

MTRA. MARÍA DE JESÚS GÓMEZ CRUZ.
DIRECTORA DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS Y
ARTES PARA EL DISEÑO
UAM XOCHIMILCO

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES

PERIODO DE SERVICIO SOCIAL: **1 DE FEBRERO A 14 DE AGOSTO DEL 2018**

NOMBRE DEL PROYECTO: **PROGRAMA ESPECIAL DE PREVENCIÓN Y
MITIGACIÓN DE RIESGO DE DESASTRES**

CLAVE: **XCAD000493**

RESPONSABLE DEL PROYECTO: **DR. ÓSCAR LÓPEZ BÁTIZ**

ASESOR INTERNO: **MTRO. GERARDO ÁLVAREZ MONTES**

KAREN AYLIN CORTES SUÁREZ

LICENCIATURA: **ARQUITECTURA**

MATRÍCULA: **2142038286**

CORREO ELECTRÓNICO: **nilya230595@hotmail.com**

CEL: **7751135125**

INTRODUCCIÓN

En México más del 50% de la edificación del país está conformada por viviendas del sector informal; por ello el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) y la Universidad de Colima (Ucol) desarrollaron el proyecto de investigación "Estudio del comportamiento de viviendas construidas en asentamientos irregulares para evaluar el riesgo por sismo y viento", en el cual se pretende estudiar el comportamiento de este tipo de edificaciones ante un sismo o viento severos. El estudio se enfoca, específicamente, en la zona del estado de Colima y las delegaciones Iztapalapa y Tláhuac de la Ciudad de México, donde existe una gran concentración de edificaciones de este tipo.

OBJETIVO GENERAL

- Estudiar el comportamiento estructural de viviendas del sector informal o irregular, enfocándose en su comportamiento resistente a la acción de sismo y viento.
- Verificar experimentalmente la seguridad sísmica de muros de mampostería construidos con procedimientos constructivos tradicionales.
- Estudiar el mecanismo de falla, patrones de agrietamiento, progreso de daño, así como la fuerza y deformación al agrietamiento y a la resistencia máxima en etapas avanzadas de daño; de modelos representativos de edificación de vivienda del sector informal.
- Saber qué nivel de riesgo o vulnerabilidad presentan este tipo de edificaciones en nuestro país, que constituyen el 80% de la edificación de vivienda.
- Proponer alternativas que mejoren el comportamiento de estas edificaciones ante las acciones de sismo y viento.

ACTIVIDADES REALIZADAS

Durante la realización del servicio social se construyeron 5 muros de mampostería a escala natural, con una altura de 2.4 metros; representativos de este tipo de vivienda informal.

Los especímenes de estudio de la primera serie de muros fueron:

- El primero, de mampostería confinada con castillos en los extremos, como se muestra en la figura 1.
- El segundo, de mampostería "mal confinada" con un castillo en el centro, como se muestra en la figura 2.
- El último, de mampostería simple, como se muestra en la figura 3 (sin castillos).

Todos los elementos de confinamiento fueron elementos de concreto reforzado. El refuerzo de los castillos se realizó con 4 varillas de 6 mm de diámetro, y estribos de alambrcn a cada 15 cm colado in situ; a todos los especímenes se les colocó una dala en la parte superior y con una losa de 45 cm de ancho por 10 cm de peralte, de esta manera se conforma el dispositivo por medio del cual se transmitió la carga lateral al muro durante la prueba.

