INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

Departamento del Hábitat y Desarrollo Urbano

Sustentabilidad y Tecnología

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)

PROGRAMA DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍA APROPIADA PARA LA GENERACIÓN DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

PAP1K02A PROGRAMA DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍA APROPIADA PARA LA GENERACIÓN DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Desarrollo, conservación y restauración de viviendas, Chiquilistlán, Jalisco

PRESENTAN

Lic. En Arquitectura Fernanda Degollado Tejeda

Lic. En Ingeniería Civil Ana Sofía Ortiz López

Lic. En Ingeniería Civil Brandon Mora Cano

Profesores PAP: Gutiérrez Astudillo Nayar Cuitláhuac, Hernández Cárdenas Christian

Tlaquepaque, Jalisco, julio 2022

ÍNDICE

Contenido

REPORTE PAP **2**

Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional 2

Resumen 4

1. Ciclo participativo del Proyecto de Aplicación Profesional 5

1.1. Entendimiento del ámbito y del contexto 5

Antecedentes 5

Contexto 20

1.2. Caracterización de la organización o comunidad 25

1.3. Identificación de las problemáticas 26

1.4 Planeación de Alternativas 27

1.5 Desarrollo de la propuesta de mejora 27

1.6 Valoración de productos, resultados e impactos 29

1.7 Bibliografía y otros recursos 36

1.8 Anexos generales 36

2. Productos 151

3. Reflexión crítica y ética de la experiencia 194

3.1 Sensibilización ante las realidades 194

3.2 Aprendizajes logrados 195

REPORTE PAP

Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional

Los Proyectos de Aplicación Profesional (PAP) son experiencias socio-profesionales de los alumnos que desde el currículo de su formación universitaria- enfrentan retos, resuelven problemas o innovan una necesidad sociotécnica del entorno, en vinculación (colaboración) (co-participación) con grupos, instituciones, organizaciones o comunidades, en escenarios reales donde comparten saberes.

El PAP, como espacio curricular de formación vinculada, ha logrado integrar el Servicio Social (acorde con las Orientaciones Fundamentales del ITESO), los requisitos de dar cuenta de los saberes y del saber aplicar los mismos al culminar la formación profesional (Opción Terminal), mediante la realización de proyectos profesionales de cara a las necesidades y retos del entorno (Aplicación Profesional).

El PAP es un proceso acotado en el tiempo en que los estudiantes, los beneficiarios externos y los profesores se asocian colaborativamente y en red, en un proyecto, e incursionan en un mundo social, como actores que enfrentan verdaderos problemas y desafíos traducibles en demandas pertinentes y socialmente relevantes. Frente a éstas transfieren experiencia de sus saberes profesionales y demuestran que saben hacer, innovar, co-crear o transformar en distintos campos sociales.

El PAP trata de sembrar en los estudiantes una disposición permanente de encargarse de la realidad con una actitud comprometida y ética frente a las disimetrías sociales. En otras palabras, se trata del reto de "saber y aprender a transformar".

El Reporte PAP consta de tres componentes:

El primer componente refiere al ciclo participativo del PAP, en donde se documentan las diferentes fases del proyecto y las actividades que tuvieron lugar durante el desarrollo de este y la valoración de las incidencias en el entorno.

En caso de requerirse alguna adecuación al nombre de las fases propuestas para este componente, se puede realizar siempre y cuando sea complementario a lo ya establecido.

El segundo componente presenta los productos elaborados de acuerdo con su tipología.

El tercer componente es la reflexión crítica y ética de la experiencia, el reconocimiento de las competencias y los aprendizajes profesionales que el estudiante desarrolló en el transcurso de su labor.

Resumen

Este trabajo realizado durante el PAP de *Tecnología apropiada para la generación de sistemas constructivos* presenta los resultados de las pruebas realizadas a las distintas muestras de suelo utilizadas durante este periodo de verano, desde suelo de Michoacán, hasta las muestras extraídas de la comunidad de Chiquilistlán. Además, se analiza su uso en la comunidad de Chiquilistlán para poder ayudar en su desarrollo urbano y ayudar a la comunidad a utilizar diferentes métodos de construcción a los que se usan convencionalmente y de igual forma se expresa en este documento ciertas problemáticas que existen actualmente en la localidad de Chiquilistlán así como las posibles soluciones que se les están presentando, específicamente a una familia la cual tiene ciertas necesidades que se cubrirán con nuestra propuesta de diseño de una habitación. Aunado a esto, se presenta la propuesta de taller que se realizó en la misma comunidad para cumplir nuestro objetivo de difundir el conocimiento para la implementación de este nuevo sistema constructivo de BTC. De igual forma, este documento presenta una revisión de daños estructurales en cuatro mercados diferentes de la Zona Metropolitana de Guadalajara, Jalisco que se realizó con ayuda del IMEPLAN.

1. Ciclo participativo del Proyecto de Aplicación Profesional

El PAP es una experiencia de aprendizaje y de contribución social integrada por estudiantes, profesores, actores sociales y responsables de las organizaciones, que de manera colaborativa construyen sus conocimientos para dar respuestas a problemáticas de un contexto específico y en un tiempo delimitado. Por tanto, la experiencia PAP supone un proceso en lógica de proyecto, así como de un estilo de trabajo participativo y recíproco entre los involucrados.

1.1. Entendimiento del ámbito y del contexto

Antecedentes

CHIQUILISTLÁN

Chiquilistlán, pueblo y municipio, fundado en 1535, perteneciente al estado de Jalisco, de la región sierra de Amula y se localiza en el sureste del estado, su extensión territorial es de 315.52 km², su nombre se deriva de las palabras en náhuatl, “chiquilizintli” y “Tlan” que significa cigarras y lugar respectivamente. La mayor parte del territorio está enclavado en una zona montañosa la cual forma parte de la Sierra Volcánica Transversal, por lo que su topografía muestra grandes diferencias entre las distintas zonas del municipio. Las partes accidentadas ocupan la mitad del territorio en la parte este; a esta región la rodea una franja que cubre las partes norte, centro y sureste del municipio, que corresponden al valle del río Ayuquila. Las partes semi planas, lomas y laderas ocupan una tercera parte del territorio, y las zonas planas son escasas. El municipio de Chiquilistlán cuenta con numerosos ríos, lagunas, manantiales y arroyos, pertenecientes al río Tuxcacuesco. Cuenta con un clima semiseco y semicálido, lluvias abundantes entre los meses de junio, julio y agosto, y temperatura media de 19°C. (Chiquilistlán | Gobierno del Estado de Jalisco, 2022)

ALTITUD Y LATITUD

Cuenta con una latitud de 20.200°, longitud de –103.817° y elevación promedio de 1718 msnm (puede variar entre los 960 msnm y los 2640 msnm). (Chiquilistlán | Gobierno del Estado de Jalisco, 2022)

TEMPERATURA

Mes más cálido: Mayo con temperatura máxima promedio de 29°C y mínima de 12°C.

