, dentro del laboratorio LITEC de materiales se cuenta con una maquina de estas que es la terrapest, en la que elaboramos los bloques de tierra en un menor tiempo, de igual forma se enseña a usar en prácticas a los alumnos para que ellos sepan hacer los bloques y usar la máquina.

La calidad de los bloques depende de cada etapa del proceso de fabricación, fundamentalmente de la cuidadosa selección de los agregados, la correcta determinación de la dosificación, una perfecta elaboración en lo referente al mezclado, moldeo y compactación, y de un adecuado curado, muchas veces para obtener una mejor resistencia o acabado estos bloques de tierra pueden ser estabilizados con cal o cemento.



Fig. 9 Bloques de tierra



**Fig. 10 Máquina para hacer bloques
Bloquera terrapest**



Fig. 11 Bloques de tierra estabilizados con cemento

APOYO EN PRÁCTICAS AL LABORATORIO LITEC

En las diferentes prácticas dentro del laboratorio de materiales se requiere de apoyo relacionado con proporcionar el material que se utilizara en cada una de éstas, así como del correcto uso de las máquinas que se tienen.

El concurso de espagueti, la prueba de granulometría, la preparación de especímenes de concreto, la prueba de revenimiento, la fabricación de adobes, pruebas de abrasión para agregados gruesos, etc., En algunos casos los alumnos pueden traer cemento, cal, arena, etc., dependiendo de la prueba, mientras que el material como palas, charolas, espátulas, carretillas, etc., es proporcionado por el laboratorio.

En dichas prácticas se toman fotos para tener un registro de lo realizado y al final se pide a los alumnos que limpien el material que utilizaron para devolverlo a su lugar y mantener limpio y en orden el lugar de trabajo. En cada una de las pruebas los alumnos aprenderán diversas cosas sobre los materiales, como su resistencia según la proporción de los agregados o el acabado que se obtendrá de cada una de estas pruebas realizadas.



Fig. 12 Práctica de revenimiento



Fig. 13 Práctica de revenimiento



Fig. 13 y 14 Práctica de resistencia de compresión

ELABORACIÓN DE PRESENTACIONES, CARTELES Y CONSTANCIAS DE LAS DIFERENTES ACTIVIDADES DEL LABORATORIO LITEC

Cada año, se lleva a cabo el concurso de estructuras de spaguetti, para ello se realizó un cartel convocando a los alumnos de la división de ciencias y artes para el diseño a participar, mostrando su creatividad, por medio de estructuras diseñadas con spaguetti bajo ciertos parametros dados por el laboratorio, este año, se pretende invitar a alumnos de la carrera de Arquitectura de otras Universidades como la UNAM y el IPN, para lo cual además de carteles, se hicieron trípticos, lonas y en página web para que los alumnos revisen las bases y participen, al ganador se le hace entrega de una constancia por haber creado la mejor estructura, así como de algunos premios simbólicos por parte de la Universidad y del laboratorio LITEC. . Se toman fotos del concurso para tener un registro.

Por otra parte se diseñaron carteles sobre la fallecida y reconocida arquitecta Zaha Hadid, los cuales se exhibirán en el pasillo del laboratorio LITEC, en estos se presenta la vida y las obras más representativas de dicha arquitecta, así como sus incursiones en distintos ámbitos del diseño.

MEJORAMIENTO DE LA FUNCIONALIDAD DEL LABORATORIO LITEC

El laboratorio de materiales actualmente tiene una nueva distribución de las áreas de trabajo, así mismo se hizo limpieza en este. Empezamos por el aula, los libros donados por un arquitecto amigo del profesor Everardo se catalogaron por revistas (nombre y año), libros de arquitectura que aún estaban en buen estado, tesis hechas por este mismo arquitecto, así como trabajos realizados por él mismo, de forma que los alumnos puedan hacer usos de dichos libros para su consulta. Se trata de mantener el laboratorio limpio,

después de que los alumnos tomen clases o realicen prácticas, desde los estantes que tienen las herramientas en orden, como los aparatos dentro del aula, así como las mesas y bancos que utilizan los alumnos a la hora de tomar clases, cada día se debe realizar la limpieza de este, así como llevar un registro de los aparatos y las herramientas que se ocuparon o están en préstamo, y chequear cuando sean devueltas las mismas al laboratorio.

