



Plan de contingencia constructiva en
Tetela del **V**olcán, **M**orelos.

Tania Gpe. Músquiz Orihuela
Pablo Daniel Juárez Bahena



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Plan de contingencia constructiva en Tetela del Volcán, Morelos.

MEMORIA DE TRABAJO PARA TITULACIÓN DE LICENCIATURA

FAUAEM | Facultad de Arquitectura **2020**

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	5
OBJETIVO	7
I. SISMOS EN EL MUNDO	9
Zonas con mayor actividad sísmica en el mundo	11
- América del Norte	14
- América del Sur	16
- Japón	17
-Europa	19
México y los sismos	20
Morelos y el sismo del 2017	26
Lo que podemos aprender de terremotos pasados	31
II. PLANES DE CONTINGENCIA	36
Chile y Japón ante grandes desastres	37
Acciones de México en situaciones de riesgo	39
Metodología de planeación en Morelos	48

III. ACCIÓN DEL COLECTIVO MOLCAJETE	53
Datos de contexto	56
Atención a la contingencia	68
Procesos de reconstrucción	70
- Primera etapa	71
- Segunda etapa	81
- Tercera etapa	84
IV. CONSECUENCIAS DE LAS ACCIONES	90
Casa Giovani	91
Casa Martha	99
Casa Elodia	107
CONCLUSIÓN	114
REFERENCIAS	119



Introducción

Los sismos son un desastre natural, que representa un riesgo a la sociedad civil, tras el colapso de edificaciones o desprendimiento de rocas dependiendo a la geografía del lugar, en el caso de las estructuras hechas por el hombre, en la mayoría de las ocasiones se ven afectadas las viviendas que carecen de una asesoría arquitectónica básica y/o recurren a la autoconstrucción sin tener algún conocimiento sobre el tema de construcción resistente a un sismo.

Los daños causados por un terremoto, dependen de muchos parámetros, incluido las características del movimiento, las características del suelo, las características del edificio y la calidad de la construcción.

Por este motivo el diseño de las edificaciones se tiene apegar al reglamento de construcción y tiene que permanecer intacto para permitir la evacuación o servir de resguardo en caso de no poder salir.

En México no existe una cultura de prevención ante desastres naturales.

Debe ser para los arquitectos, una prioridad atender estas emergencias y apoyar a las personas que se encuentran en estado de vulnerabilidad, como parte de una ética profesional.

En este escrito, presentamos el trabajo que ha realizado Colectivo Molcajete ante la pérdida de viviendas que sufrió la comunidad de Tetela del Volcán, Morelos.





Objetivo

El objetivo de nuestro trabajo consiste en crear una vivienda que cumpla con las necesidades básicas para un habitante del contexto en el que se realizaron.

Las casas se diseñaron a partir de las medidas de los terrenos y de las necesidades de las familias, como el número de integrantes y los espacios perdidos en la vivienda colapsada o dañada.

Se consideraron aspectos básicos de diseño y habitabilidad, como la iluminación, ventilación natural y espacios que cumplan con las medidas suficientes para poder desarrollar sus actividades.

Otro aporte que buscamos integrar es el rescate de la vivienda vernácula de la región, dado que no se puede construir en masa con los materiales naturales, resulta importante fomentar y no perder espacios como el patio, los pórticos, la cocina en contacto con el exterior entre otras formas de habitar.



SISMOS EN EL MUNDO



Un sismo es la vibración de la Tierra producida por una rápida liberación de energía a causa del deslizamiento de la corteza terrestre a lo largo de una falla. La energía liberada se propaga en todas las direcciones desde su origen en forma de ondas.

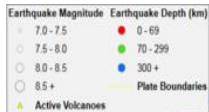
Cada año se producen a través del mundo más de 300.000 sismos perceptibles, aunque por suerte muchos de estos generan pocos o ningún daño: sólo alrededor de 75 sismos cada año son realmente significativos.

Fuente: Tarbuck, E. & Lutgens, F., 2001: Ciencias de la Tierra: una introducción a la geología física [6ª ed.].- 540 págs. Prentice Hall, Madrid España.

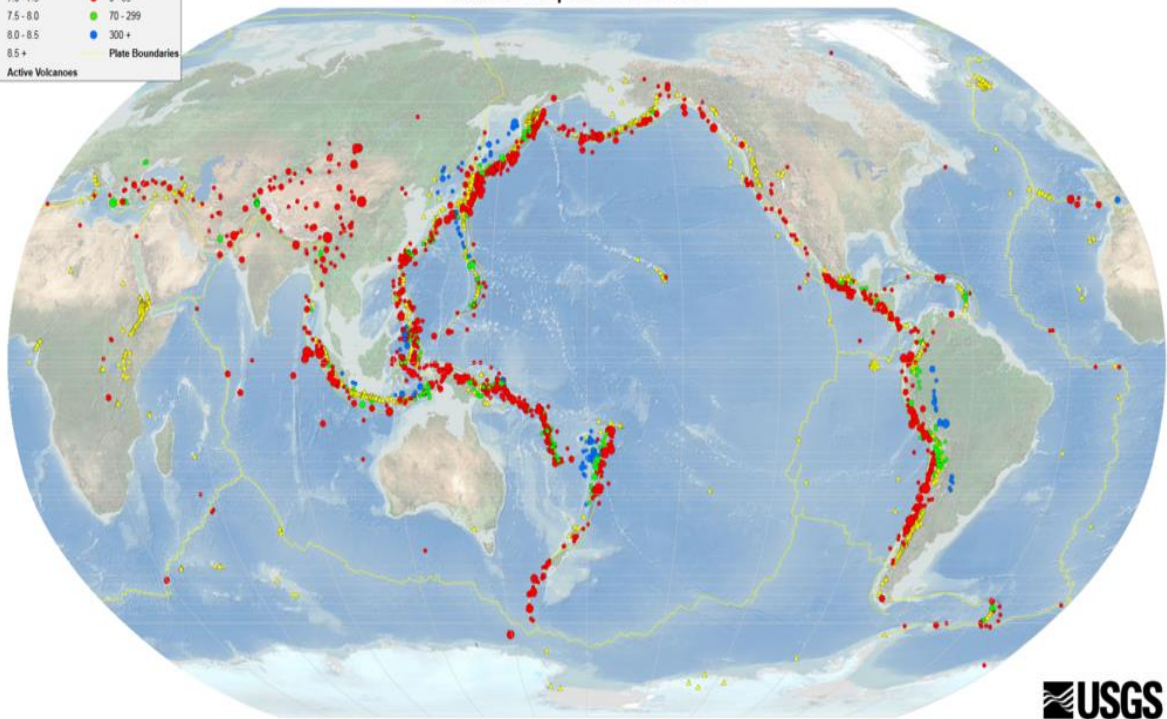
Zonas con mayor actividad sísmica en el mundo

El Cinturón de Fuego es la zona más sísmica del mundo: ahí se dan el 80% de los terremotos con mayor magnitud y el 90% de los sismos del planeta. Tiene forma de una herradura con longitud de 40 mil km. Contiene 452 volcanes activos e inactivos, el 75% de los existentes en la Tierra. Abarca toda la cuenca del Pacífico, donde se encuentran las zonas de subducción más importantes del mundo.

Fuente: Servicio Sismológico Nacional, Instituto de Geofísica, UNAM, Zona de subducción mexicana y su potencial para un sismo mayor, 2011



Global Earthquakes 1900 - 2013



Fuente: Cinturón de fuego Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS)

El Terremoto de Valdivia del 22 de mayo de 1960 con magnitud de 9.5 grados, es el sismo más grande que se ha registrado. Tuvo una duración aproximada de 8 minutos y un largo de ruptura de 1000 km, afectando gran parte del Sur de Chile entre las penínsulas de Arauco y Taitao.

Es importante contemplar la actividad sísmica que ocurre en todo el mundo, a continuación se presentan algunos de los casos mas relevantes en magnitud y daños.

*Fuente: TERREMOTO Y TSUNAMI DE VALDIVIA (22 DE MAYO DE 1960)
Museo Historico Nacional*

América del Norte

La actividad sísmica en América contrasta con otras áreas de sismicidad, principalmente se encuentra una alta zona de riesgo a lo largo de la costa del pacifico desde el norte del continente hasta el sur. Se distingue de la parte oriente del continente que es una zona más estable.

Uno de los primeros terremotos registrados ocurrido en Quebec, Canadá en 1663 por el Archivo Global de la Historia de los Terremotos.

En 1906 ocurrió un terremoto en la ciudad de San Francisco. Tuvo una magnitud de 7,9 y este sucedió muy cerca de la falla de San Andrés. Se estima que más de 3 mil personas murieron a causa del terremoto.

En el año 1933 otro terremoto sacudió la ciudad de Long Beach, California. Con una magnitud de 6,3 en la escala de Richter. Aunque la magnitud de este no fue tan alta, mató a 115 personas y dejo dañadas muchas estructuras que carecían de una cimentación. Esto Generó que se integraran reglas de construcción al año siguiente.



Terremoto de Alaska, 1964

En 1964 se registró un terremoto de 9,2 en Alaska. El sismo desplazó el suelo verticalmente hasta 15 metros. Esto desató un tsunami que causó la muerte de 128 personas registradas según consta en registros.

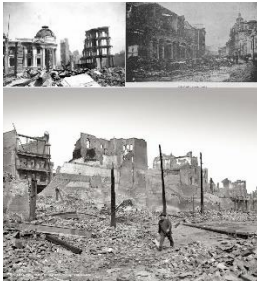
Un terremoto con magnitud de 6,7, impactó Northridge, California del Sur, en el año 1994. Dejando a más de 60 personas muertas, principalmente por la debilidad de los cimientos en las construcciones.

Otro sismo que ocurrió en 2003, en el centro de California. Tuvo una magnitud de 6,3, dejando 2 muertos y 40 personas heridas.

América del Sur

En el año 1906 ocurrió un sismo en las costas de Ecuador, de magnitud 8,8. Este, emana del océano frente al Ecuador y Colombia, tras el, se desato un tsunami que acabo con la vida de 1500 personas a lo largo de la costa.

Otro terremoto reciente que sacudió América del Sur fue el de Chile, el 27 de febrero del 2010. Con una magnitud de 8,8, el sismo generó un tsunami en las costas del Pacífico, dejó un saldo de 521 personas que perdieron la vida, 12 000 heridos y más de 800 000 personas que se quedaron sin hogar, Este fue uno de los mayores desastres que ha enfrentado el país.



Terremoto en Ecuador y Colombia, 1906



Terremoto en Chile, 2010

Japón

Este país se encuentra una zona altamente sísmica, ubicado entre cuatro placas litosféricas: La placa de Eurasia, la de América del Norte, la placa de Filipinas y la placa del Pacífico. La fricción de estas placas genera una gran cantidad de movimientos que resultan en terremotos y tsunamis.

Japón registra una larga historia de terremotos, pero fue a finales del siglo XIX cuando se comenzaron a recopilar los primeros acontecimientos sismológicos, en este caso el primero fue el terremoto de Nobi en 1891, de magnitud 8.

En 1923, las ciudades de Yokohama y Tokio sufrieron de un terremoto, que se recuerda como el gran terremoto de Kanto, Alrededor de 100 mil personas perdieron la vida por causa del colapso de los edificios.

En enero de 1995 la ciudad industrial de Kobe fue afectada por un terremoto de magnitud 7,2, este habría sido el terremoto más fuerte en Japón desde 1923. Mas de 6000 personas murieron y otras 300 000 se quedaron sin hogar.



Terremoto y tsunami de Japón 2011

El 11 de marzo de 2011, ocurrió el terremoto más fuerte jamás registrado en Japón, este provocó un gran tsunami a lo largo de las costas del Pacífico al noroeste del país. El terremoto combinado con el tsunami acabó con la vida de 20 mil personas y desató un accidente nuclear en la central eléctrica de Fukushima.

Europa

En noviembre de 1755, tuvo lugar un terremoto en Lisboa de magnitud 8,7.

La destrucción casi total de Lisboa y la muerte de una cuarta parte de la población, seguido de un tsunami y un gran incendio que se extendió por el norte de África, Francia e Italia. Este fue un gran acontecimiento para el continente.

En 1908 sucedió uno de los terremotos más destructivos en la historia de Europa, sacudiendo el estrecho de Messina, al sur de Italia. Cobro la vida de al menos unas 100 mil personas, y fue particularmente dañino, ya que se produjo a las 5 am dejando con la incapacidad de reacción a la mayoría de la gente. Sin poder evacuar murieron sepultados bajo sus casas y otros edificios. Tuvo una magnitud de 7,5, causando un tsunami devastador. Sicilia y Calabria ahora se conocen como “la tierra del baile” por su alta actividad sísmica.



México y los sismos

En la lista de los doce países más sísmicos del mundo, dentro primeros lugares se encuentran Chile, Indonesia y Japón. Ocupando Chile el primer lugar porque ha sufrido el terremoto de mayor impacto.

México ocupa el séptimo puesto debido a que tiene un extenso litoral sobre el Cinturón de Fuego del Pacífico y se asienta sobre 5 placas tectónicas.