Características generales de los modelos

- Con castillos en los extremos, muro de mampostería confinada

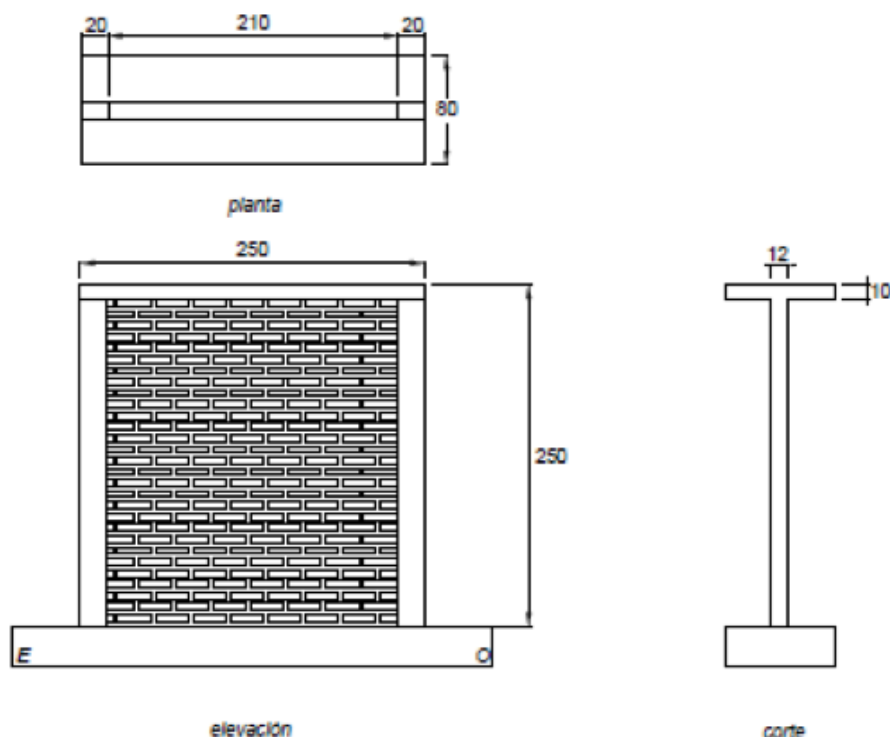


Figura 1

- Con un castillo en la parte de en medio, muro de mampostería inadecuadamente confinada