Mes más frío: Enero con temperatura máxima promedio de 22°C y mínima de 4°C. (El clima y el tiempo promedio en todo el año en Chiquilistlán, 2022)

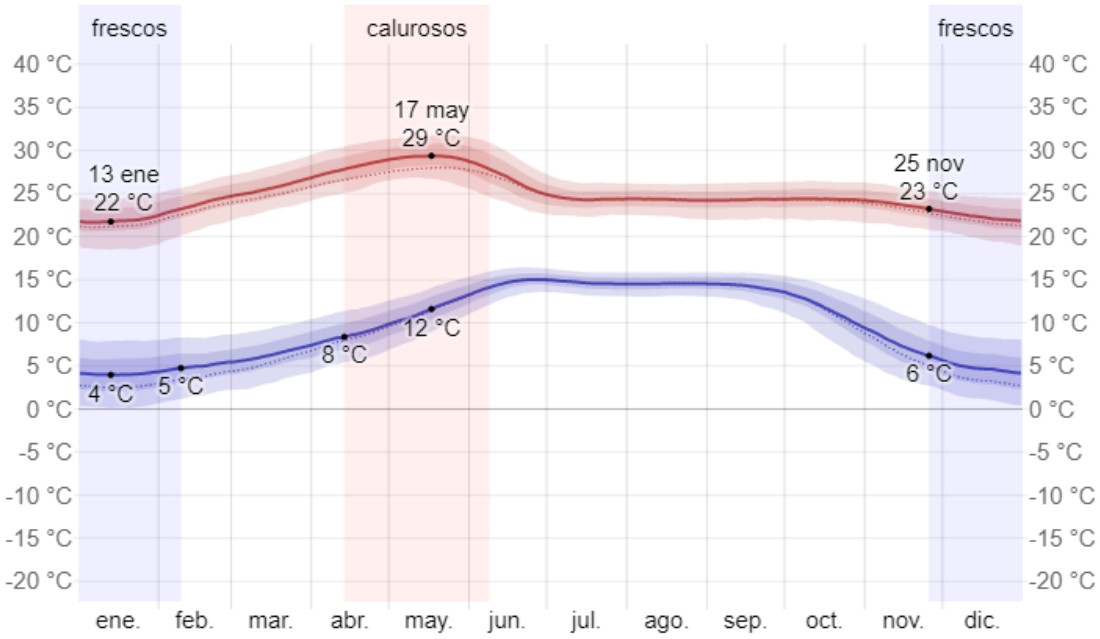


Gráfico No. 1 Gráfico de las temperaturas altas y bajas promedio del municipio de Chiquilistlán . Extraído de "El Clima y el tiempo promedio en todo el año en Chiquilistlán" de Weather Spark. Recuperado https://es.weatherspark.com/y/3877/Clima-promedio-en-Chiquilistl%C3%A1n-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o.

HUMEDAD

El nivel de humedad en escala de comodidad de humedad entre bochornoso, opresivo o insoportable no presenta variación significativa por lo que es cómodo en su gran mayoría. (El clima y el tiempo promedio en todo el año en Chiquilistlán, 2022)

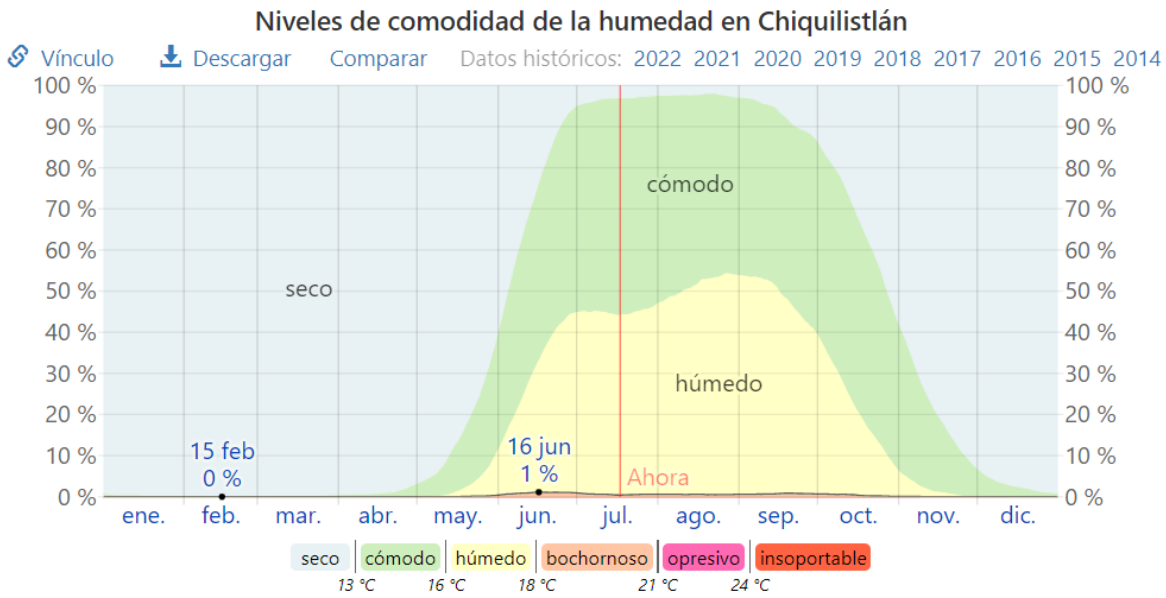
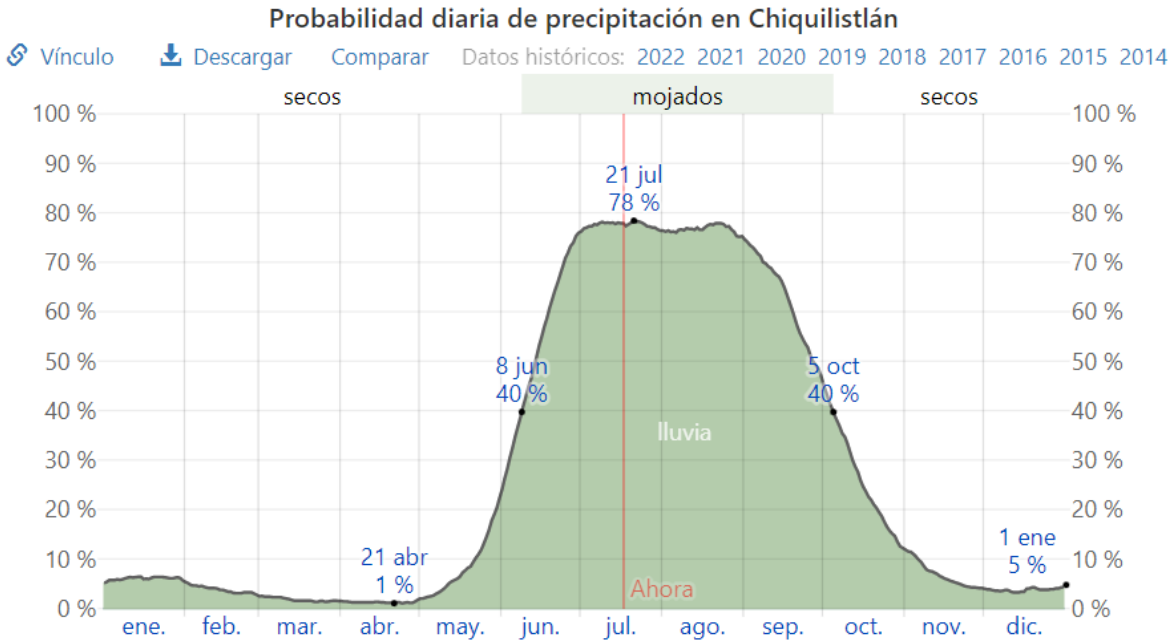


Gráfico No. 2 Gráfico de los niveles de comodidad de la humedad del municipio . Extraído de "El Clima y el tiempo promedio en todo el año en Chiquilistlán" de Weather Spark. Recuperado https://es.weatherspark.com/y/3877/Clima-promedio-en-Chiquilistl%C3%A1n-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o.