Lista de los 12 países más sísmicos del mundo

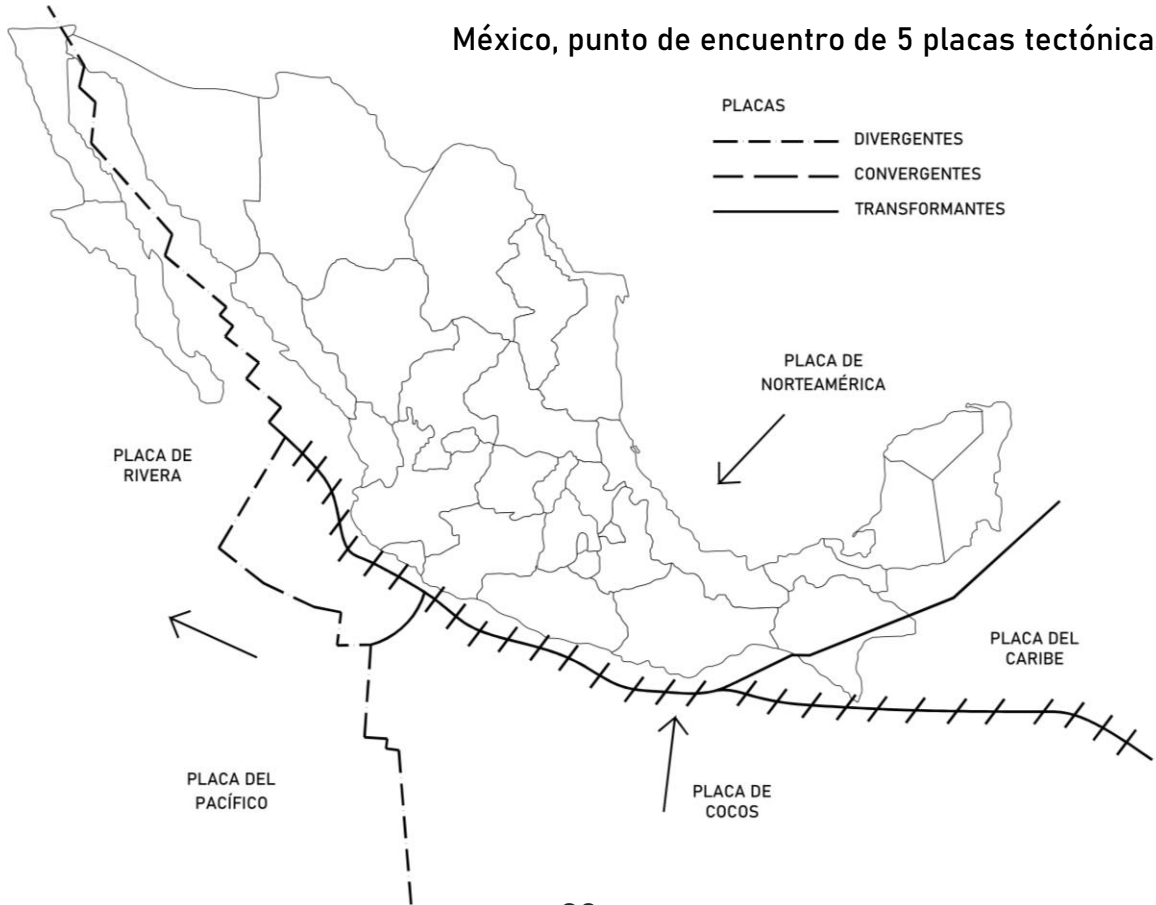
- | | |
|---------------------|----------------|
| 1. Chile | 11. Vanuatu |
| 2. Indonesia | 12. Guatemala |
| 3. Japón | 13. Tonga |
| 4. Rusia | 14. Ecuador |
| 5. EUA | 15. Tuvalu |
| 6. Islandia | 16. Pupúa |
| 7. México | Nueva Guinea |
| 8. Perú | 17. China |
| 9. Nueva
Zelanda | 18. Costa Rica |
| 10. India | 19. Taiwán |
| | 20. Italia |

Fuente: Los terrenos más grandes de la historia + los países más sísmicos, Oscar Tapia 2016

La República Mexicana está constituida por cinco placas tectónicas: Pacífico, Norteamérica, Caribe, Rivera y Cocos. Esta última es la más famosa de todas; aunque no es la más grande del planeta, es donde se origina la mayor sismicidad, dado que se encuentra en las costas del Pacífico mexicano y genera repercusiones en la zona centro del país. La placa de Norteamérica tiene movimiento hacia el sureste, y la placa de Cocos, movimiento al noreste.

Fuente: Servicio Sismológico Nacional, Instituto de Geofísica, UNAM, Zona de subducción mexicana y su potencial para un sismo mayor, 2011

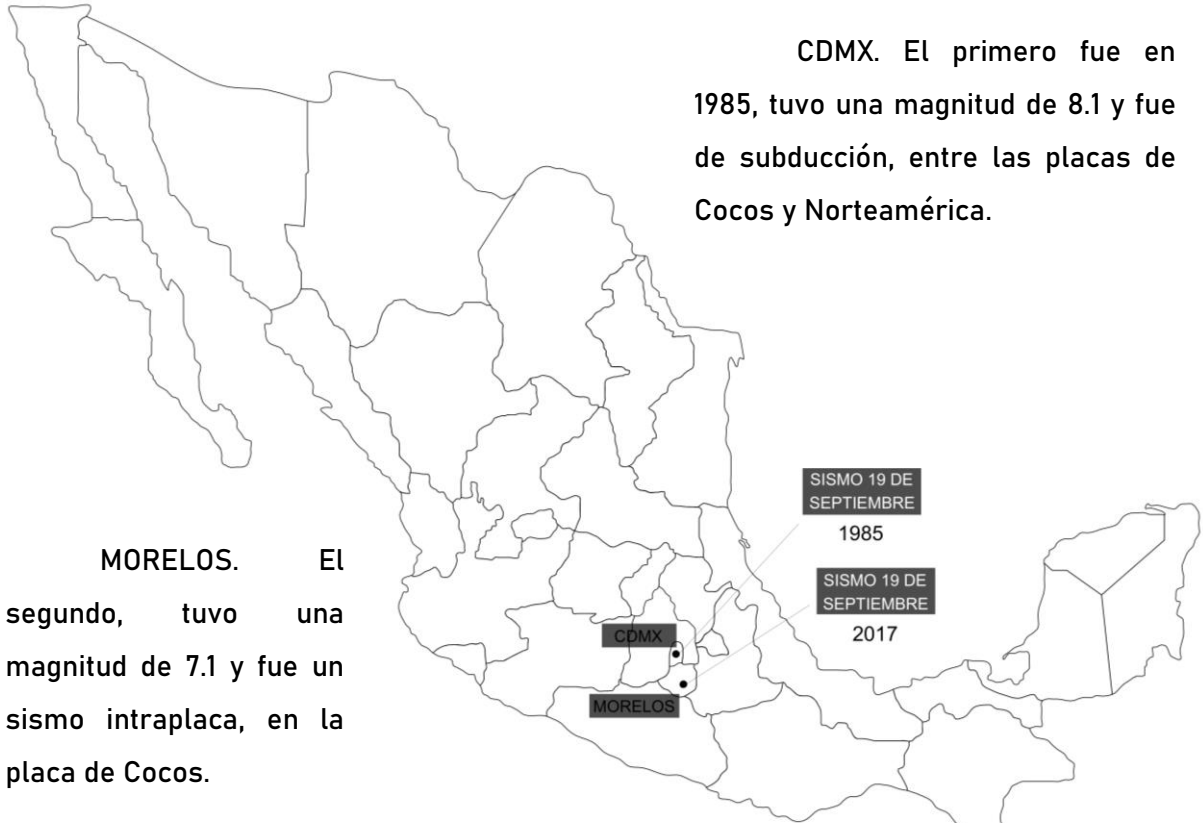
México, punto de encuentro de 5 placas tectónicas



Durante el siglo pasado ocurrieron 71 temblores en México y sus alrededores inmediatos con magnitud mayor o igual que 7; 55 de ellos (77%) con profundidades menores de 40 km, es decir, muy cerca de la superficie terrestre, dejando en un alto grado de exposición a la población y obras civiles ante los sismos.

México ha experimentado entre tantos, dos sismos que causaron grandes daños y un número considerable de pérdidas humanas; por casualidad, ambos ocurrieron un 19 de septiembre.

*Fuente: Guía Básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos
CENAPRED, SEGOB*



CDMX. El primero fue en 1985, tuvo una magnitud de 8.1 y fue de subducción, entre las placas de Cocos y Norteamérica.

MORELOS. El segundo, tuvo una magnitud de 7.1 y fue un sismo intraplaca, en la placa de Cocos.

Fuente: ¿Qué son los SISMOS, dónde ocurren y cómo se miden?, Espíndola y Pérez 2018

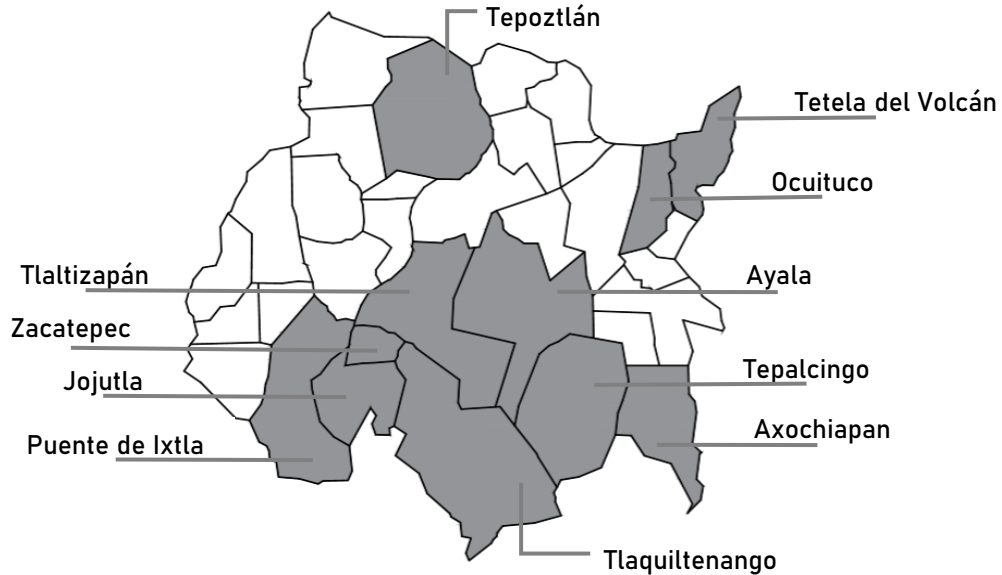
Morelos y el sismo del 2017

El martes 19 de septiembre de 2017, a las 13:14:40 horas, ocurrió un evento sísmico con epicentro en Axochiapan Morelos, que provocó daños a todo tipo de estructuras: edificios habitacionales e industriales, puentes, carreteras, escuelas, iglesias y monumentos históricos, de concreto, acero o mampostería.

El daño fue generalizado en estructuras debido al proceso constructivo utilizado, a la falta de aplicación de reglamentos, al daño que presentaban debido a la falta de mantenimiento o por ampliaciones inadecuadas realizadas a los inmuebles. En estructuras cuya vulnerabilidad es baja, el daño se centró en los elementos no estructurales con niveles de medio a severo, mientras que, en estructuras con vulnerabilidad alta, los daños se centraron en elementos estructurales con niveles desde severo hasta el colapso.

*Fuente: Reporte especial Servicio Sismológico Nacional 2017
Artículo: Sismicidad y seguridad estructural en las construcciones: lecciones aprendidas en México, Pérez-Gavilán 2018*

Tras este sismo, se reportó el fallecimiento de 74 personas en el estado de Morelos y el daño en más de 23 000 casas en los 33 municipios que lo conforman; los 10 municipios más afectados fueron Tepalcingo, Tetela del Volcán, Jojutla, Axochiapan, Ayala, Puente de Ixtla, Ocuilco, Tepoztlán, Zacatepec y Tlaquiltlenango.



FUENTE: *El terremoto 19S en Morelos: la experiencia operativa del INEEL en la evaluación del riesgo estructural 2018*



El sismo del 19 de septiembre, por ser un sismo con un mecanismo focal, desarrolló una falla que puede provocar grandes daños en estructuras como casas de adobe, iglesias o edificios muy antiguos, o casas de mampostería simple y no confinada. Las características estructurales pueden variar en los entornos rural y urbano; esto define qué tan vulnerable son las construcciones y cuál es su capacidad de soportar los desplazamientos a los que son inducidas por los sismos.

Fuente: Artículo Sismicidad y seguridad estructural en las construcciones: lecciones aprendidas en México, Leonardo Ramírez 2018

De acuerdo con listas oficiales de la Coordinación Estatal de Protección Civil Morelos (CEPCM), más de 23 000 inmuebles tuvieron daños en el estado de Morelos; de éstos, 7 300 quedaron completamente destruidos en los municipios más afectados: Tetela del Volcán, Jojutla, Ocuituco, Tepalcingo y Tlaquiltenango.

El sismo del 19 de septiembre de 2017 provocó tal cantidad de daños que prácticamente hubo afectaciones en todo el estado de Morelos (cuadro I).

Desafortunadamente, la magnitud del desastre sorprendió y superó a todos los niveles de gobierno debido a que no se tenía registro de un evento similar en la zona centro del país. El sismo más reciente que provocó una gran afectación fue en 1985, y sus mayores daños se concentraron prácticamente en la Ciudad de México.