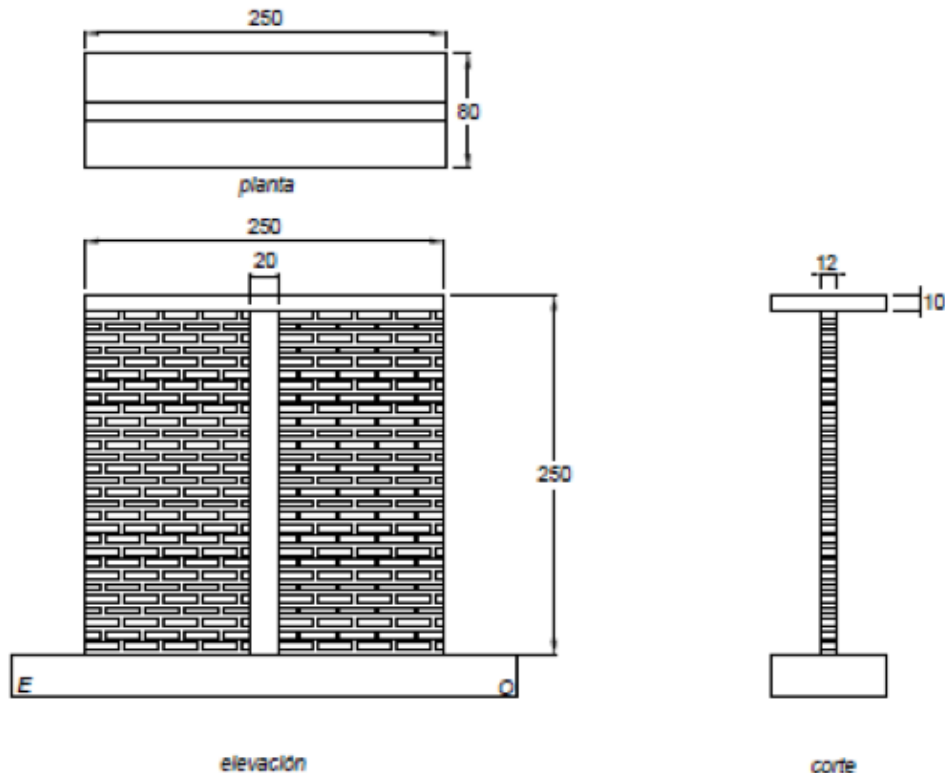


Figura 2

- Sin ningún refuerzo, muro de mampostería simple

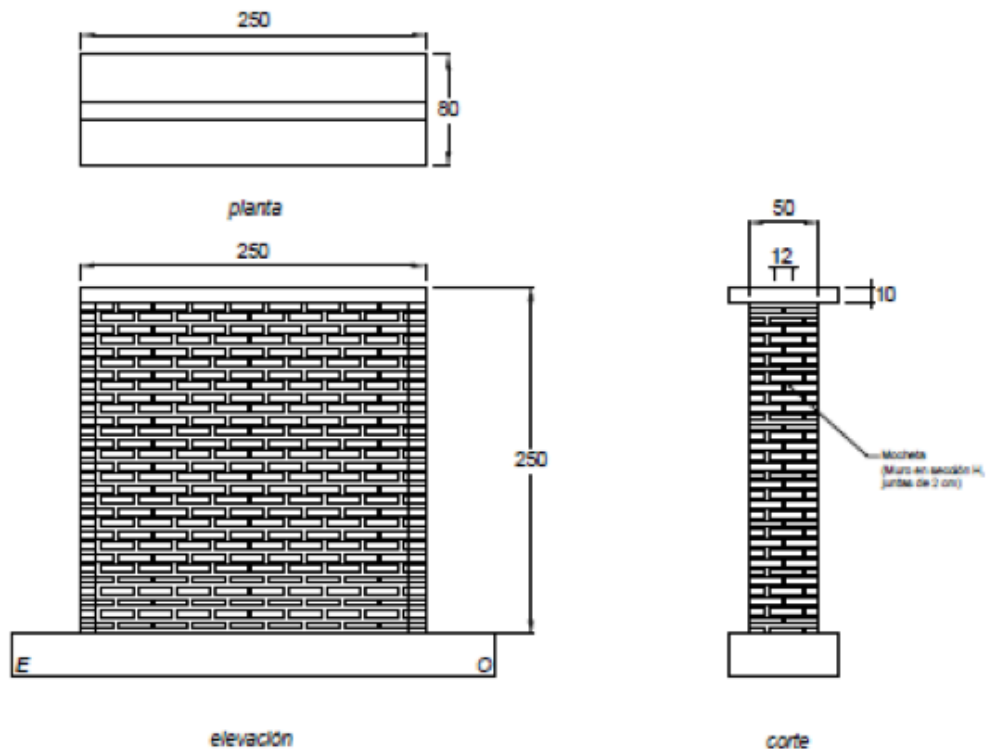


Figura 3

De los cinco muros probados, tres de ellos fueron construidos con tabique rojo recocido y dimensiones de 6cm x 12cm x 24cm; y los dos restantes con block hueco de arena-cemento y dimensiones de 15cm x 20cm x 40 cm. Todos los modelos de muros se desplantaron en vigas de concreto, las cuales sirvieron de apoyo para fijar los modelos a la losa de reacción del laboratorio.

Con el modelo fijo a la losa de reacción y apoyándose en el muro de reacción, se aplicó carga lateral a los modelos por medio de un gato hidráulico de 50 TON de capacidad.

Después de la construcción de los paneles de tabique, se llevó a cabo el colado de los castillos y losas de los tres muros que previamente ya se habían cimbrado. Durante el colado se hicieron pruebas de revenimiento haciendo el llenado de 22 cilindros de muestra con el mismo concreto, 10 con dimensiones 15x30 cm y 12 con dimensiones 10x20 cm, los cuales se utilizaron para realizar las pruebas de compresión para verificar la resistencia del concreto a los 28 días. Las pruebas de resistencia a compresión del concreto resultan importantes debido a que la empresa que realizó el colado llegó una hora tarde, después de la hora indicada, así que fue importante verificar la calidad del concreto.



Figura 1

Se esperó a que pasarán 10 días después del colado para poder remover la cimbra, lo cual fue bastante complicado, ya que no todas las partes de madera estaban completas, pues había pedazos pequeños y en algunas partes se había salido el concreto, aparte de que no se le había colocado suficiente aceite desmoldante para que facilitará su movimiento.

Al terminar de quitar toda la cimbra, se pintaron una de las caras de los muros con pintura blanca para posteriormente reticularla, todo esto para saber, durante la prueba, en que cuadrante se encontraron las fallas y tener una mejor ubicación de las grietas en los muros.

Posteriormente se colocó el muro en el sitio donde se realiza ya que se requiere que quede a un lado del muro de reacción, mismo sitio donde se coloca el gato hidráulico. El modelo se ancla al piso de reacción asegurándolo y en la losa superior del muro se coloca una viga de metal, la cual se fija al muro de reacción, como se muestra en la figura 5.

Con todo esto se pueden aplicar las fuerzas y desplazamientos laterales que, simulan las acciones de un sismo en el muro.