PRECIPITACIÓN

Cuenta con promedio en un día mojado de 1 mm de precipitación, siendo junio a octubre con mayor presencia de precipitación donde julio es el mayor mes con precipitación con promedio de 1 mm y su temporada de secas es de octubre a junio siendo abril el mes con menor precipitación. (El clima y el tiempo promedio en todo el año en Chiquilistlán, 2022)



El porcentaje de días en los que se observan diferentes tipos de precipitación, excluidas las cantidades ínfimas: solo lluvia, solo nieve, mezcla (llovió y nevó el mismo día).

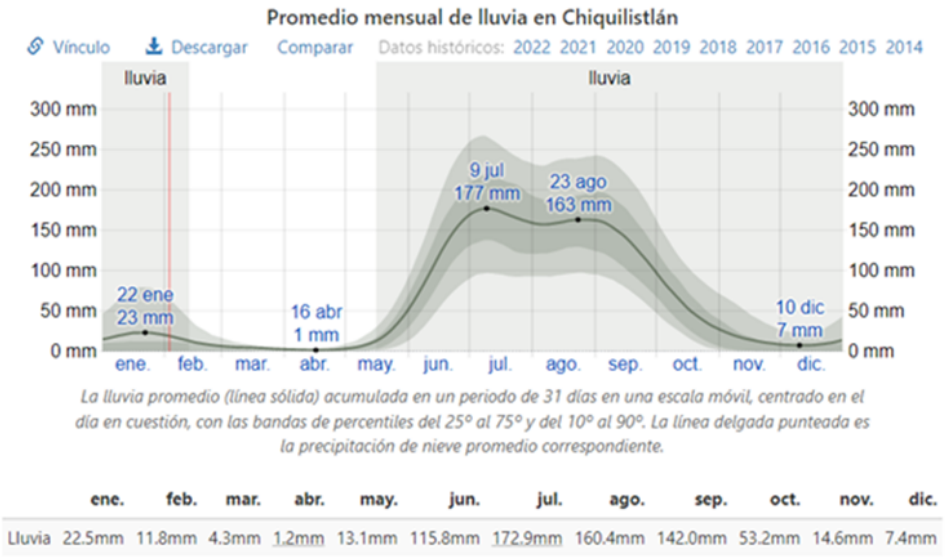
Días de	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct.	nov.	dic.
Lluvia	1.9d	1.1d	0.5d	0.4d	2.8d	16.3d	24.0d	23.8d	18.6d	7.9d	2.0d	1.2d

Gráfico No. 3 Gráfico de la probabilidad diaria de precipitación del municipio de Chiquilistlán . Extraído de "El Clima y el tiempo promedio en todo el año en Chiquilistlán" de Weather Spark. Recuperado https://es.weatherspark.com/y/3877/Clima-promedio-en-Chiquilistl%C3%A1n-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o.

LLUVIA

La temporada de lluvia dura de junio a enero, siendo julio el mes con mayor lluvia con promedio de 173 mm de lluvia y la temporada sin lluvia es de febrero a mayo siendo abril

el mes con menor lluvia con promedio de 1 mm de lluvia. (El clima y el tiempo promedio en todo el año en Chiquilistlán, 2022)

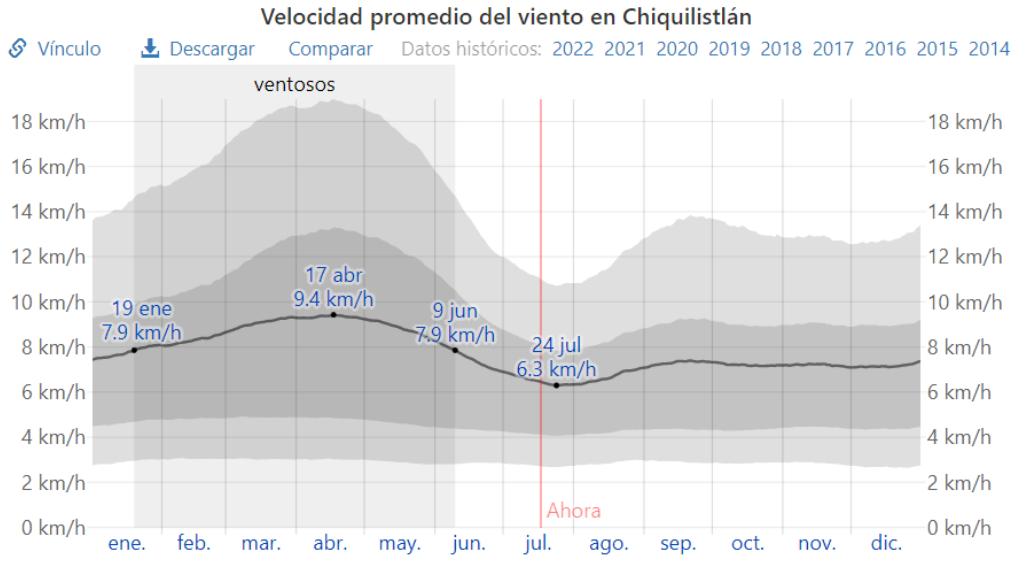


	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct.	nov.	dic.
Lluvia	22.5mm	11.8mm	4.3mm	1.2mm	13.1mm	115.8mm	172.9mm	160.4mm	142.0mm	53.2mm	14.6mm	7.4mm

Gráfico No. 4 Gráfico del promedio mensual de lluvia del municipio de Chiquilistlán . Extraído de "El Clima y el tiempo promedio en todo el año en Chiquilistlán" de Weather Spark. Recuperado https://es.weatherspark.com/y/3877/Clima-promedio-en-Chiquilistl%C3%A1n-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o.

VIENTO

De enero a junio es la temporada con mayor viento teniendo velocidades promedio de 7.9 km/hr y el mes más ventoso es en abril con velocidades de 9.3 km/hr y de julio a diciembre es la temporada con menos viento con velocidades de 6.5 km/hr siendo julio el mes con menos viento. (El clima y el tiempo promedio en todo el año en Chiquilistlán, 2022)



El promedio de la velocidad media del viento por hora (línea gris oscuro), con las bandas de percentil 25° a 75° y 10° a 90°.