Fuente: Coordinación Estatal de Protección Civil Morelos. Censo oficial de viviendas dañadas en el estado de Morelos, sismo 19 de septiembre de 2017. Cuernavaca, Morelos: CEPCM, Dirección de Técnica y de Investigación, 2017.

Cuadro I. NÚMERO DE VIVIENDAS AFECTADAS POR EL SISMO DEL 19-S EN MORELOS, MÉXICO

No.	Municipio	Hogares destruidos	Hogares con daños	No.	Municipio	Hogares destruidos	Hogares con daños
1	Tetela del Volcán	831	1 058	18	Jiutepec	158	746
2	Jojutla	652	1 157	19	Cuernavaca	152	540
3	Ocuituco	529	511	20	Emiliano Zapata	142	278
4	Tepalcingo	468	2 263	21	Tetecala	111	274
5	Tlaquiltenango	396	510	22	Xochitepec	109	115
6	Totolapan	334	412	23	Tlayacapan	95	211
7	Ayala	333	914	24	Temoac	90	31
8	Yecapixtla	324	413	25	Jonacatepec	82	141
9	Puente de Ixtla	293	816	26	Temixco	82	199
10	Jantetelco	281	191	27	Tlalnepantla	65	211
11	Tlaltizapán	258	566	28	Amacuzac	64	187
12	Axochiapan	243	1 161	29	Zacualpan de Amilpas	55	450
13	Yautepec	242	323	30	Atlatlahuacan	49	107
14	Miacatlán	232	170	31	Coatlán del Río	47	106
15	Cuatla	209	194	32	Huitzilac	45	350
16	Tepoztlán	203	744	33	Mazatepec	28	289
17	Zacatepec	190	745	TOTAL		7 410	16 383

FUENTE: El terremoto 19S en Morelos: la experiencia operativa del INEEL en la evaluación del riesgo estructural 2018

Lo que podemos aprender de terremotos pasados

A lo largo de la historia, han ocurrido numerosas catástrofes provocadas por la actividad sísmica, pero generalmente se ha dado por la incapacidad de reaccionar ante este fenómeno y la negligencia constructiva de las ciudades y la infraestructura hecha por el ser humano, después de un sismo es preciso realizar un análisis de los daños y como es que se han visto afectados, es una forma de aprender de la historia y poder desarrollar mejores normas constructivas que ayuden a mitigar los desastres.



Debido al nivel socioeconómico, las construcciones en las zonas rurales corren un riesgo mayor, por la falta de un monitoreo de las construcciones y la inadecuada práctica de la “autoconstrucción”, donde no se siguen reglas o no se cumple con un diseño estructural y sísmico.

Hemos escogido algunos ejemplos en Tetela del Volcán, de las carencias constructivas que se han enfrentado ante los terremotos y cómo se han implementado cambios en los sistemas constructivos para mejorar la resistencia y seguridad de las edificaciones.

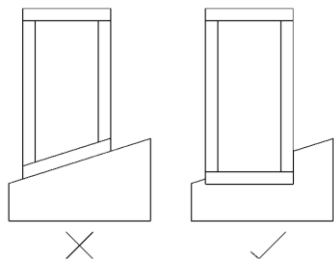
Los muros de adobe no deben ser confinados, el sistema de construcción con tierra trabaja distinto al sistema convencional de block o tabique y concreto; es importante decir que el uso de concreto en muros de tierra debilita el sistema autoportante.





En la mayoría de los casos encontramos que la vivienda colapsó por la combinación de sistemas constructivos (peso propio de la losa y la sobrecarga de los muros en su mayoría de adobe).

Lo que se propuso es sustituir el sistema de losa monolítica de concreto armado por vigueta y bovedilla con una capa de compresión y malla electrosoldada, ya que es un tipo de losa aligerada y flexible que puede aportar mas seguridad ante un posible sismo.



La irregularidad de los castillos en la base es un problema constructivo que afecta a las estructuras que se encuentran en laderas o terrenos inclinados.

Normalmente si los muros no están confinados por un sistema de castillos y dalas, corren riesgo de colapsar. Este sistema de confinamiento, genera un cambio en las estructuras volviéndolas mas resistentes a un sismo.





PLANES DE CONTINGENCIA



Chile y Japón ante grandes desastres

Chile ha construido un sistema de protección civil que asigna roles y atribuciones a los distintos órganos del estado en una respuesta que prevenga, mitigue y atienda sus consecuencias. Incluyendo organismos, servicios e instituciones, tanto del sector público como privado, incluyendo entidades de carácter voluntario y a la comunidad organizada bajo la coordinación de la oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior.

De este modo, cuando ocurre una catástrofe, se convierten en comités operativos de emergencia y se instalación en un lugar físico con las facilidades de comunicación para recopilar, analizar y evaluar la información que permita realizar las coordinaciones y decisiones oportunas para cada sector. (Organización Panamericana de la Salud, OPS, 2010)



Sismo de Chile, 2010

En Japón, su prioridad es la cultura de la prevención. El Gobierno edita cada cierto tiempo manuales con consejos sobre cómo actuar en los temblores, que se publican en inglés y japonés. Consideran de importancia absoluta preparar a las poblaciones en situación de riesgo para el peor de los escenarios posibles.

Ante un sismo, todos los recursos disponibles en el ejército se movilizan para asistir en las labores de rescate. Durante las primeras horas tras el suceso, se sobrevuelan en helicóptero las zonas más afectadas y controlan en el aire la situación en la que se encuentra la población.



Sismo de Japón, 2011

Acciones de México en situaciones de riesgo

En la República Mexicana, los funcionarios gubernamentales presentaron una serie de tipo de emisiones reportando el daño de las viviendas y contabilizando las afectaciones en cada estado, en donde respecto al censo de daños para el estado de Morelos, el Oficial Mayor de la Secretaría de Gobernación informó que de las 15 mil 704 viviendas con reportes de daños, 2 mil 716 presentan daño total.



FUENTE: Recuento de los daños 7S y 19S: a un mes de la tragedia, Instituto Belisario Domínguez, 2017

A un año de la recopilación de los informes, el presidente de la República dio a conocer ante los medios de comunicación un informe reportando el número de casas afectadas en ocho entidades federativas; sin embargo, saltan a la vista algunas discrepancias entre los reportes de daños estatales y los citados por Presidencia, por lo que resulta evidente la falta de coordinación entre los diferentes órdenes de gobierno para informar de manera oportuna y veraz a la ciudadanía sobre la magnitud de las afectaciones y sobre los avances en su atención; por otro lado, también pone en evidencia la demora en las tareas de censado de daños, las cuales, a un mes de la tragedia, continuaron en marcha en algunas entidades, por lo que sólo se ofrecieron informes preliminares con cifras aún no verificadas.

*FUENTE: Sismos 2017 Diagnostico y propuestas para la reconstrucción, Senado de la Republica
Esquivel, Arredondo, Serdán 2018*



Esta situación, más allá de convertirse en un simple problema de comunicación, se traduce en la incapacidad por parte del gobierno federal y de los gobiernos locales para diseñar e implementar programas de reconstrucción adecuados a las necesidades de los habitantes.

El hecho de que no exista información oficial pública y detallada de los daños limita el que grupos de expertos en temas de prevención de riesgos y reconstrucción puedan coadyuvar en el diseño de tales programas, ya que contar con estudios particulares de las entidades federativas, resulta indispensable para la definición, en el corto plazo, de los planes de reconstrucción, pero también, en el mediano y largo plazo, para el diseño de una política de prevención que parta del reconocimiento de la amenaza natural y contemplando medidas preventivas tales como:

*FUENTE: Sismos 2017 Diagnostico y propuestas para la reconstrucción, Senado de la Republica
Esquivel, Arredondo, Serdán 2018*

- Reglamentos de construcción sismorresistentes, con el objetivo de estandarizar las metodologías y procedimientos, de modo que todos los usuarios de los productos de las normas dispongan de una garantía para que puedan ser usados en forma confiable.
- Sistema nacional de alerta temprana, es una herramienta de coordinación en el alertamiento a la población y en la acción institucional, ante alguna amenaza. El SIAT está estructurado de tal forma que el alertamiento oportuno y formal, detona actividades específicas y sistematizadas para cada uno de los diferentes integrantes del Sistema, dependiendo de la intensidad, trayectoria y distancia de un desastre natural.

*FUENTE: Sismos 2017 Diagnostico y propuestas para la reconstrucción, Senado de la Republica
Esquivel, Arredondo, Serdán 2018*

- Educación de la sociedad civil, como estrategias preventivas apoyadas en la educación formal e informal, la capacitación y la amplia difusión de información (con ayuda de las escuelas, las organizaciones sociales, las empresas y los medios de comunicación), logrando disminuir significativamente las pérdidas materiales y humanas ocasionadas por desastres naturales y tecnológicos.
- Protocolos oficiales de protección civil, emitidos para dar informes y transparencia sobre las acciones y programas que el gobierno federal destina ante las catástrofes naturales, como sismos, ciclones, tsunamis, entre otros.
- Planeación y ordenamiento territorial integral para la gestión del riesgo. Esta es una de las herramientas que permite la organización de los entes territoriales para una gestión conjunta a nivel central, coordinando bajo los principios de descentralización, coordinación, complementariedad y concurrencia; esto con el objetivo de fomentar acciones estratégicas coordinadas hacia el conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de la emergencia.

FUENTE: Sismos 2017 Diagnóstico y propuestas para la reconstrucción, Senado de la Republica Esquivel, Arredondo, Serdán 2018



En estas situaciones, lo mejor es actuar de forma consciente y rápida mediante las practicas que los organismos correspondientes dictaminen a la sociedad en general, basados en medidas documentadas e implementadas con anticipación para operar sin interrupciones e implementar planes de recuperación en donde se definan recursos, acciones, tareas y datos para el proceso de recuperar lo afectado y objetivos de tiempo para una correcta respuesta ante las perdidas.



Por tanto, los funcionarios gubernamentales deben tomar conciencia, fomentar la evaluación y control de riesgos previsibles brindando formación e información a través de capacitaciones, sobre los riesgos potenciales. Las medidas de recuperación y reconstrucción permiten que las organizaciones promuevan las actividades integrales de ayuda en términos de asistencia en emergencias de desastres.



No hay modo de protegerse completamente ante desastres, pero se debe tolerar un riesgo a través de la planificación, para conocer en donde comenzar a solucionar y recuperar actividades económicas y sociales de un país, hasta alcanzar las condiciones básicas de rehabilitación.

Es importante crear programas de capacitación y difusión de protección civil, para ser parte de la planificación de resolución ante un desastre natural. (Poveda Burgos, 2017)

FUENTE: Artículo La Importancia De La Planificacion Que Tiene Japon Para Superar Los Desastres Naturales Poveda Burgos, 2017

Metodología de planeación en Morelos



En el estado de Morelos, se conformaron distintos grupos que prestaron servicio social y se unieron a las inspecciones post-sísmicas con el objetivo de evaluar y, sobre todo, verificar los niveles de riesgo de los inmuebles revisados., desde casas habitación, edificios, escuelas, puentes, laderas y cerros.

De manera simultánea se integraron brigadas de voluntarios en distintos sectores empresariales y sociales para brindar víveres y apoyo en retiro de escombros; los distintos colectivos organizados fueron clave para actuar frente a estas contingencias.



#Reconstruir

Conscientes de la problemática que enfrentamos como arquitectos, decidimos tomar acción y colaborar con la sociedad para construir un mejor lugar.

Cuando ocurre un sismo de gran magnitud y de ciertas características, afecta las construcciones que no cumplen con los parámetros de seguridad que establece el reglamento de construcción, suele causar daños estructurales hasta un colapso de la edificación, esto puede convertirse en un riesgo inminente para quien la habita.

En Morelos las zonas mas afectadas fueron las que se encuentran en la periferia o en áreas mas apartadas, donde un mal uso de la autoconstrucción y el poco o nulo mantenimiento de las viviendas construidas con sistemas tradicionales, se volvieron un factor cuando sucedió el terremoto.

En los siguientes pasos mostramos cómo se inició un plan de acción en Tetela del Volcán, Morelos.

Primero, con el colectivo de estudios urbanos de la facultad de arquitectura de la UAEM, se realizó un diagnóstico de daños en el estado de Morelos. El resultado nos dirigió los municipios más afectados.

Segundo, se diseñó un prototipo de refugio temporal, hecho de polines de madera, tarimas y lona plástica para aislarlo de la intemperie. El objetivo era poder brindar ayuda a las personas que habían sufrido un daño parcial o total de su vivienda y se encontraban en situación de riesgo.



Después, teniendo los primeros pasos dimos seguimiento a la instalación de los refugios temporales, esto se logro gracias a la coordinación de brigadas conformadas por estudiantes de arquitectura e ingeniería, supervisadas por personal de la universidad. Esto fue de mucha ayuda para las personas que encontraron una solución ante el daño a su vivienda o tener que abandonar sus terrenos para acudir a un albergue.