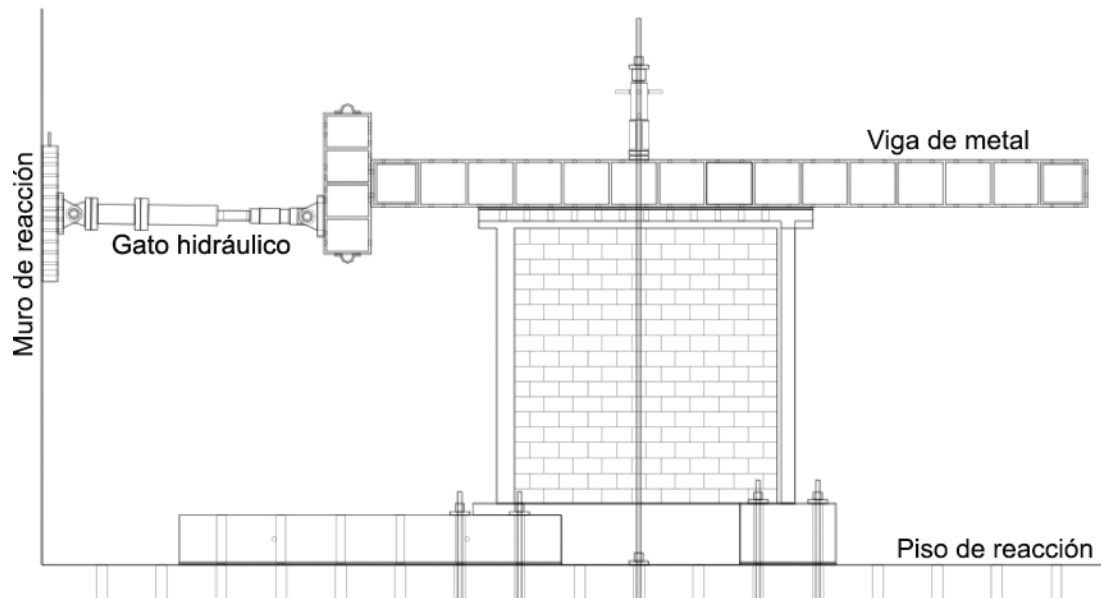


Figura 2

Una vez colocado el modelo como se muestra en la figura 6 se inicia la colocación de los instrumentos para medir el desplazamiento horizontal, la rotación en los extremos de los castillos y su deformación, los cuales se ubican de la siguiente manera.

Para la instrumentación se usaron transductores eléctricos de desplazamiento de 25, 50 y 100 mm de capacidad. Estos dispositivos permiten medir los desplazamientos que presentan los diferentes puntos del modelo en relación con un punto fijo que, en este caso, es la losa o piso de reacción.



Figura 3

Por otro lado, en el gato hidráulico, por medio del cual se aplicó la carga lateral al modelo, se tiene una celda de carga, elemento que permite medir dicha fuerza.

Las diagonales como se muestran en la figura 7, permiten conocer deformaciones por cortante, los instrumentos verticales en los castillos se usan para calcular y conocer deformaciones por flexión. Y en los medidores horizontales para medir la deformación lateral global del muro.