	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct.	nov.	dic.
Vel. del viento (kph)	7.8	8.3	9.1	9.3	8.8	7.5	6.5	6.7	7.3	7.2	7.2	7.2

Gráfico No. 5 Gráfico de la velocidad promedio del viento en el municipio de Chiquilistlán . Extraído de "El Clima y el tiempo promedio en todo el año en Chiquilistlán" de Weather Spark. Recuperado https://es.weatherspark.com/y/3877/Clima-promedio-en-Chiquilistl%C3%A1n-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o.

RIESGOS

La zona centro de Chiquilistlán se encuentra dentro de zona sísmica. A sus alrededores existen algunas zonas de deslizamientos y deslaves, principalmente en la zona oeste y suroeste. (RIESGOS, 2015)

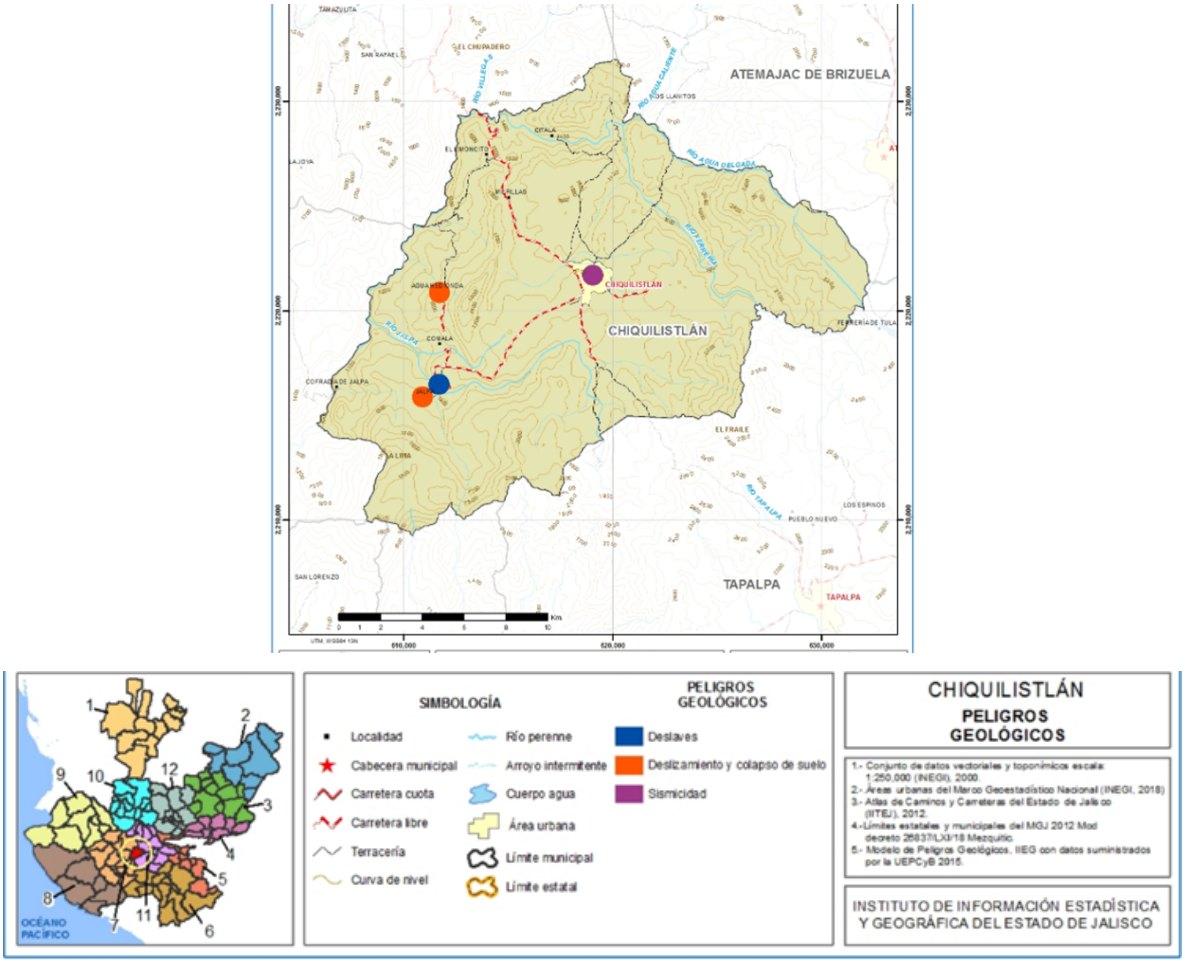


Gráfico No. 6 Gráfico de los peligros geológicos del municipio de Chiquilistlán . Recuperado de https://iieg.gob.mx/contenido/GeografiaMedioAmbiente/MAPAS_RIESGOS/14032_Riesgo_Geolog.jpg