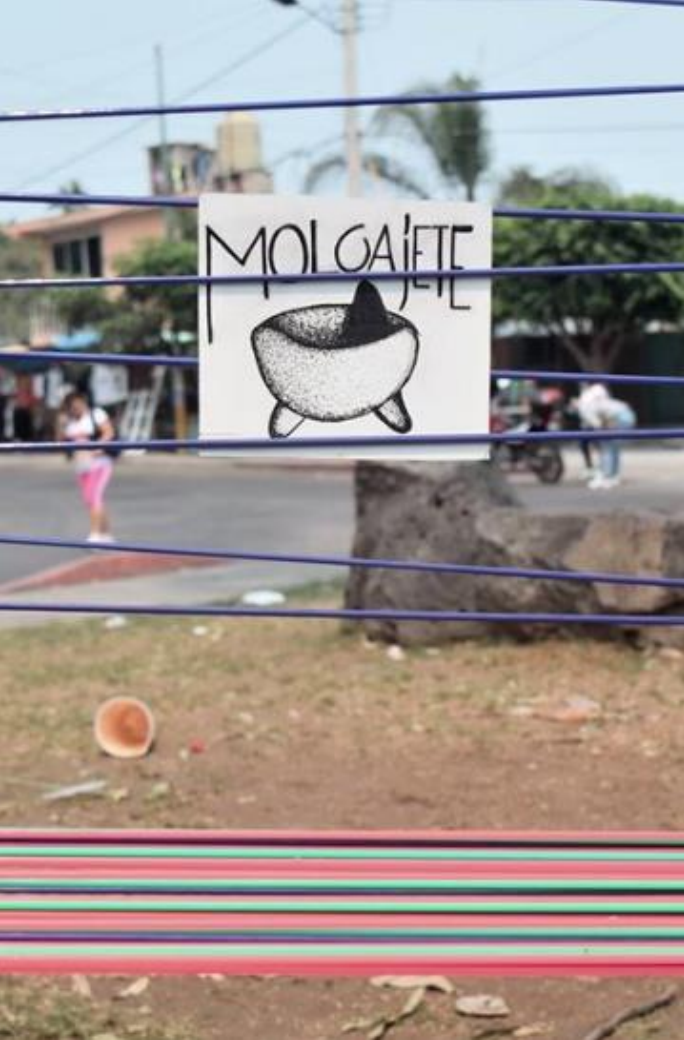
Finalmente, con lo mencionado anteriormente se pretende tener un diagnóstico mas preciso de las personas que necesitan la reconstrucción de su vivienda, para poder proceder al diseño personalizado, contemplando el contexto del lugar, el numero de habitantes y el terreno donde se proyectaría la construcción. Para concluir con la supervisión de la obra y asesoría arquitectónica a las familias y los trabajadores.



ACCIÓN DEL COLECTIVO MOLCAJETE



AMEXTRA



El colectivo Molcajete, inició como un grupo independiente de arquitectos, con el objetivo de transformar el entorno rural y urbano, por medio de proyectos de intervenciones artísticas y culturales.

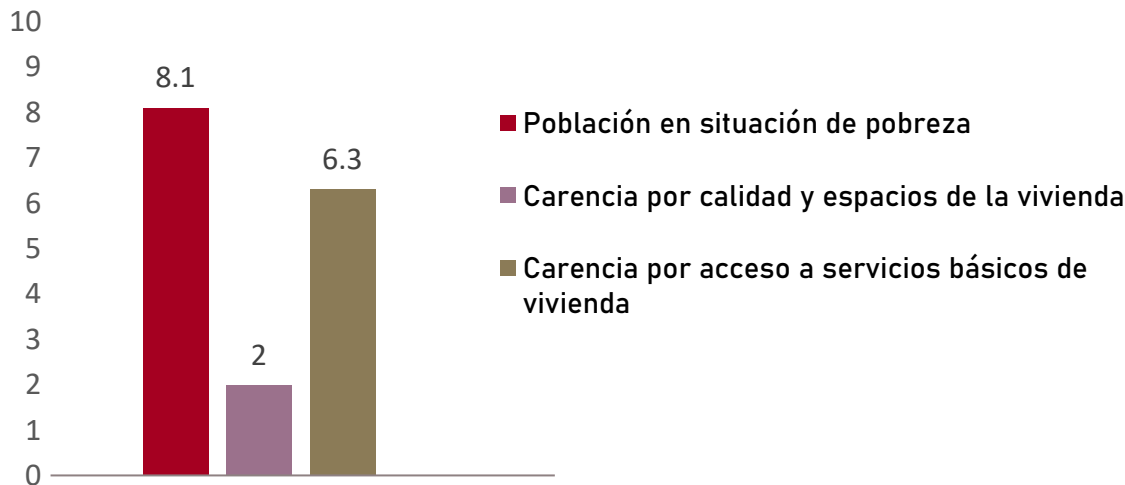
Lo que buscamos es promover la arquitectura como herramienta de cambio para poder reconstruir el tejido social, otorgando espacios públicos que permitan la buena interacción con el usuario, así como viviendas dignas que cumplan con las necesidades básicas de diseño del espacio y la relación con su entorno.

Datos de contexto

A nivel nacional, las zonas rurales presentan mayores carencias en el rubro de vivienda que la contraparte urbana. De esta manera, en las localidades rurales, 21.4% de la población tiene carencia por calidad y espacios de la vivienda, mientras que 53.1% carece de servicios básicos en la misma. Esta situación aumenta su vulnerabilidad ante eventos naturales como sismos o huracanes.

FUENTE: Porcentaje de población con carencia en la calidad y espacios de la vivienda, 2016

En la siguiente gráfica podemos observar indicadores en Tetela del Volcán, Morelos. En dónde el 81% de la población se encuentra en situación de pobreza y la carencia por servicios básicos afecta al 63% de la población:



Fuente: estimaciones del CONEVAL con base en el MCS-ENIGH 2010, la muestra del Censo de Población y Vivienda 2010, MEC 2015 del MCS-ENIGH y la Encuesta Intercensal 2015.

Las poblaciones asentadas en zonas rurales son mas vulnerables a la carencia de servicios básicos, vivienda, seguridad social y servicios de salud. En el caso de la vivienda se ve mas afectado cuando ocurren sucesos de desastres naturales que puedan ocasionar un daño a las construcciones.

Ver la tabla de porcentaje de carencias promedio a nivel nacional por indicador de pobreza, según lugar de residencia, 2016

Indicadores	Rural	Urbano
Población en situación de pobreza	58.2	39.2
Población vulnerable por carencias sociales	33.3	24.8
Rezago educativo	29.1	13.9
Carencia por acceso a los servicios de salud	13.2	16.2
Carencia por acceso a la seguridad social	77.1	29.4
Carencia por calidad y espacios de la vivienda	21.4	9.2
Carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda	53.1	9.1
Carencia por acceso a la alimentación	24.7	18.7

CONEVAL, Medición de la pobreza 2016.

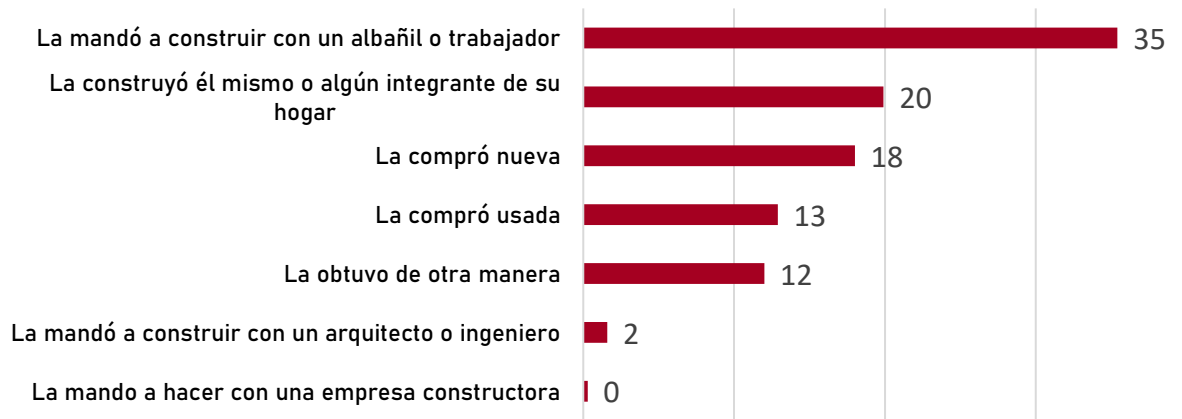
En el caso de las viviendas afectadas por el sismo, tenemos que el Estado de Morelos se encuentra altamente rezagado y las zonas rurales son las que contribuyen mas a la estadística.

Ver tabla de Viviendas afectadas por el sismo de 2017.

Entidad Federativa	Viviendas Afectadas	%
Estado de México	8,527	3.7
Ciudad de México	8,038	3.5
Morelos	16,675	7.2
Puebla	31,026	13.4
Oaxaca	85,159	36.8
Chiapas	77,455	33.5
Tlaxcala	34	0.0
Guerrero	4,427	1.9
Total	231,341	100

Fuente: Elaboración propia con datos de Sánchez, M. e Islas, I. (2017).

En la mayoría de las viviendas afectadas que estaban construidas por materiales convencionales (block, concreto, tabique, adobe, acero, entre otros), podemos observar que el uso de la autoconstrucción y una nula asesoría arquitectónica ocasionaron que las viviendas que estaban mal construidas, colapsaran o quedaran con daños estructurales ocasionando un riesgo a las personas que habitan el espacio. En la siguiente gráfica podemos ver cuales son las formas mas comunes de construir en México:



Fuente: INEGI, Encuesta Nacional de Vivienda, 2014 Pregunta original: "¿El dueño o propietario de esta vivienda...?" (Sólo se utilizaron los valores de los propietarios definitivos y de los propietarios que están pagando la vivienda).



La construcción en México, generalmente se lleva a cabo por la autoconstrucción y el autofinanciamiento, lo cual sugiere una falta de conocimientos profesionales del tema y una falta de política que ataque estos problemas desde el fondo.

La práctica de la autoconstrucción no puede asegurar que la vivienda va a ser resistente a una amenaza natural, ya que no habrá un reglamento de construcción que lo avale.

Fuente: Propuestas de vivienda para la reconstrucción tras los sismos 2017

Los aspectos que destacan en el diagnóstico es que la reconstrucción de vivienda no puede verse como un tema aislado, tiene que ser una de muchas formas de solucionar los problemas sociales que causó el desastre, tiene que conjuntarse con una idea de desarrollo urbano sustentable, esto significa que la mancha urbana no crezca de forma desordenada y en zonas de riesgo. Que se integren espacios públicos, así como infraestructura para la movilidad y servicios como agua, luz, drenaje sin dejar de conservar el medio ambiente.



#FuerzaMéxico
#19S

México
está más
unido que
nunca



CAMBIANDO VIDAS,
TRANSFORMANDO COMUNIDADES



La reconstrucción tiene que ayudar a crear sociedades más fuertes y preparadas ante una amenaza natural ofreciendo una calidad de vida a todos los habitantes sean de zonas urbanas o rurales; las viviendas que se reconstruyan tiene que atender a una identidad cultural, así como una congruencia con el medio ambiente y esto por medio de una organización social de las comunidades afectadas, de manera que fortalezca el tejido social por medio de la participación en los diseños de sus viviendas y en la interacción con el espacio público accesible para todos.

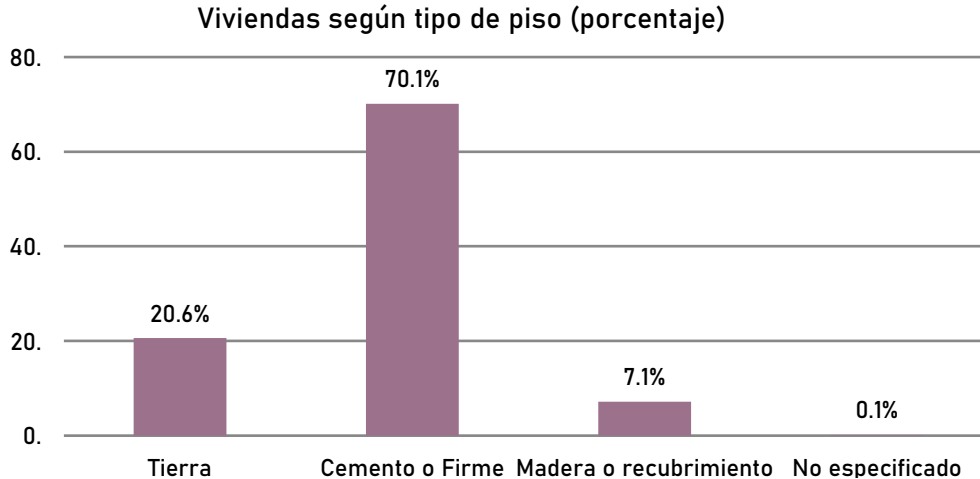


Tetela del Volcán es un municipio con 20,698 habitantes, es decir, el 1.09% del total en el estado de Morelos. Cuenta con 4,882 viviendas, en donde la mayor carencia que presentan es por acceso a los servicios básicos con deficiencias en calidad y espacios, por pisos de tierra, techos de madera endeble y hacinamiento en su mayoría. Los principales rezagos son la falta de drenaje, cocina o agua entubada y el uso leña o carbón para cocinar.

Fuente: Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2016 SEDESOL

En Tetela del volcán la mayor parte de las viviendas están construidas con materiales industrializados como el concreto armado y block, aún así 1,500 viviendas sufrieron daños por un mal empleo del material y la falta de conocimientos arquitectónicos y estructurales por parte de los trabajadores o albañiles.

En la siguiente gráfica podemos comparar las viviendas a nivel nacional que cuentan con un piso de cemento, Tierra, Madera, etc:



Fuente: Secretaría de Hacienda. Dirección General de Información Estratégica. Con datos del Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, INEGI.