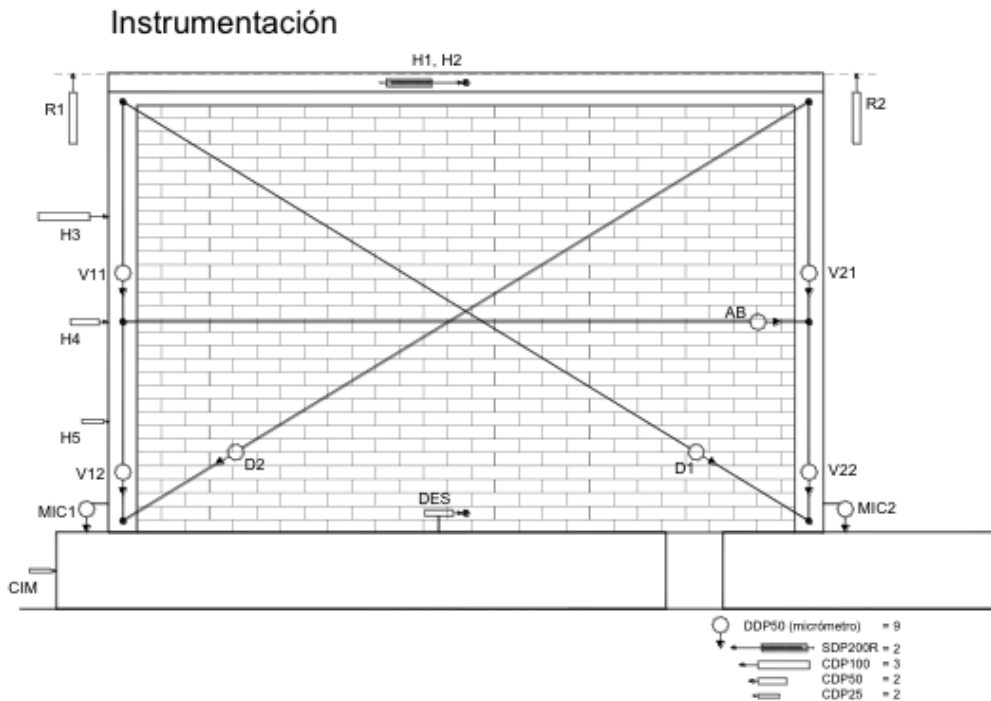


Figura 4

Los primeros muros, de tabique se encontraban con deformidades que se podían ver a simple vista y con grietas desde antes de que fueran realizadas las pruebas.

Durante el desarrollo de las pruebas se marcaron con un plumón azul las grietas aparecidas durante los procesos de carga y en rojo las que aparecieron durante el proceso de descarga en la cara del muro cuadriculada para que facilitar el trabajo posterior de la revisión del agrietamiento en el modelo. También se coloca el número de paso en el que la grieta salió para saber la cantidad de fuerza ejercida en el muro cuando la grieta apareció.

Al finalizar las pruebas, los muros fueron demolidos, el proceso de demolición fue bastante fácil por la debilidad de los muros, lo más complicado fue la demolición de la losa y castillos porque era difícil cortar las varillas.

El muro de mampostería simple se reforzó, con una malla y mortero de cemento-arena como capa final, para realizarle otra prueba ya con el refuerzo. Cuando se realizó la prueba al muro reforzado, este nunca falló, ya que se desprendió desde la base. Después de ese intento, se ancló a la base con unas varillas que se le insertaron al muro; se obtuvo un incremento de la resistencia lateral, pero esto tampoco se logró fallar el panel del muro.

Después iniciamos los dos muros restantes, la idea era realizar 3 muros de block al igual que de tabique rojo recocido, pero por el tiempo no fue posible realizar el tercero.

Primero hicimos el muro reforzado con dos varillas en los extremos, y después el muro con mochetas fue más complicado porque desde el principio se inició de una forma errónea donde el traslape de las mochetas no concordaban, así que

en todas las hiladas requeríamos tener mitades de block, y por la dificultad de los cortes el tiempo era mayor. Con mucho esfuerzo terminamos el último muro con 5 centímetros de desplome.



Figura 8

Después de pintarlos y reticularlos, al primero que se le realizó la prueba fue al muro con varillas en los extremos, el cual al moverlo al lugar donde se iba a realizar el muro se desprendió la parte de arriba. Con esto, donde principalmente se encontraron grietas y las fallas fue en la parte baja del muro, el desplazamiento fue bastante amplio.

Al finalizar se fabricaron muretes y pilas, como se muestra en las figuras 8 y 9, de tabique rojo recocido y block hueco; trabajo que permitió identificar la dificultad que implicaba hacer una junta, además que no se fuera chueco. Aunque eran muretes y pilas pequeñas, algunas quedaron chuecas por la falta de experiencia para realizar este trabajo.

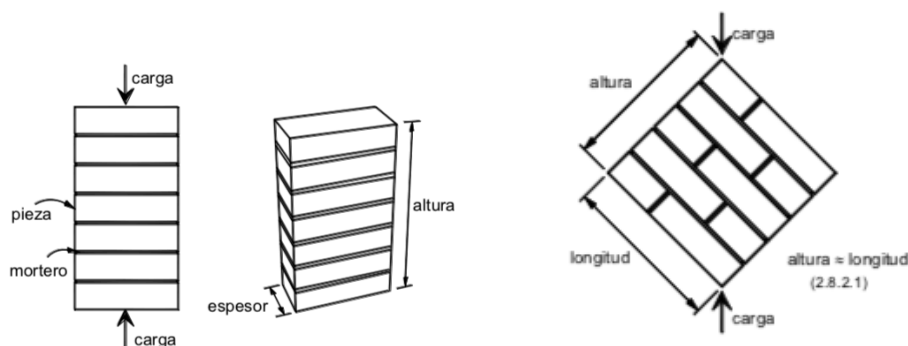


Figura 9 y 10

Las pilas están formadas por cinco piezas de tabique rojo recocido o block hueco sobrepuestas. La relación altura - espesor de la pila está comprendida entre dos y cinco. Las pilas se tenían previstas probarlas después de 28 días de construidas.