En el patio donde se realizan las pruebas siempre es necesario el uso de maquinaria, por lo cual se limpió y se reubicó el área de desperdicios, colocando una cerca de madera a su alrededor, se sacó todo lo que ya no servía para el laboratorio, se le dio mantenimiento a las máquinas y se realizó un tipo de celosía con bambú que funciona como un vestíbulo, las mesas hechas de concreto se reubicaron de tal manera que fueran mejor utilizadas por los alumnos.

REALIZACIÓN DE PLANOS Y MAQUETA PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL LABORATORIO LITEC.

En estos últimos meses se ha trabajado en una propuesta de ampliación del laboratorio LITEC, así como de una cubierta para el área de trabajo en el patio de atrás, para ello se realizó una maqueta con madera MDF del área de trabajo del laboratorio en escala 1:10 para poder presentar el diseño de la cubierta que se pretende poner en dicha zona.

Se analizó y estudió los diversos tipos de cubierta que serían más apropiados para el laboratorio LITEC, de las cuales se llegó a la conclusión de una cubierta ligera, de fácil instalación, pero a su vez resistente a los factores climáticos que se puedan presentar, y con un diseño innovador y agradable a la vista, las cubiertas que cumplen estas características son las velarías y las de Tensegrity, por lo cual se obtuvo por la segunda.

La cubierta propuesta para este proyecto es de Tensegrity, que es un principio estructural basado en el empleo de componentes aislados

comprimidos que se encuentran dentro de una red tensada continua, de tal modo que los miembros comprimidos (generalmente barras) no se tocan entre sí y están unidos únicamente por medio de componentes traccionados (habitualmente cables) que son los que delimitan espacialmente dicho sistema.

Esta maqueta y propuesta sera presentada a la Directora de CyAD con el fin de ser aprobada, y se pueda colocar lo antes posible, ya que sera de gran utilidad en el laboratorio como protección a la hora de realizar las prácticas.

Otro de los proyectos que se presentará es la propuesta de ampliación del laboratorio LITEC, con el fin de ofrecer más espacios de uso y aprendizaje para la comunidad universitaria, estos espacios nuevos incluirán un centro de computo para los alumnos, y un laboratorio de Luminotecnia donde los alumnos conocerán más acerca de los diferentes tipos de Iluminación que se pueden hacer, los diversos tipos de luminaria, así como la realización de prácticas con estas mismas dentro del nuevo laboratorio, esto con el fin de aprovechar más los espacios que se tienen, y enseñar innovaciones para los alumnos, para ello se hicieron los planos de cada uno de estos laboratorios, con las medidas de seguridad apropiadas, así como las medidas necesarias para poder realizar las actividades apropiadas, tambien a reubicación de las maquinas de cortar que se encuentran en la parte trasera del laoratorio, para el uso de los alumnos.

CONCLUSIÓN

La realización del servicio social representó un proceso de aprendizaje en todos los ámbitos de mi carrera, que se acerca a la acción profesional, sometida bajo conciencia social y funcional, por medio de la aplicación de los conocimientos adquiridos durante la carrera.

El resultado de mi servicio social dentro del proyecto “Las Animas, Tulyehualco”, y dentro del laboratorio de materiales LITEC, , representó un pilar importante dentro de mi formación como arquitecto al aportar mi ayuda a las

diferentes actividades dentro de este, aprendiendo y reafirmando conocimientos sobre la carrera, incluso muchas veces aprendiendo cosas que no realice durante la misma, en colaboración con los profesores de LITEC pude reafirmar y aprender nuevas cosas.

El estar en el laboratorio de materiales y participar en las diferentes prácticas que se proporcionan en tal lugar, me ayudó a mi formación profesional, en conocer cada uno de los objetivos de cada práctica y como se realiza cada una teniendo participación en estas, así como tener una mejor comunicación con los alumnos y atender las dudas que se les presentan. Esta actividad me acercó un poco más a la vida profesional, teniendo mayores responsabilidades en los proyectos, dar soluciones a problemas o proyectos dentro del laboratorio y lidiando con mas gente, conformando un equipo de trabajo para sacar adelante las actividades y prácticas.