De acuerdo al Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) 19.1% de la población es vulnerable por carencias sociales, es decir, presenta algún tipo de carencia en rezago educativo, acceso a los servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacio de la vivienda, acceso a los servicios básicos en la vivienda y acceso a la alimentación.





Los indicadores del acceso a los servicios básicos de una vivienda son muy preocupantes desde antes del sismo del 19 de septiembre de 2017, y podemos decir que las condiciones de la falta de vivienda no han cambiado, en su defecto ha bajado.

Según el diagnóstico municipal de Morelos (2015) de la población que habita en el municipio de Tetela del Volcán, 74% se encuentra en pobreza, y el 28% de esta ubica en la pobreza extrema.

Atención a la contingencia

Tras ver la necesidad de seguridad que manifestaban los habitantes de Tetela del Volcán, puesto que este municipio fue el que presento más hogares destruidos; el Colectivo Molcajete, decidió intervenir colaborando con refugios temporales realizados con lona de vinil y polines de madera, los cuales se realizaron con ayuda de brigadas estudiantiles de la facultad de arquitectura de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.





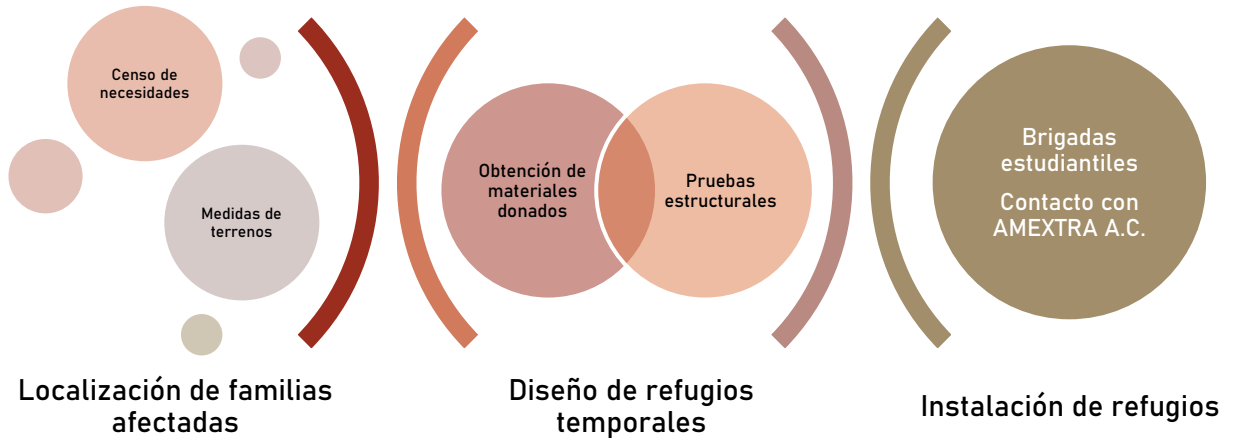
La fundación AMEXTRA A.C. colaboró con nosotros en todos los procesos, brindó los donativos económicos para el material de obra y nos apoyó con la coordinación de la maestra Brenda Montero, trabajadora social de la región en la sede de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos en Tetela del Volcán, Morelos.

Debido a la contingencia, el plan fue realizar un proceso de tres etapas principales:

Procesos de reconstrucción

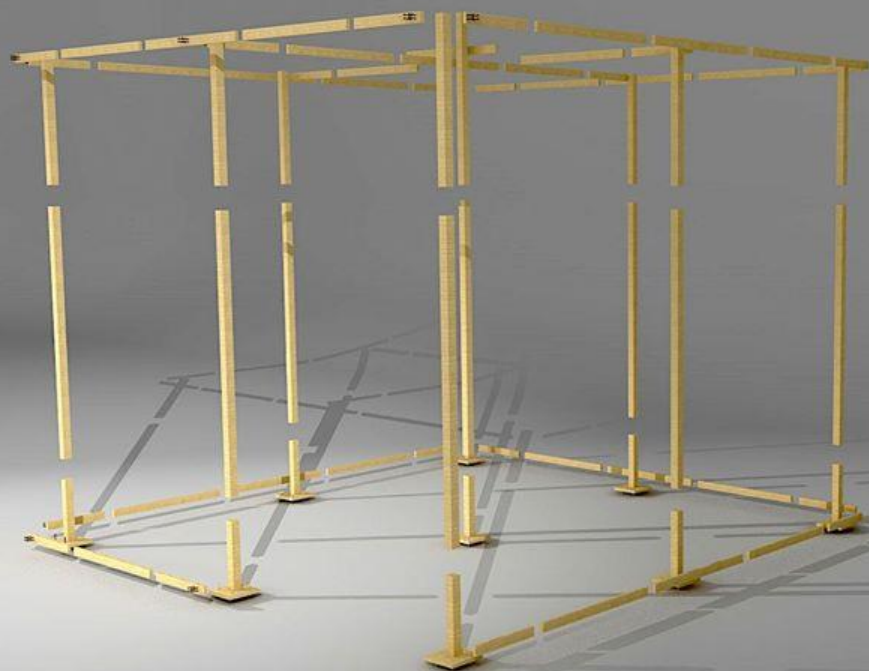


Primera etapa



La primera etapa consistió en la localización de las viviendas que sufrieron daños parciales o totales. Ya ubicada las familias, se les otorgaba un refugio temporal hecho de barrotes de madera, lona vinílica en rollo y lonas con anillos en las esquinas para poderlos tensar con la base hecha con tarimas de madera. Se diseñó de esta forma para resistir bajas temperaturas y lluvias fuertes. Al mismo tiempo se levantó un censo de las necesidades de la familia, así como del terreno y el contexto en el que esta ubicado.





DESPIECE ESTRUCTURAL

COLUMNAS

- 9 PZS. DE 30cm
- 9 PZS. DE 120 cm
- 8 PZS. DE 60 cm
- 1 PZS. DE 80 cm
- 9 BASES DE COLUMNA (12 x 12cm)

TRAVESAÑOS INFERIORES

- 4 PZS. DE 30 cm
- 4 PZS. DE 33 cm
- 10 PZS. DE 62 cm

TRAVESAÑOS SUPERIORES

- 4 PZS. DE 30 cm
- 4 PZS. DE 33 cm
- 12 PZS. DE 62 cm

TRAVESAÑOS INTERIORES

- 4 PZS. DE 62 cm
- 2 PZS. DE 62 cm (CON MACHIMBRADO)
- 4 PZS. DE 33 cm

TOTAL DE PIEZAS: 84 PZS.
GROSOR DE 3.5 X 3.5 CADA PIEZA

Refugio temporal

Para llegar a la propuesta de un refugio temporal, nos inspiramos en algunos ejemplos que se han hecho en otros países como Japón que se encuentra en zona sísmica, y constantemente sufren de este fenómeno.

El primer diseño prototipo se creó a base de tarimas que se usaron como piso y cimentación, tubos de cartón comprimido, con conexiones de madera en las esquinas y en los empalmes y lona impermeable en rollo para la cubierta y los muros.



Juntas Constructivas



Vista de Planta



Isométrico

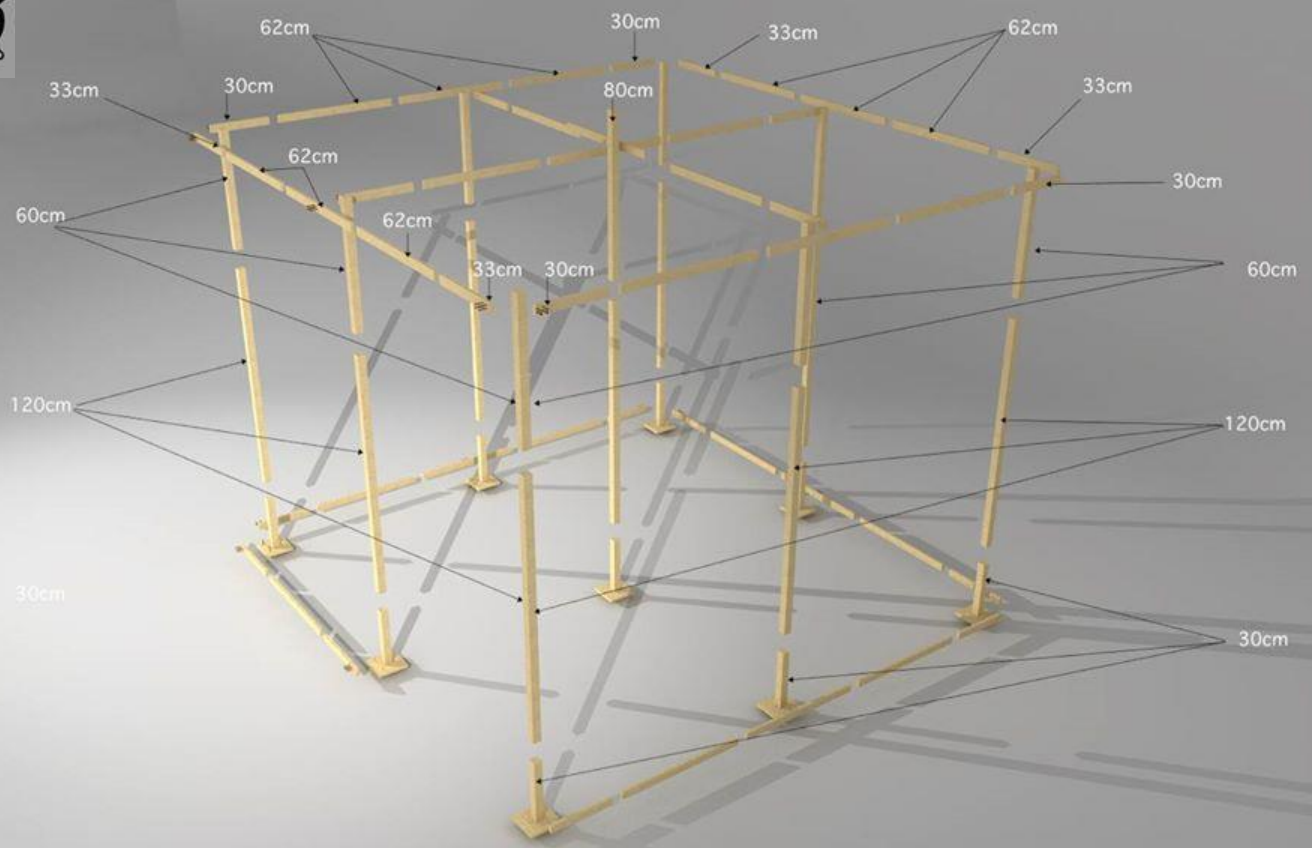


Vista de Fachada



Altura: 2 m
Ancho: 3m
Largo : 5 m
Materiales: tubos de carton,
tela impermeable, palets y
nodos de madera.
Costo: de 600 a 800 pesos.
Capacidad: de 3 a 6 personas
Características: ligero,
economico, facil de desplegar
y plegar, facil transportacion.
Periodo de uso de 2 a 3
semanas





El refugio temporal se creó para resolver una necesidad de habitabilidad en los albergues, que sufrían de una falta de organización y privacidad, también dormían en la intemperie y carecían de un lugar para proteger sus pertenencias.





El prototipo del primer refugio consistía en una estructura de tubos de cartón con refuerzos de madera en las esquinas para hacer las uniones, la estructura se anclaba a tarimas de madera que funcionaban como piso aislante del exterior. para los muros y el techo se utilizó tela y una lona para cubrir de la lluvia.

Es importante decir que este prototipo fue diseñado para el municipio de Jojutla donde el clima es cálido.

Posterior a conseguir los fondos y las donaciones de material para el primer refugio temporal en las instalaciones de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, se trabajó a partir de un análisis de daños en la zona de Morelos que hizo el colectivo de desarrollo urbano. Con esta información se asignaron las brigadas al municipio de Tetela del Volcán y se construyeron los primeros refugios, realizando sondeos y encuestas de daños y necesidades de las familias que sufrieron afectaciones en su vivienda.





Después de colocar los primeros refugios de tubos de cartón, se llegó a la conclusión de que se tenían que reforzar puesto que estos se instalarían a la intemperie y tenían que soportar lluvias constantes y bajas temperaturas.

Por ello, se modificó el diseño estructural y se cambiaron los tubos de cartón por barrotes de madera con semi cortes para las uniones, estos se ensamblaron con pijas para las uniones y grapas para la cubierta, en los terrenos de cada familia beneficiada.

Con la ayuda de estudiantes de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos y voluntarios, se desplegaron brigadas de construcción de refugios temporales y censo de viviendas afectadas por el sismo.

Durante 3 meses se construyeron 35 refugios temporales que a 2 años del sismo siguen en pie por el mantenimiento que le han dado las personas; posteriormente se utilizaron para resguardo de pertenencias o de materiales de construcción.