Los muretes tienen una longitud de al menos una vez y media la longitud de la pieza de tabique o block hueco y el número de hiladas será el necesario para que la altura sea aproximadamente igual a la longitud, es decir que queden cuadradas. Los muretes se probarán sometiéndolos a una carga de compresión a lo largo de su diagonal y el esfuerzo cortante medio se determinará dividiendo la carga máxima entre el área bruta del murete medida sobre la misma diagonal.

En el caso de la construcción de las pilas y muretes de block hueco, el proceso resultó mucho más fácil porque el block era de un tamaño más grande y ya se

contaba con la experiencia previa de la construcción de los especímenes para tabique.

METAS ALCANZADAS

Realizar mi servicio social en el Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred) ha contribuido a mi formación como arquitecta al adquirir una amplia información en el campo de la construcción.

Principalmente por la manera realicé las actividades, siempre de una manera positiva, me ha dado el apoyo necesario para adquirir los conocimientos básicos de la construcción, como realizar la mezcla, utilizar la grúa con la que se mueven los muros, gatos hidráulicos y vigas metálicas.

También aprender y adquirir mayores conocimientos sobre la importancia de procesos constructivos y estructuración de una edificación, y así poder identificar los problemas más comunes que existen para darles la mejor solución. Ayudando a la gente que más lo necesite y que lamentablemente se encuentre en una situación en la que su vivienda se vea afectada en un sismo.

Y haciendo conciencia con las personas que me rodean, en el ámbito de la construcción en hacerles reflexionar la importancia de nuestro trabajo y la responsabilidad que tenemos. Así también a la gente no relacionada al ámbito a crear una cultura donde se verifique la construcción de sus viviendas.

Además de aprender la importancia del trabajo en equipo y la responsabilidad, siempre será la manera más eficaz y rápida para cualquier trabajo.

CONCLUSIONES GENERALES

Finalmente, después de las actividades realizadas y las pruebas llevadas a cabo podemos identificar las vulnerabilidades que presentan las edificaciones del sector informal o autoconstrucción.

Particularmente las viviendas de los barrios populares donde este tipo de vivienda predominan y carecen de un diseño cuidadoso.

Ya que es un sistema flexible que permite a los usuarios hacer ampliaciones, cambios o generar nuevos pisos de una manera rápida y a bajo costo, al menos momentáneamente.

Teniendo como consecuencia la presencia de alto riesgo durante los sismos de intensidad moderada a alta donde se reportan daños materiales considerables e incluso pérdidas humanas.

Por eso, creo que con las pruebas realizadas se pueda concientizar a los profesionistas involucrados en la construcción y poder mejorar la vivienda informal en México. Y con apoyos gubernamentales se pueda ayudar a la

población con recursos y la asesoría de arquitectos e ingenieros que puedan trabajar con la población, orientándolos en la estructuración de su vivienda, siendo eficaz y segura. Y en los casos que sea necesario y se requiera llegar a soluciones para mejorar las viviendas antes sismos y huracanes.

Finalmente, resulta importante contar con instrumentos de evaluación y mitigación de riesgos para la vivienda que ha sido construida sin tomar en consideración el rigor del reglamento de construcción, con materiales y actividades de autoconstrucción.

RECOMENDACIONES

Aprender la importancia que tienen las estructuras en las edificaciones, siempre será la mejor solución para la carrera de arquitectura.

Así que el CENAPRED es un excelente lugar para llevar a cabo el servicio social y aprender mucho durante los seis meses. Donde seguro realizarás actividades relacionadas a la carrera. Es por eso que es un lugar que recomiendo ampliamente.

REFERENCIAS

- López Bátiz, Oscar. Argüello Aguilar, Misael. "Propuesta técnica para el estudio experimental de muros de mampostería informal sujetos a carga lateral del tipo sismo".
- Hernández. B. O. "Recomendaciones para el diseño y construcción de estructuras de mampostería".
- <http://www.conacytprensa.mx/index.php/tecnologia/materiales/10446-que-tan-vulnerables-son-las-viviendas-informales-a-un-sismo>