EDAFOLOGÍA

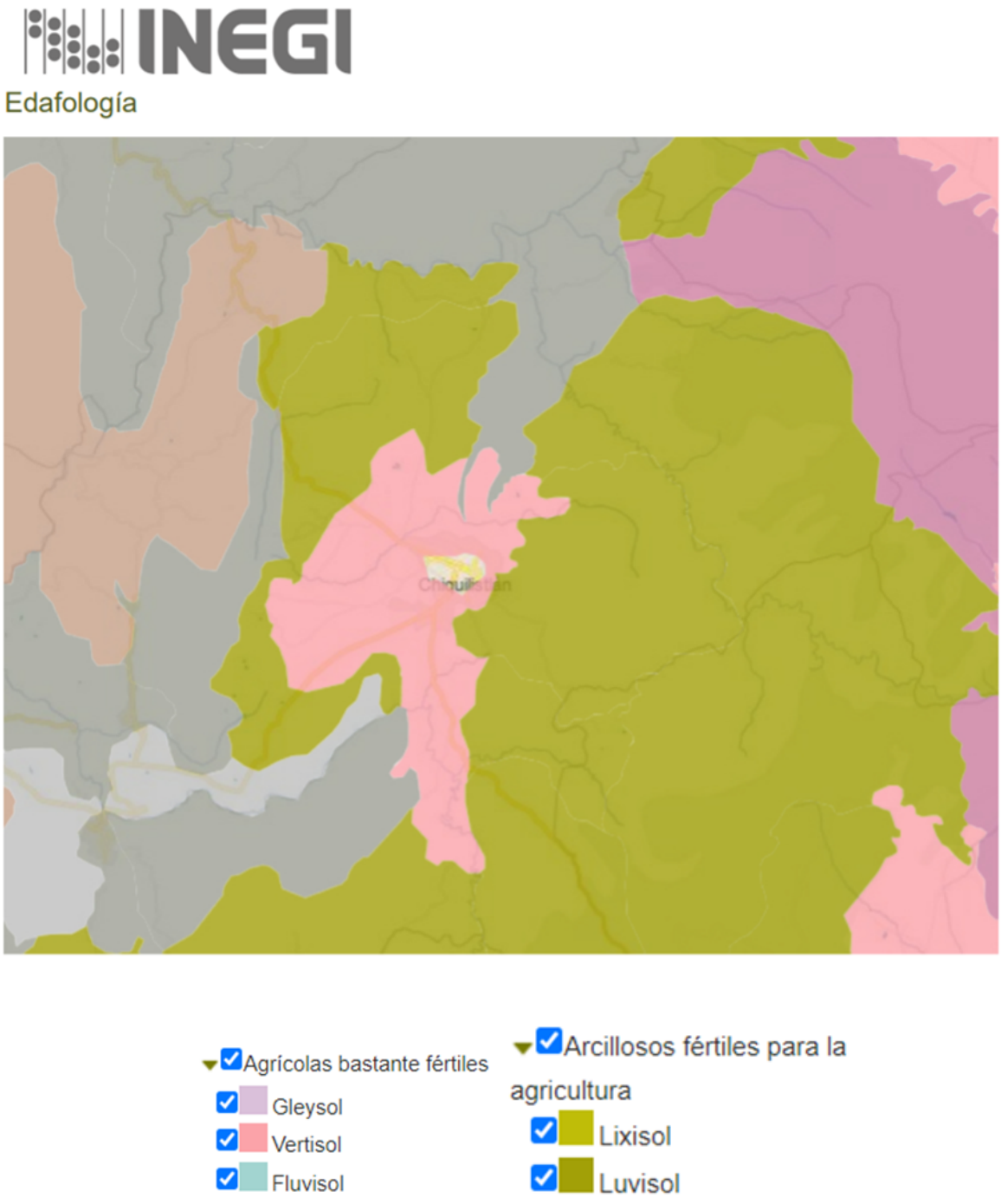


Gráfico No. 7 Gráfico de la edafología en el municipio de Chiquilistlán . Recuperado de https://www.inegi.org.mx/temas/ususuelo/

Los **vertisoles** son suelos que se desarrollan en climas tropicales y subtropicales en los cuales las diferencias de precipitación y temperatura son bastante destacables entre la estación seca y la húmeda.

Son suelos que presentan 30% o más de arcilla en todos los horizontes hasta una profundidad de 50 cm, caras de deslizamiento, agregados en forma de cuña, constantemente en procesos de expansión y contracción dando como resultado grietas profundas en la estación seca. Los Vertisoles poseen un gran potencial productivo en granos (sorgo, trigo y maíz), caña de azúcar y hortalizas (SIAP, 2015); sin embargo, presentan degradación física (66%) por compactación.

Los **luvisoles** se desarrollan dentro de las zonas con suaves pendientes o llanuras, en climas en los que existen notablemente definidas las estaciones secas y húmedas. El término deriva del vocablo latino "luere" que significa lavar, refiriéndose al lavado de arcilla de las capas superiores, para acumularse en las capas inferiores, donde frecuentemente se produce una acumulación de la arcilla y denota un claro enrojecimiento por la acumulación de óxidos de hierro.

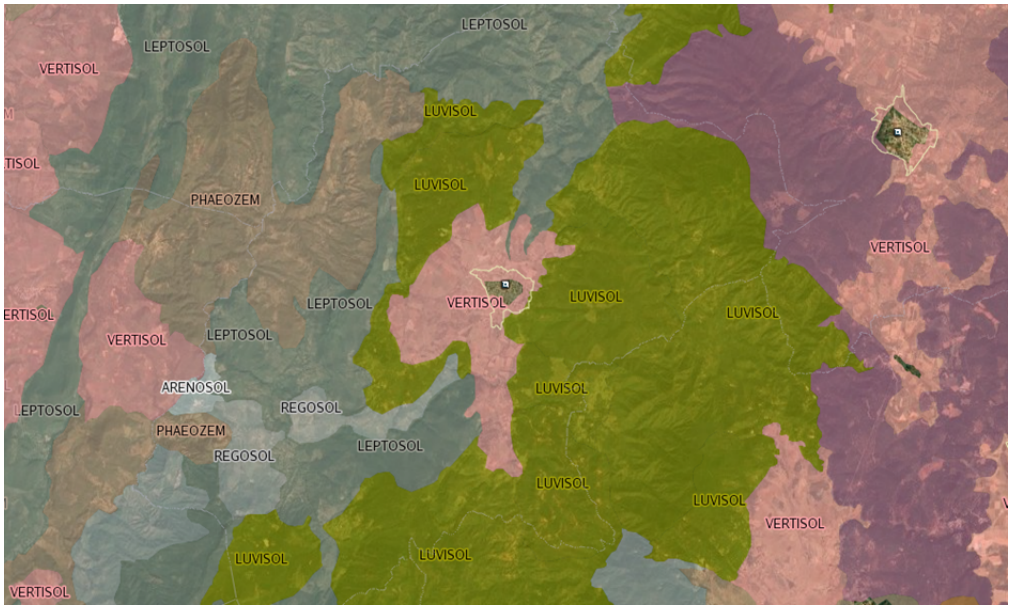


Gráfico No. 8 Gráfico de la edafología que se presenta en el municipio de Chiquilistlán y sus alrededores. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/temas/usosuelo/

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN

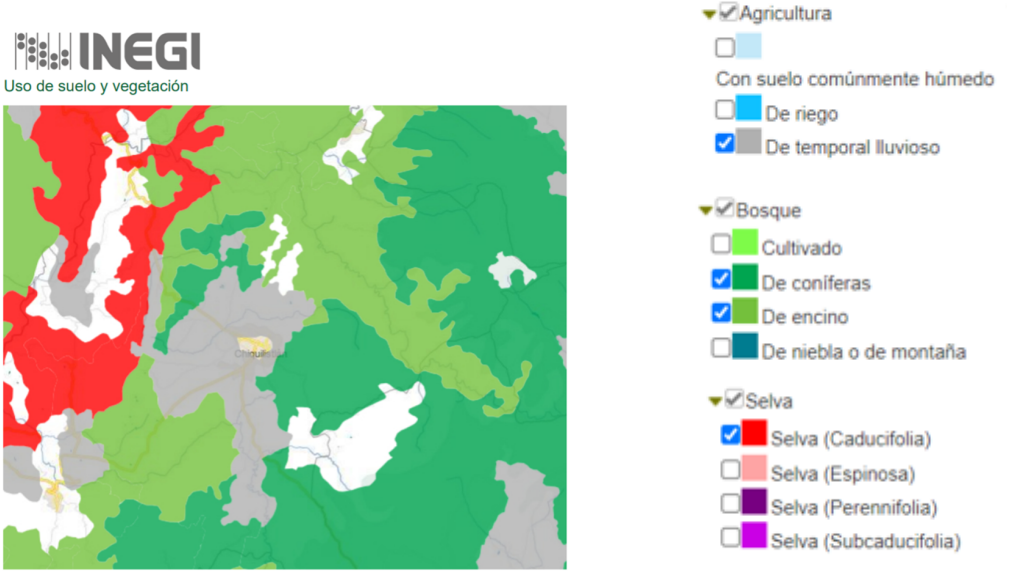


Gráfico No. 9 Gráfico del uso de suelo en el municipio de Chiquilistlán . Recuperado de https://www.inegi.org.mx/temas/usosuelo/

Selva seca o selva baja caducifolia a lo largo del año, cambia tan marcadamente de apariencia que no parece ser la misma. Durante los meses lluviosos, se cubre con tupido follaje de color verde claro que la hace fresca y vigorosa. En la temporada seca, cae más del 95% de las hojas y adquiere un aspecto de bosque petrificado, con muchos árboles que parecen muertos. Pero de pronto, en lo más agudo de la sequía, la selva se llena espectacularmente de color al desatarse la floración de muchos árboles, que resulta especialmente notoria porque están desprovistos de hojas. (INEGI), 2022)

Algunos de los árboles que podríamos encontrar:

- Copal chino y copal santo
- Chupandía
- Tepehuaje
- Bonete
- Colorín
- Pochote
- Clavellina
- Cazahuate

ARQUITECTURA VERNÁCULA Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

La arquitectura vernácula se define como la arquitectura sin arquitectos, es decir aquella que es anónima y popular. El diseño se basa en el clima, los materiales disponibles localmente y las necesidades de los habitantes.