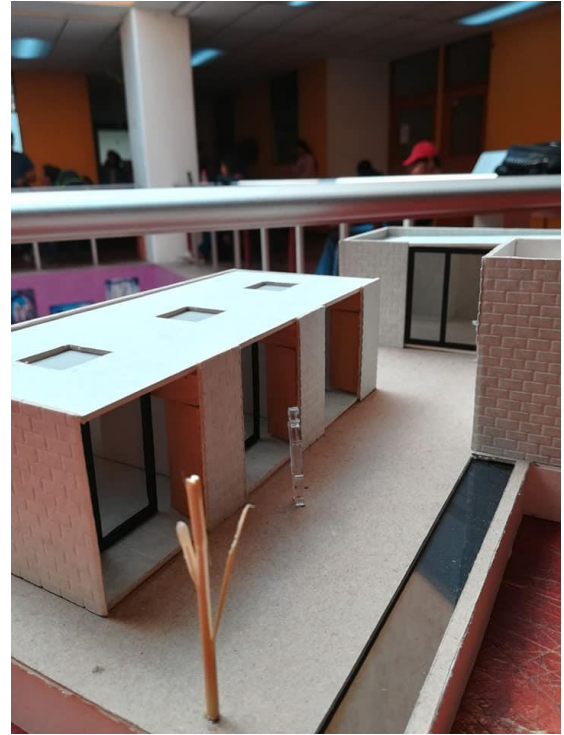


Segunda etapa

Durante este periodo se diseñaron las viviendas que se construirían después, con herramientas como AutoCAD, SketchUp, Cinema 4D, entre otras.

Al mismo tiempo, realizamos costos del material a utilizar en obra y colaboramos con el equipo Tetela, integrado por miembros de la comunidad dispuestos a apoyar con la mano de obra para la construcción de las viviendas, organizado por la trabajadora social Brenda Montero.

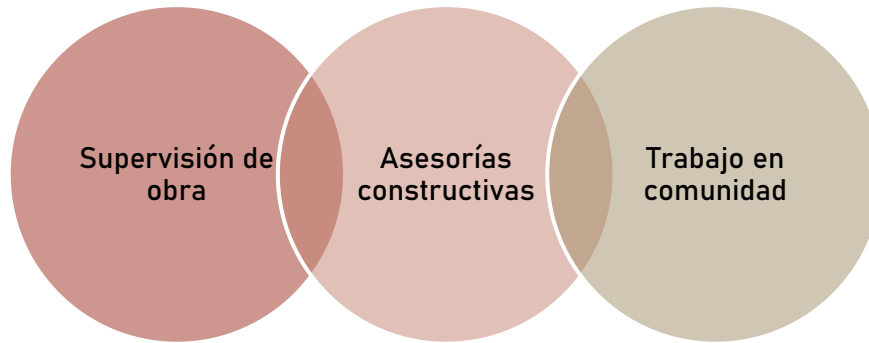




De manera simultánea, en el proceso de diseño de otras viviendas, presentamos los proyectos de manera física, por medio de maquetas, planos y renders a las familias.



Tercera etapa



En este último proceso se brindó asesoría constructiva a las familias y trabajadores de la obra, prestamos material como carretillas, palas, picos y se colaboró de manera conjunta con los albañiles para limpiar los terrenos de escombros, realizar mampostería de piedra, cortar varillas, armar castillos, entre otras actividades.



Para esta etapa se hacían brigadas constantes, en un inicio dos veces por semana se realizaban supervisiones en la obra y conforme se fue avanzando, una brigada por semana.

Hasta este proceso la facultad de arquitectura de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos nos continuó apoyando con brigadas estudiantiles y transporte para realizar la movilidad a Tetela del Volcán

Si generalizamos los diseños de reconstrucción, podemos decir que se tomó en consideración la iluminación y ventilación natural, la captación de agua pluvial, las instalaciones básicas (sanitarias, hidráulicas, eléctricas) y por supuesto, la opinión de los beneficiarios.





El tipo de suelo en este municipio es en su mayoría arcilloso y bueno para cosechar; según las palabras del beneficiario Giovanni, a esta se le llama “Tierra negra”.

Propusimos una cimentación de mampostería de piedra y un sistema de muros confinados con castillos y dalas de concreto armado, generalizando el acero, debido a que, en su mayoría, los proyectos eran similares en claros y/o niveles.

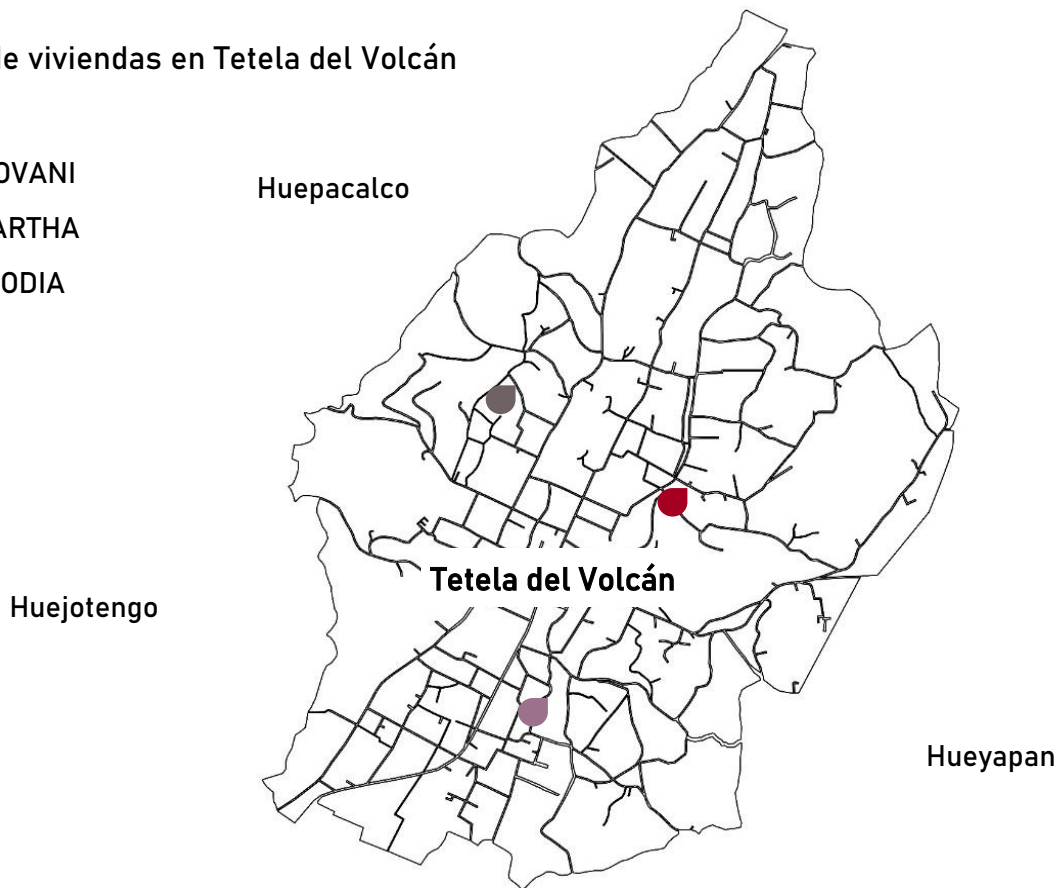
En otros casos tuvimos que adaptar los diseños estructurales de las viviendas, usando zapatas aisladas para los terrenos blandos o irregulares, debido a que los albañiles construyen de esa manera en el sitio.

Cada terreno es distinto, así como las necesidades de los beneficiarios. Los diseños de las casas fueron adaptados según los integrantes de las familias, teniendo casos de 2 hasta 7 personas en una vivienda.



Distribución de viviendas en Tetela del Volcán

- CASA GIOVANI
- CASA MARTHA
- CASA ELODIA



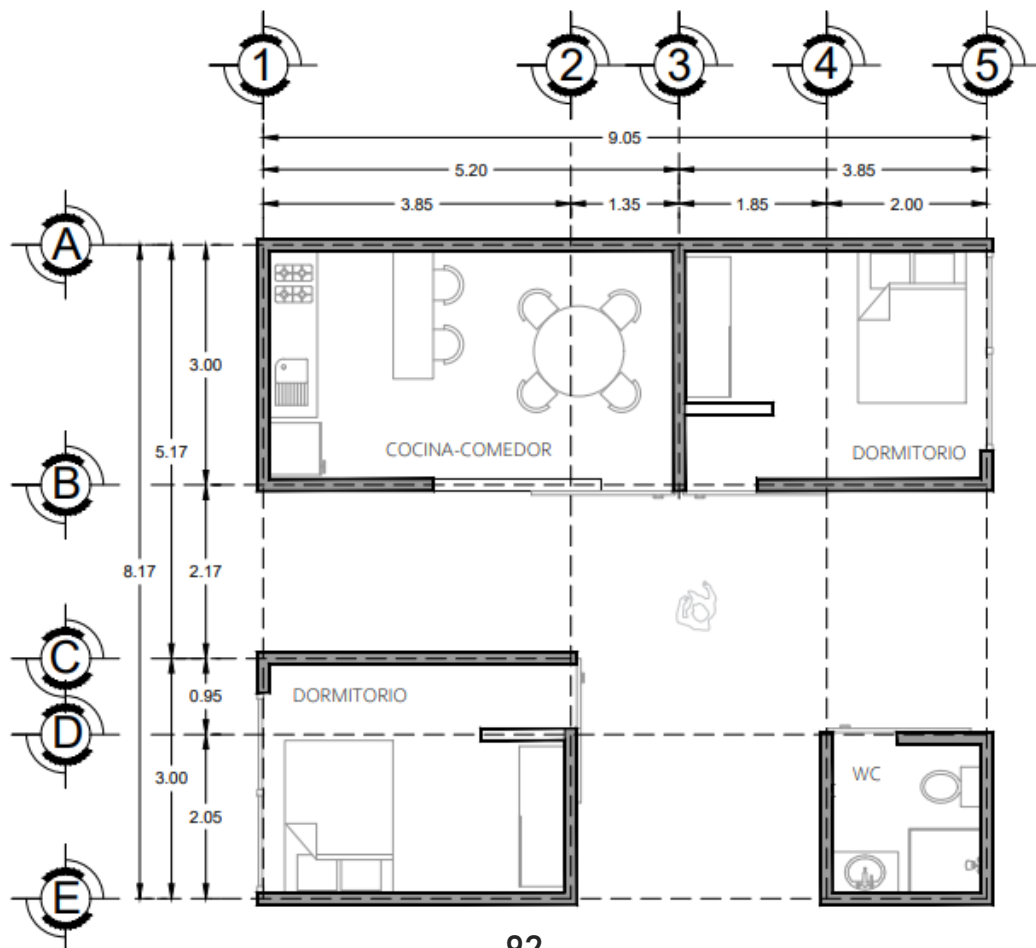
IV. CONSECUENCIAS DE LAS ACCIONES

Este proyecto tuvo una duración de dos años, en donde se realizaron 37 viviendas obteniendo los siguientes resultados.

A continuación, se mostrarán tres viviendas construidas en Tetela del Volcán, las cuales están diseñadas en contextos y necesidades distintas. En la mayoría de las casas trabajamos con materiales de construcción convencionales como lo son el concreto armado, block de concreto y sistema de losa de vigueta y bovedilla. Decidimos utilizar estos materiales por su accesibilidad en las regiones y por la facilidad y rapidez de la construcción.

Casa Giovani







El proyecto para la familia de Giovanni, consiste en cocina comedor, 2 habitaciones y un baño, el diseño se hizo en 3 módulos separados los cuales generan un patio al centro que sirve como área pública y de recreación para su familia.

Lo que buscamos es que los espacios cumplan con las necesidades básicas, que sean estéticos y generen bienestar.

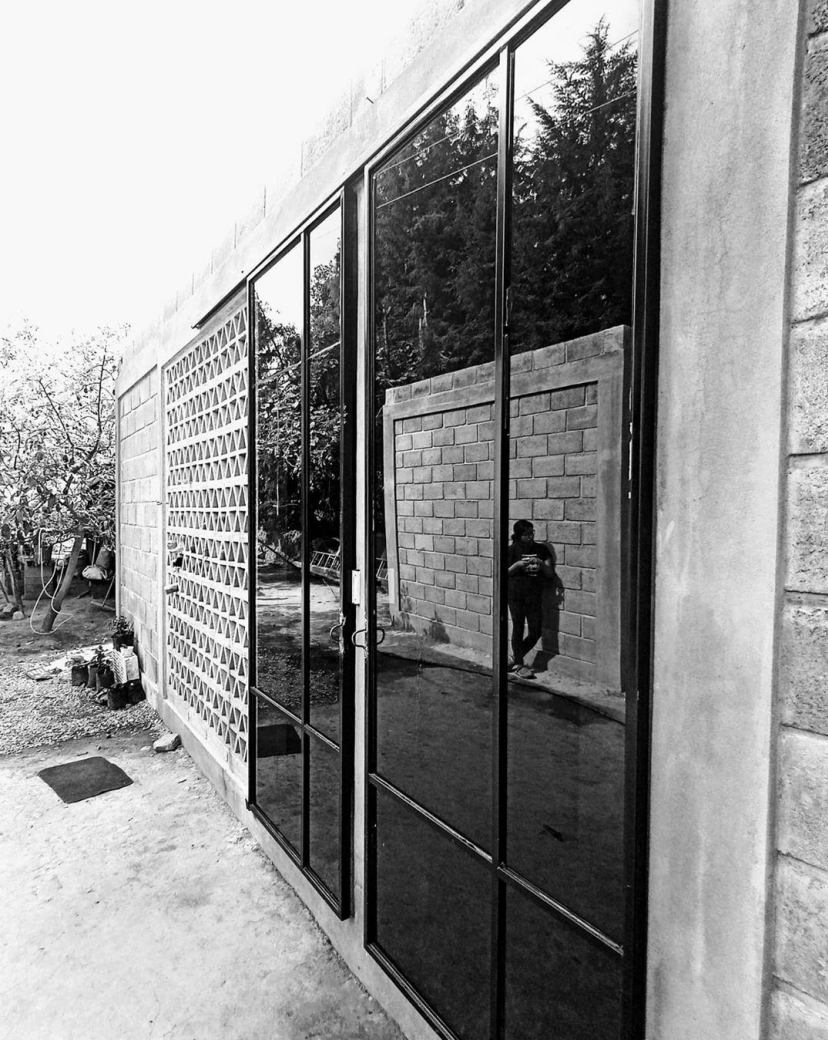




La modulación nos permitió que el proyecto fuera más económico y de menos metros cuadrados de construcción, tratamos de reinterpretar la vivienda vernácula, con el patio, la cocina como un espacio semiabierto y el baño separado de la casa. Integrando las costumbres y hábitos de la familia en el diseño espacial.