Para esta investigación acerca de la arquitectura vernácula en Chiquilistlán, se considerará dentro de la influencia y la zona del lago de Chapala, que está a 50 km, mientras que la laguna de Sayula está a tan solo 36 km.

El lago de Chapala es un lugar sagrado para la cultura wixárika, razón por lo que esta cultura influenció la arquitectura vernácula de esta zona.

Materiales disponibles:

- Madera
- Arena y arcilla
- Zacate
- Piedra braza y piedra bola

Sistemas constructivos:

Muros portantes de troncos de madera, con cubiertas de dos o cuatro aguas de zacate, muros de bahareque o adobe.

Imagen No. 1 Fotografía de calles principales de Chiquilistlán. Extraído de "Servicios Públicos" de Chiquilistlán. Recuperado de https://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/municipios/chiquilistl%C3%A0n

A principios del siglo XX, había construcciones de adobe con losas de teja sobre viguería de madera y entramado de carrizo.

Distribución del espacio:

Uso de volados para generar zaguanes o dobles fachadas, que ayudan a mantener la frescura en verano (actualmente se sigue practicando, ya que la bóveda catalana facilita la creación de estos volados).

Posteriormente a la conquista, se adoptó una distribución que consiste en un patio central, acceso mediante un zaguán y cocina y baño separados de los espacios principales.

En el caso de estar en un terreno montañoso, la construcción se adapta al terreno. Igualmente, se utilizan calles que respondan a la topografía natural en vez de aplanar el terreno.

Actualmente el sistema constructivo más común es utilizar bóveda catalana con vigas “I” y muros de ladrillo. También se pueden observar otros usos del ladrillo, como bóvedas de pañuelo o de cañón.

En el caso de los techos de dos aguas, se ve en este ejemplo que aún se utilizan con viguería de madera, sin embargo, se reemplazó el zacate o tejas por lámina metálica.

Imagen No. 2 Fotografía de sistemas constructivos de Chiquilistlán. Extraído de “Servicios Públicos” de Chiquilistlán. Recuperado de https://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/municipios/chiquilistl%C3%A0n

Materiales de posible uso:

- TIERRA (BTC)

Los bloques de tierra comprimida, BTC, son bloques constructivos fabricados a base de una mezcla de tierra, arena y arcilla, pudiendo contener también cal aérea o hidráulica como estabilizante, tras preparar la mezcla adecuada se moldea y comprime en una prensa

mecánica, generalmente se utiliza en sustitución del ladrillo convencional para la construcción de muros de carga, de cerramiento o muros acumuladores de calor.

Los muros de tierra presentan una ventaja y es que regulan de manera natural el ambiente de la vivienda, los bloques de tierra comprimida no se cuecen por ello conservan las propiedades de los muros de tierra, regulan la humedad y acumulan calor. Tanto la producción como el uso de bloques de tierra comprimida son prácticas sostenibles, se pueden fabricar in situ si el terreno de construcción es de buena calidad, si no, es fácil encontrar la tierra adecuada a profundidades de entre 20 y 30 centímetros por debajo de la capa fértil superficial a poca distancia de la obra.

El proceso de producción comienza apartando la tierra fértil de la superficie para que la capa de arcilla inferior se seque de manera natural bajo la acción del sol y el viento, posteriormente se humedece y mezcla con arena, pudiéndose añadir cal según las proporciones de mezcla, se deja secar unas semanas y ya estaría lista para introducirla.

Para producir los BTC sólo se necesita alrededor de un 1% de la energía que se requiere para fabricar un ladrillo convencional, un elevado ahorro energético, además este proceso productivo tiene emisiones de CO2 mínimas. Otra ventaja es que las viviendas construidas con BTC mantienen una humedad relativa constante en torno al 50% necesitando menos energía para calefactarlas que en una vivienda tradicional, los muros de arcilla son capaces de almacenar calor y energía solar que luego cesan al interior cuando la temperatura desciende. (Maldonado, 2013)

Imagen No.3 Bloques de BTC. Extraído de https://arquitecturaviva.com/articulos/sistema-btc

El BTC es un bloque de mampostería que se emplea en la construcción de muros, dinteles, arcos, bóvedas de cañón corrido, hiperboloides y cúpulas. Puede ser macizo, semi hueco, con agujeros completos y de Inter traba (con salientes y huecos para que se traben mecánicamente). Las medidas de los BTC oscilan entre 8 y 12 cm de espesor, por 14 a 15 cm de ancho y 29 a 34 cm de largo, dependiendo del modelo de la máquina utilizada.

El material del BTC es una mezcla de suelo natural areno-arcilloso tamizado en malla de 3 a 4 mm, un aglomerante industrial que puede ser cemento (en dosificaciones que pueden variar entre el 5% y el 12 % en volumen) o cal (porcentaje en volumen un poco mayor, entre 8% y 15%) y un 10% de agua en volumen total.

El mortero del BTC se prepara primero secando el suelo, se tamiza, se mezcla con el aglomerante y luego se va humedeciendo de manera paulatina hasta lograr un estado óptimo para compactar. Se vierte en la bloquera, quién compacta de manera mecánica y fabrica el bloque. Luego se desmolda y traslada al área de curado, donde se le apila generalmente en tarimas o pallets, bajo techo, durante una semana se humedece. El tiempo de secado oscila entre los 20 y 30 días posteriores obteniéndose un BTC listo para ser utilizado en obra. (Maldonado, 2013)

- MADERA

Este es un material que se ha utilizado para la construcción desde hace mucho tiempo, de hecho es uno de los materiales de construcción más antiguos que existen. Sin embargo, en México, se ha optado por otros métodos constructivos dejando de lado nuestra gran capacidad de producción de madera.

La madera, además de ser un material 100% renovable (realizando prácticas de tala y siembra responsable), cuenta con características estructurales ejemplares, en relación peso/resistencia, por lo que ha funcionado para construir todo tipo de edificaciones en todo el mundo. Así mismo, es un material que funciona como aislante y puede ser aplicado para lograr proyectos destinados a la sustentabilidad y el confort.

En México existe una gran variedad de especies de maderas que son factibles para la construcción, esto es de gran importancia ya que no es necesario el transporte largo del material, ya que se puede dar en todo tipo de ecosistemas, y dependiendo del sitio donde se vaya a trabajar es la madera que se debe utilizar. Este aspecto convierte a la madera en uno de los materiales más convenientes y factibles para ser el siguiente paso en la arquitectura sustentable en nuestro país.

En Chiquilistlán en específico se encuentran pino, roble, encino, pinabete, cedro, huaje, tepehuaje, tepame y huizache, perfectos para la realización de la cubierta de este proyecto.

IMEPLAN

El IMEPLAN es un Organismo Público Descentralizado Intermunicipal que funge como instancia de Coordinación del Área Metropolitana de Guadalajara que planea el ordenamiento de nuestra ciudad a través de instrumentos y mecanismos para la administración del territorio, coordina el sistema de colaboración entre los gobiernos municipales, el estatal, el federal y la ciudadanía para la toma de decisiones de políticas públicas y gestiona el desarrollo integral de la ciudad desde un enfoque sustentable y resiliente, todo esto desde el año 2014. Esta institución junto con ITESO específicamente nuestro PAP se unen desde ya varios semestres anteriores para ayudar en la revisión de mercados municipales de la zona de Guadalajara para atender sus necesidades.

Contexto

CHIQUILISTLÁN

Debido a la desinformación que existe en la región, acerca de los materiales y las técnicas apropiadas para el desarrollo y conservación de viviendas junto con la ausencia de un reglamento de construcción adecuado para la zona y que sólo cuentan con un manual de desarrollo el cual no proporciona gran información se busca habilitar y capacitar al usuario en el conocimiento, reconocimiento y empleo de las técnicas constructivas alternativas, que

tienen como objetivo aumentar el nivel de calidad de vida de los pobladores y fomentar el desarrollo turístico, socio cultural y económico de la región de Chiquilistlán, Jalisco.

De igual forma debido al bajo desarrollo urbano, poco movimiento turístico en esta zona, la presencia de un cierto nivel de aislamiento sociocultural, económico y turístico junto con la falta de información del entorno y del desarrollo urbano han generado que esta población se estanque y no logre ser un foco de atracción turística como lo ha sido su localidad vecina Tapalpa, siendo este una visión de lo que se tiene planeado para esta localidad.

Las formas de construcción actuales en Chiquilistlán son un poco limitados al uso de ladrillo y adobe, debido al desconocimiento técnico, falta de reglamentación y desconfianza en otros sistemas constructivos, tiene como efecto la mala ejecución de sus viviendas y desaprovechamiento de recursos, otro efecto identificado es la improvisación en su autoconstrucción qué es derivado de la falta de planeación. La escasez de capacitación provocó un desajuste en cómo se deben construir las viviendas de manera ideal, se acostumbró la comunidad a construir según un sentido de lógica sin conocimientos técnicos, ni basado en un reglamento para su debida ejecución.

En este periodo de Verano 2022, el PAP se estará enfocando en la construcción de una habitación para una familia en específico de Chiquilistlán. Este proyecto es posible gracias al contacto con la cabecera municipal mediante Karen González. Esta familia vive en las afueras del pueblo donde se concentra la mayoría de las personas con escasos recursos sufriendo de marginación.

En un sólo terreno habitan aproximadamente 6 familias, cada una ha ido auto construyendo sus viviendas sin ninguna supervisión o planeación por lo que en estos momentos están enfrentando problemas con las inundaciones a falta de pendientes y bocas de tormenta y dificultades para mantener una temperatura agradable dentro de las mismas. Esta habitación estaría beneficiando directamente a Mariano, un joven que habita en esta comunidad y comparte su casa con sus padres y sus sobrinos.

Mariano se dedicaba a ser albañil junto con su hermano sin embargo, debido a la falta de vacunas en el pueblo, se contagió de tuberculosis sufriendo de severas complicaciones

hasta quedar al borde de la muerte. Debido a las difíciles condiciones de vida, sus hermanos han tenido que migrar a Estados Unidos para poder mandarles un poco de dinero a sus familias por lo que no cuentan con ningún apoyo fijo y viven al día. Ahora Mariano no tiene fuerzas para ayudar económicamente a su familia y su condición empeora cuando se encuentra en ambientes fríos y húmedos por lo que estar en su casa actual es casi imposible y amenaza su salud. Por estos motivos se ha decidido apoyar a esta familia desarrollando un proyecto de construcción de un cuarto a base de cubiertas de madera y muros de BTC con materiales de la región (el suelo de Chiquilistlán es conocido por ser arcilloso y sus bosques de pino-encino tienen una madera de calidad), que cuente con un baño, espacio para dos camas, condiciones térmicas favorables, y mucha iluminación. El uso de estos blocks hará posible aminorar los costos y así poder asegurar la rápida recuperación de Mariano y su comodidad en su propia casa.

Imagen No.4 Casa de nuestro usuario Mariano. Imagen tomada por el autor.

Imagen No.5 Materia prima localizada en el predio del usuario. Imagen tomada por el autor.

Imagen No.6 Predio del usuario donde se muestran las construcciones previas. Imagen tomada por el autor.

IMEPLAN

En este proyecto con la colaboración del IMEPLAN y nuestro PAP se unen para lograr tratar los mercados municipales que tiene la zona de Guadalajara para poder designar cierta ayuda en remodelaciones que necesite cada mercado y priorizar cuales requieren de una intervención más inmediata, esto en base a sus daños estructurales o de instalaciones que estos pudieran presentar. En nuestro caso se abarcaron los mercados del grupo A:

1. Mercado de las Fuentes No. 174
2. Mercado de la Solidaridad No. 175
3. Mercado de Abastos del Sol No. 176
4. Mercado de la Solidaridad los Volcanes No. 178

Imagen No.7 Localización de Mercados Grupo A. Imagen de Google Maps. Recuperado de https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1yaIBZmDJjRJoxKf9Gt5cDqYxwzeNiVng&ll=20.666172902704936%2C-103.35031162943694&z=12

1.2. Caracterización de la organización o comunidad

CHIQUILISTLÁN

El presente proyecto se enfoca en hacer crecer la población de Chiquilistlán para convertirlo en una localidad turística y ayudar a las personas a que puedan construir su vivienda con ayuda de materiales ecológicos y que sean de fácil acceso para la comunidad promoviendo el desarrollo de la localidad y le propagación de este tipo de construcción. Además se estará buscando apoyar a una familia con escasos recursos para que Mariano pueda recuperar su salud, debido a que se encuentra enfermo de Tuberculosis que en conjunto con el clima de bajas temperaturas de la localidad hace mas lenta su recuperación, lo cual con nuestra propuesta se busca que esta situación cambie y pueda volver a su vida ordinaria, mediante la planeación de una habitación que satisfaga sus necesidades y con la elaboración de bloques de tierra compacta para la construcción de la misma.

IMEPLAN

La evaluación de los mercados realizada por nosotros permite ayudar en la toma de decisiones al IMEPLAN para destinar los recursos necesarios en la intervención de los mercados que han sido evaluados así como identificar cuáles de los mercados necesitan ser intervenidos primero o tienen mayor grado de importancia.