También intentamos que la vivienda se camufle en el entorno y así no intervenir con el paisaje verde y lleno de árboles de aguacates. La casa está construida con castillos y cadenas de concreto armado, block de concreto aparente, repellido de mortero al interior, pisos de concreto pulido y losa de vigueta y bovedilla.



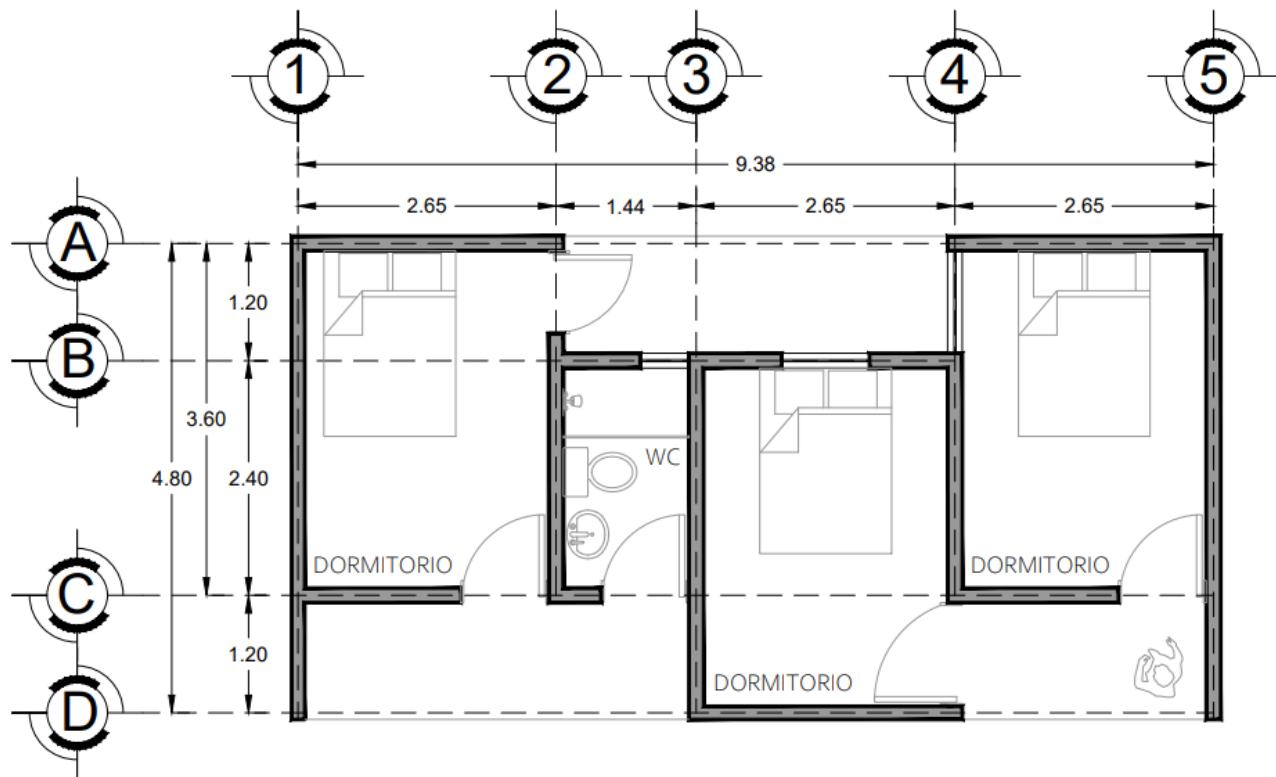


Es importante mencionar que Giovani contó con la ayuda de su padre para la construcción, los dos trabajan en el campo y tienen conocimientos básicos de albañilería, que con la asesoría arquitectónica adecuada se logró un óptimo rendimiento de los materiales y una buena estética en el transcurso de la construcción.



Casa Martha







El proyecto para la familia de Martha, consiste en 3 habitaciones y un baño. El diseño se hizo en 1 solo modulo rectangular, debido a la distribución del terreno; esto genera un patio al frente, que sirve como vestíbulo y área de juego para sus hijos.

La Sra. Martha cocina con leña, en un espacio exterior semi abierto que aún permanece en optimas condiciones, por lo que su solicitud fue construir solo recamaras.



Diseñamos la estructura con una geometría regular que hace coincidir cadenas y castillos, sin dejar de lado el uso de luz y ventilación natural. Esta distribución, nos permitió optimizar los recursos y agilizar el tiempo de construcción. Cuidamos el proceso constructivo para dejar al exterior un aparente de block.







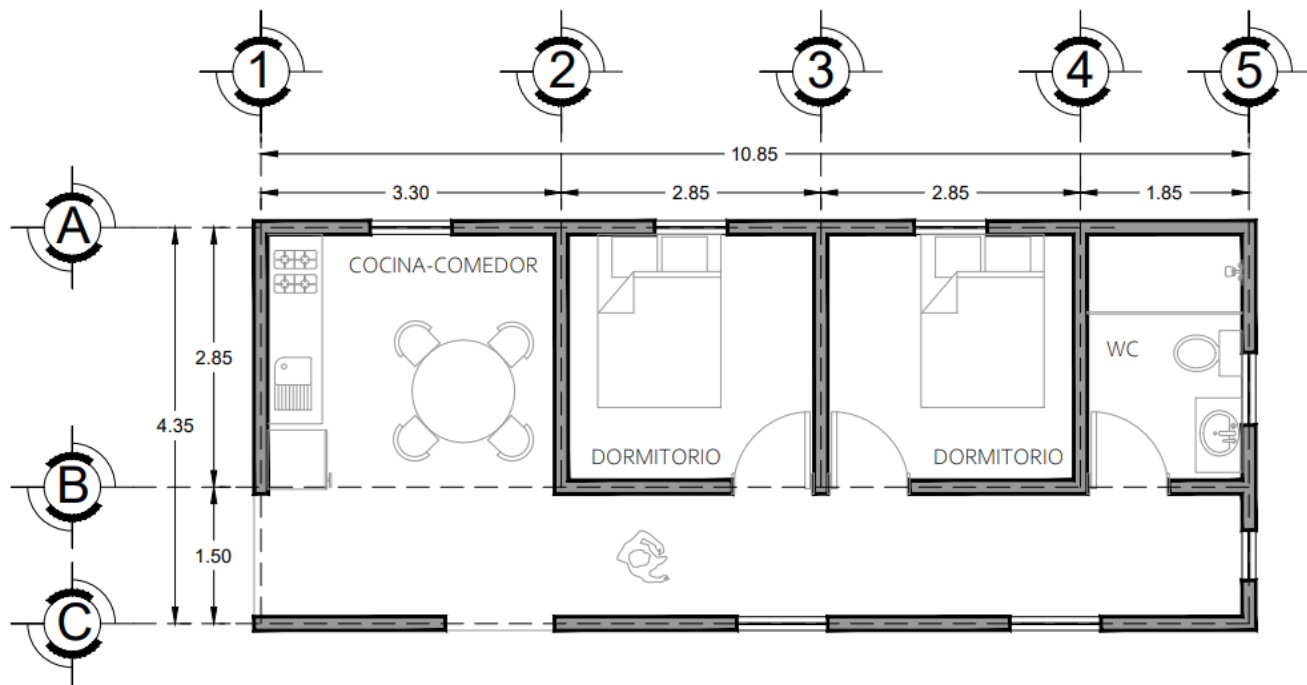
Esta construcción se realizó gracias al esfuerzo de la familia en la obra. Todos los miembros colaboraron en el proceso constructivo, debido a que el esposo de la Sra. Martha se dedica al oficio de la albañilería.

El tiempo de construcción fue de 4 meses aproximados, incluso cuando los pequeños estaban en periodo escolar activo en la primaria.



Casa Elodia







El proyecto para la familia de la Sra. Elodia, consiste en cocina comedor, 2 habitaciones y un baño, el diseño se hizo en un solo modulo distribuido en un esquema rectangular con un pasillo al frente y celosías de piso a techo que funcionan como entradas de luz y ventilación natural. En la entrada tiene un espacio que funciona como patio y recibidor.





Esta casa fue diseñada para la Sra. Elodia, su hija, su yerno y su nieto.

Fue requerida la construcción de dos recamaras, una para ella y la otra para su nieto, también se construyó una cocina y un baño completo.

Esta familia utiliza leña para cocinar, por lo que se dejó una salida en la cocina comedor que conecta con el fogón al exterior.



La Sra. Elodia se dedica a la extracción del pulque y aguamiel, es conocida en Tetela del Volcán por su calidad en el producto. El encargado de la construcción, fue su yerno, quien se dedica al oficio de la albañilería y el campo.



Conclusión

Una vez recopilada toda la información y tras haber hecho un análisis en el desarrollo del trabajo, podemos extraer las siguientes conclusiones principales:

- Es importante hacer énfasis en el tema de la auto construcción, en el caso de las zonas rurales se realizan estas prácticas de forma mas común que en las zonas urbanas, y podemos ver que en muchos de los casos las consecuencias son daños estructurales o el colapso de las viviendas.
- Respetar las costumbres de habitar de cada usuario. En este proyecto podemos decir que se logro respetar las formas de vivir de las personas, así como sus necesidades básicas de espacio y esparcimiento, también se respeto el entorno donde se construyeron sin dañar el paisaje natural del lugar.



- Valorizar la profesión de un arquitecto. Las causas por las cuales se construye sin el asesoramiento de un arquitecto o ingeniero, son el estigma y la mala costumbre de pensar que el servicio es mas costoso y que no se accesible para todos. Pero lo que sucede es que en una proyección a futuro, las viviendas que no se construyeron con la supervisión de un especialista, terminan mas afectadas que las que se hicieron de la forma correcta.

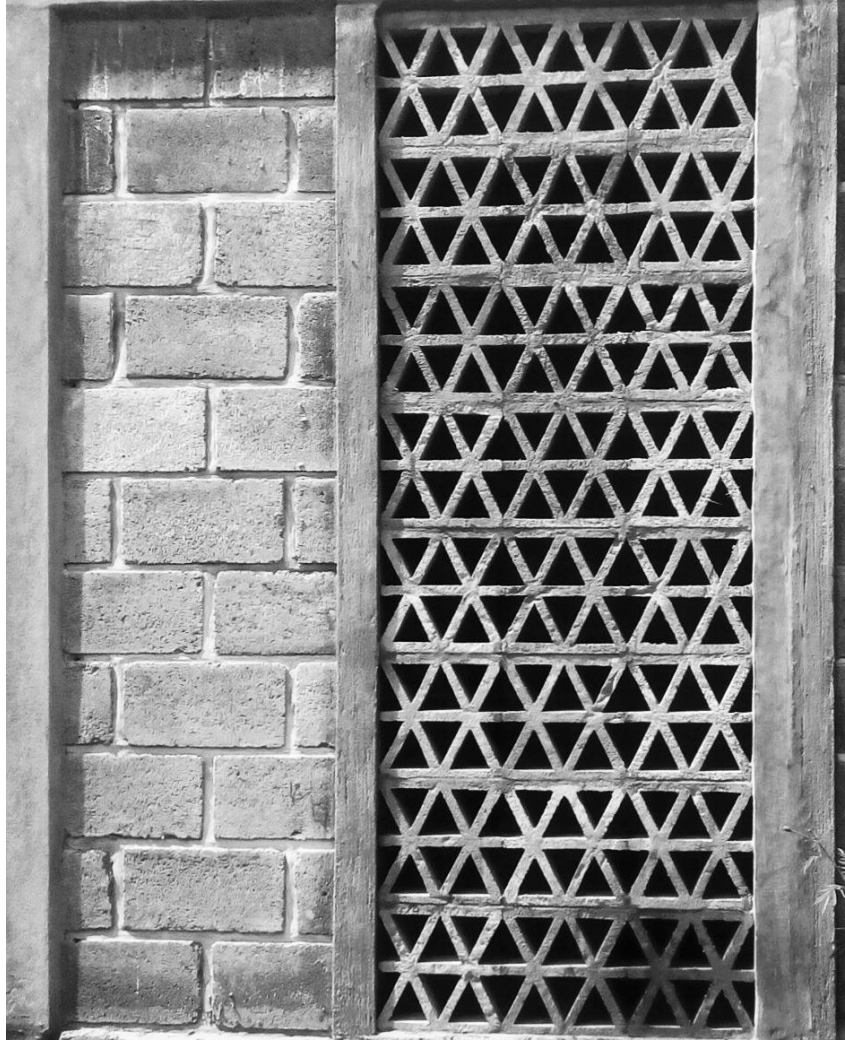
- Reconocer la importancia del criterio estructural. Tener en cuenta los reglamentos y un conocimiento básico de los elementos de soporte en la construcción permite optimizar los módulos y los armados en un sistema de concreto. Así como evitar la saturación de elementos o la combinación de sistemas.





Nos parece importante que la arquitectura llegue a quienes la necesitan pero no les es fácil solicitar asesorías constructivas o de diseño. Parte de la ética profesional del Arquitecto es brindar apoyo a las personas que se encuentran en situaciones de vulnerabilidad, sobre todo en un aspecto básico como lo es la vivienda.

La línea social de esta profesión nos ha permitido la experiencia de trabajo con la comunidad morelense; pero sobre todo nos ha brindado conocimientos y practicas importantes para nuestra formación en los procesos técnicos de la obra y la ejecución de la misma.



Referencias

- Terremoto y Tsunami de Valdivia 22 de Mayo 1960, Museo Histórico Nacional Departamento Educativo
- Guía Básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos, CENAPRED, SEGOB, 2014
- Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS) “El terremoto y tsunami del 27 de febrero en Chile. Crónica y lecciones aprendidas en el sector salud” Santiago de Chile: OPS, 2010
- ¿Qué son los SISMOS, dónde ocurren y cómo se miden? Víctor Hugo Espíndola Castro y Xyoli Pérez Campos 2018
- SSN Servicio Sismológico Nacional, Reporte especial Sismo del día 19 de Septiembre de 2017, Puebla-Morelos (M 7.1)
- Artículo Sismicidad y seguridad estructural en las construcciones: lecciones aprendidas en México. Juan José Pérez-Gavilán, Jorge Aguirre, Leonardo Ramírez. 2017
- Artículo El terremoto 19S en Morelos: la experiencia operativa del INEEL en la evaluación del riesgo estructural. Jesús Salvador García-Carrera, Ulises Mena-Hernández, Francisco Javier Bermúdez-Alarcón 2018

- Sismos 2017: Diagnósticos y propuestas para la reconstrucción Gerardo Esquivel, Isabel Islas Arredondo y Alberto Serdán Rosales
- Recuento de los daños 7S y 19S: a un mes de la tragedia, Notas estratégicas 2017, Instituto Belisario Domínguez
- Revista Observatorio Iberoamericano de la economía y la sociedad en Japón. Guido Poveda Burgos, Universidad de Guayaquil “UG”, Ecuador. Biblioteca del congreso nacional de Chile- programa Asia pacifico. Planeta futuro. 2017 Consulta versión electrónica:
<http://www.eumed.net/rev/japon/29/desastres.html>
- “Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2016” Subsecretaria de Planeación, Evaluación y Desarrollo Regional, SEDESOL Consulta digital:
http://diariooficial.gob.mx/SEDESOL/2016/Morelos_022.pdf
- CONEVAL, Mapas de pobreza 2016. Disponible en
http://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/AE_pobreza_2016.aspx (Última consulta, 23 de octubre de 2017).
- CONEVAL, Medición de la pobreza 2016. Disponible en
http://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/AE_pobreza_2016.aspx (Última consulta, 24 de octubre de 2017).

- INEGI, Encuesta Nacional de Vivienda, 2014 Pregunta original: “¿El dueño o propietario de esta vivienda...?” (Sólo se utilizaron los valores de los propietarios definitivos y de los propietarios que están pagando la vivienda).
- Propuestas de vivienda para la reconstrucción tras los sismos. 2017 Consulta digital: <https://obras.expansion.mx/arquitectura/2017/10/10/4-propuestas-de-vivienda-para-la-reconstruccion-tras-los-sismos>
- Musson, R.M.W. Global Historical Earthquake Archive and Catalogue (1000-1903), 2013; 202 páginas.
- Artículo LA IMPORTANCIA DE LA PLANIFICACION QUE TIENE JAPON PARA SUPERAR LOS DESASTRES NATURALES, Guido Poveda Burgos, 2017



VOTOS MEMORIA DE TRABAJO

Cuernavaca, Mor., 21 de agosto de 2020

Dra. Dulce María Arias Ataide

Director General de Servicios Escolares
de la UAEM.

Presente

Por este medio me permito informar a usted, que he revisado la **MEMORIA DE TRABAJO**
Titulada:

Plan de contingencia constructiva en Tetela del Volcán, Morelos.

Del pasante de arquitectura: **Tania Gpe. Músquiz Orihuela y Pablo Daniel Juárez Bahena**,
la cual encuentro satisfactoria y reúne los requisitos que marcan los estatutos de esta institución
para titularse, por lo tanto otorgo mi **VOTO APROBATORIO**.

Lo anterior lo hago de su conocimiento para los trámites legales que procedan.

Atentamente

Por una Humanidad Culta

Arq. Héctor Hugo Vélez Luque
Jurado Evaluador

C.c.p.- Expediente.
C.c.p.- Archivo.
*ned

VOTOS MEMORIA DE TRABAJO

Av. Universidad 1001 Col. Chamilpa, Cuernavaca Morelos, México, 62209,



Cuernavaca, Mor., 21 de agosto de 2020

Dra. Dulce María Arias Ataide

Director General de Servicios Escolares

de la UAEM.

P r e s e n t e

Por este medio me permito informar a usted, que he revisado la **MEMORIA DE TRABAJO**
Titulada:

Plan de contingencia constructiva en Tetela del Volcán, Morelos.

Del pasante de arquitectura: **Tania Gpe. Músquiz Orihuela y Pablo Daniel Juárez Bahena**,
la cual encuentro satisfactoria y reúne los requisitos que marcan los estatutos de esta institución
para titularse, por lo tanto otorgo mi **VOTO APROBATORIO**.

Lo anterior lo hago de su conocimiento para los trámites legales que procedan.

A t e n t a m e n t e

Por una Humanidad Culta

Dr. Rafael Monroy Ortíz
Jurado Evaluador

C.c.p.- Expediente.

C.c.p.- Archivo.

*ned



VOTOS MEMORIA DE TRABAJO

Cuernavaca, Mor., 21 de agosto de 2020

Dra. Dulce María Arias Ataide

Director General de Servicios Escolares
de la UAEM.

Presente

Por este medio me permito informar a usted, que he revisado la **MEMORIA DE TRABAJO**
Titulada:

Plan de contingencia constructiva en Tetela del Volcán, Morelos.

Del pasante de arquitectura: **Tania Gpe. Músquiz Orihuela y Pablo Daniel Juárez Bahena**,
la cual encuentro satisfactoria y reúne los requisitos que marcan los estatutos de esta institución
para titularse, por lo tanto otorgo mi **VOTO APROBATORIO**.

Lo anterior lo hago de su conocimiento para los trámites legales que procedan.

Atentamente

Por una Humanidad Culta

Arq. Arturo Ommar Martini Luque
Jurado Evaluador

C.c.p.- Expediente.

C.c.p.- Archivo.

*ned



VOTOS MEMORIA DE TRABAJO

Cuernavaca, Mor., 21 de agosto de 2020

Dra. Dulce María Arias Ataide

Director General de Servicios Escolares
de la UAEM.

Presente

Por este medio me permito informar a usted, que he revisado la **MEMORIA DE TRABAJO**
Titulada:

Plan de contingencia constructiva en Tetela del Volcán, Morelos.

Del pasante de arquitectura: **Tania Gpe. Músquiz Orihuela y Pablo Daniel Juárez Bahena**,
la cual encuentro satisfactoria y reúne los requisitos que marcan los estatutos de esta institución
para titularse, por lo tanto otorgo mi **VOTO APROBATORIO**.

Lo anterior lo hago de su conocimiento para los trámites legales que procedan.

Atentamente

Por una Humanidad Culta

Mtro. Jacinto Mariscotti Rodríguez Santana
Jurado Evaluador

C.c.p.- Expediente.

C.c.p.- Archivo.

*ned



VOTOS MEMORIA DE TRABAJO

Cuernavaca, Mor., 21 de agosto de 2020

Dra. Dulce María Arias Ataide

Director General de Servicios Escolares
de la UAEM.

Presente

Por este medio me permito informar a usted, que he revisado la **MEMORIA DE TRABAJO**
Titulada:

Plan de contingencia constructiva en Tetela del Volcán, Morelos.

Del pasante de arquitectura: **Tania Gpe. Músquiz Orihuela y Pablo Daniel Juárez Bahena**,
la cual encuentro satisfactoria y reúne los requisitos que marcan los estatutos de esta institución
para titularse, por lo tanto otorgo mi **VOTO APROBATORIO**.

Lo anterior lo hago de su conocimiento para los trámites legales que procedan.

Atentamente

Por una Humanidad Culta

Mtra. Perla Sonia Posada Vique
Jurado Evaluador

C.c.p.- Expediente.

C.c.p.- Archivo.

*ned



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

ARTURO OMMAR MARTINI LUQUE | Fecha:2021-05-31 22:50:49 | Firmante

jwE71uDZGAFldUI6DL55966KMhnXxPDYKZVl2yU2nkJjusnq8H2W53FyQvFABNyRp6fBUjv7OB7YvKk9YT6M8qhAzzHFvqzuvLmMcvCvWiQ5axHbR+3tgeH9GNO5ERILCM6CEbQl+oVTceaz+k2FYUQTJMM3Dr6d5ELKluc6hW8S92odZMqhKHUe7xhHk1CMYuvYmNvvQmpVDyRyEGWhK8nPy7K3lI8YdkazahR5rsCC+rme//oIMtoWOGSW72tYFmCtat4dqEO9/9OY0VrzXeTwnys+30TMczk83TJ3nTertB4UBTc9C+GAm+0mNfigBP+uGoKWtzOmf1DfG/uvQ==

JACINTO MARISCOTTI RODRIGUEZ SANTANA | Fecha:2021-05-31 23:13:01 | Firmante

i309AQx4egLkxf+hmYXL6cuRWxbBjmVIOzy0NngiVRaTerl2MBCBmUXaWoz5F8x7KRp+Ygtr52fYTq0Qt81mu5SMtcOWSH7t6Xx61H3Avwq16k+YOp0zPxcGtgcAMQUEsJ8dypy4x4MztdJ5OkD5Rkw4/uRCydelBnkV0jhp0fQS+WB4U65U7+EivnBqxUrp0UElXG978DIIwoEi1vrHu0aWRv3EdbDCrnpUXp4W1pju0Dm0revH1YJo9o8N43jLqB04Yahbq7+Alv a448FLTWZBGiv8Dp+s6SMzzzRUy3iJYBI47c5TcVNoxgsZ2arQfASRLpNNLw1+tX60pLQ==

PERLA SONIA POSADA VIQUE | Fecha:2021-06-01 13:19:55 | Firmante

lwTwwc+2WZSmlSK1B9AuLZ+S5sxjKP2yiYA6kln3qxYZGRjTWMtGlbBT0mskyARLiQs4vrQkUUUm/nhtrjmaRmVtiXXDUCEfalOUrcI6YrHqlqmOIVIsr6TpfC7RaOP2jknh2PzyaO/MQ5obzcbFoe+nLuDjifi6jrEloRqPTDy10u0VdNIE47YK/iLdJlb++jGwsVWp//G90Pglb2lQnHRW6zDnla4Pwv+TVHmaR96zgdWwP/roOg9Yg2RN293YijPel9Ye5LxDM9+lJ8BShp7EVY9yrZg9XJhZ0E8G5/c7zMMoelJhwuAH3sej0r30KZmuFem9ht5NFz0dggj==

HECTOR HUGO VELEZ LUQUE | Fecha:2021-06-01 14:31:07 | Firmante

XKQbKYiV9cUbjRKSLP382+xcXkWIYkJit+FRFek2Q8FhFTThXuUSnyGW1mRrbVq54rq8ui73dQiy9fQMYKiiyX7m7aR+PM2qq+0mlMst3wJWpgETK4oHkKclZz1G0OB1Xf2redzcfjwMSUshZs5/3ogJNuU5jucVWSmVX8dXM+olhXwzRs1xpSUWcn6OGdYMWJFQAFX9tmf+cg68SkvUvqG+Px23hLUn1yl8ZZmQAYOS5jvAtsOYB6aWcfqJm4OfIGE+pHUDE+onmBgUeP/a1/b0KoygcbL0SighCepCxbgLCjtN1zbVu4NZYI+CSjXBQmjHwO8qoT2UpKP17t2A==

RAFAEL MONROY ORTIZ | Fecha:2021-06-02 13:44:48 | Firmante

EDjI2ihSvDwVUCiVqQB7HzeZnu0iyDZSyYUzc6GXipkMB3HfOMnYdSvItqHdCuWOIX27BrlzJ2R8oB15ASoWY+x93BFUK5ubdVSSzVsSZOcbZ7ASQYkhpHd5cv3YNGi/3745ibglW2ry6NY7PV2nrURLLqPiD9VT08aNUdT4JPXhtfeHgHB0BDgNepVDiNTuNNPFK1cbo6HBxJHCmeeYIK2wpXH+O51LVsJqMAIO5Qo5P7ZqB0VawrlpJq868ueuTv6EK0IEKwtK8/J/eCSSM9eXMEZtS2gUpF0pNbo7vPLIEfcszWr6UiE75wQPIy+9gHorbWydy2c8YfDH/enQ==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



us0yUO

https://efirma.uaem.mx/noRepudio/WHOV0Jo7a0fko0RYDVMevlmcB5NfwExc