1.3. Identificación de las problemáticas

CHIQUILISTLÁN

La falta de conocimientos teóricos y la costumbre de construir de la misma manera enla que lo hacían sus ancestros ha llevado que los habitantes de Chiquilistlán lleven a cabo prácticas de autoconstrucción peligrosas sin un diseño o planeación previa, simplemente para poder satisfacer sus necesidades de tener un techo que los resguarde de los climas extremos que se presentan en la zona. En estas prácticas se siguen utilizando los materiales convencionales como los blocks de jalcreto, morteros y concreto hecho en obra. Estos materiales pueden ser reemplazados por otros sistemas constructivos más sustentables y utilizando los mismos materiales que se encuentran en la región aminorando costos de producción y distribución. Por esta misma problemática, la sociedad de Chiquilistlán no ha logrado explotar su potencial turístico y su meta de llegar a ser un pueblo mágico, teniendo a su favor factores como el clima, riqueza natural, hospitalidad por parte de su gente, etc..

IMEPLAN

Los mercados son parte esencial de nuestra cultura e historia mexicana desde la época prehispánica para que los ciudadanos pudieran surtirse de los bienes básicos como comida preparada, frutas, verduras, carnes, tortillas, vestimenta, etc. Este lugar histórico sigue estando presente en todos los municipios de la Zona Metropolitana de Guadalajara, sin embargo, con la presencia de los supermercados los mercados tradicionales han ido perdiendo la batalla teniendo que cerrar locales y por ende las estructuras quedan descuidadas, dañadas y abandonadas, tanto por los mismos locatarios como por el municipio a cargo.

1.4 Planeación de Alternativas

CHIQUILISTLÁN

Impulsar el sector turístico y económico, por medio del conocimiento, reconocimiento y uso de los materiales de la región, para el desarrollo de tecnologías apropiadas, para la edificación y la mejora de viviendas en el poblado de Chiquilistlán, Jalisco.

Apoyar con la planeación y ejecución de una habitación para una familia de escasos recursos utilizando el sistema constructivo de BTC´s y cubiertas de madera para aminorar los costos de obra y mejorar su calidad de vida.

IMEPLAN

Realizar una correcta evaluación de los mercados junto con una memoria fotográfica para identificar los daños de cada uno junto con una posible solución a estos problemas y realizar el llenado de la plantilla otorgada por el IMEPLAN.

1.5 Desarrollo de la propuesta de mejora

CHIQUILISTLÁN

Se llevaron a cabo diferentes prácticas para la obtención del conocimiento de las pruebas de tierra (prueba de la botella y prueba del cigarro con un suelo asignado diferente por cada equipo) necesarias para el diseño de la mezcla para la fabricación del BTC, de esta forma pudimos transmitir los conocimientos a la localidad. Se realizó una primera visita a la localidad el día martes 31 de mayo del presente año para tener un panorama más amplio de la misma, conocer la localidad, sus alrededores, el lugar donde se construiría la habitación (ubicación, orientación, tipo de suelo, zonas de riesgo, etc.) y las necesidades reales de la familia mediante una entrevista. En la visita se encontraron ciertas problemáticas como las constantes inundaciones en época de lluvias, la falta de habitaciones con aislamiento térmico y poca iluminación, el baño estaba muy alejado de la casa por lo que Mariano no podía desplazarse por su cuenta y finalmente, la falta de recursos económicos. Posteriormente por equipos nos enfocamos en diferentes entregables, de forma específica

nuestro equipo se enfocó en realizar un proyecto ejecutivo de una habitación, el cual contiene el diseño de una habitación con baño, planos arquitectonicos, plano de instalaciones, ventanería, plano de acabados, plano estructural, cuantificación de materiales, y un presupuesto. Finalmente se realizó una segunda visita a Chiquilistlan el día jueves 30 de junio con el propósito de impartir un taller de fabricación. En el taller participaron 2 personas conocedoras de la construcción con tierra, por lo que querían aprender más teoría para construir de una forma más segura.

IMEPLAN

La evaluación que se realiza según los criterios que marca el IMEPLAN es una evaluación general de la edificación y de su estado actual la cual se divide en diferentes áreas la cuales hay que abordar. Esta es una evaluación cualitativa siendo un proceso que permite analizar las características y problemas de la edificación a valorar desde la perspectiva de los actores involucrados. Se realizó a través de un contacto directo y continuo en el campo de estudio, esto permite obtener una visión general de la estructura y del contexto donde se ubica.

Esta no es una evaluación formal y no sustituye a un dictamen o evaluación estructural, este es sólo un diagnóstico de las características que requiere saber el IMEPLAN para la toma de decisiones en la distribución de los recursos.

Las áreas que cubre este diagnóstico son su información general y su ubicación así como la forma de contactar a la administración, su estado de operación, las características físicas del lugar, las características estructurales y constructivas, evaluación económica, evaluación de daños de la infraestructura, el diagnóstico final y sus respectivas observaciones.

1.6 Valoración de productos, resultados e impactos

CHIQUILISTLÁN

PRIMERA VISITA

De la primera visita a campo se extrajo información del estudio de SPT para conocer la respuesta del suelo y así poder proponer la cimentación adecuada al igual que las características físicas del suelo a mayores profundidades. Estas muestras recuperadas se están analizando en el laboratorio para poder caracterizarlo y así proponer el diseño de mezcla adecuado para los BTC´s. Igualmente, se realizaron tres muestras de BTC´s in situ con el material del lugar

Imagen No. 8 Localización donde se realizará el desplante de la habitación en Chiquilistlán. Imagen tomada por el autor

Imagen No. 9 Materiales necesarios para la fabricación del BTC in situ con el material de la región. Imagen tomada por el autor

Imagen No.10 Mezcla para la fabricación de BTC in situ. Imagen tomada por el autor

Imagen No. 11 Compactación de la mezcla en bloques de BTC. Imagen tomada por el autor

Imagen No. 12 Recolección de material de la zona. Imagen tomada por el autor

Imagen No. 13 Producto de BTC realizado in situ. Imagen tomada por el autor

Imagen No. 14 Prueba SPT en el predio en Chiquilistlán. Imagen tomada por el autor

Imagen No. 15 Sistemas constructivos en el predio de estudio. Muros de adobe con okochal de pino. Imagen tomada por el autor.

Además se obtuvieron las necesidades puntuales de la familia con lo que se comenzó con la propuesta arquitectónica de la habitación:

A) Cuarto térmico.
B) Dos personas (mamá e hijo).
C) Baño a un costado con acceso directo del cuarto.
D) Cubierta térmica de madera.
E) Cimentación con piedra y que sobresalga aproximadamente de 10 a 15 cm del suelo para evitar que el lodo entre y que el agua que se encharque y esté en contacto con los blocks de BTC.
F) Ventanas grandes para obtener mucha iluminación.
G) Un corredor en la parte frontal.
H) Sí cuentan con drenaje.
I) La luz vendría de la calle.
J) Acabado del BTC aparente.

PROYECTO EJECUTIVO

Una vez que se obtuvieron las necesidades del usuario se procedió a plantear el proyecto ejecutivo, el cual consiste en una habitación con espacio suficiente para dos camas y cada una con una mesa de noche y espacio sobrante para el libre uso de una silla de ruedas, cuenta con baño y ventanería amplia para dejar ingresar luz solar al interior de la habitación, esta misma propuesta cuenta con drenaje sanitario y agua potable así como la instalación eléctrica. De igual forma se realizaron los detalles constructivos pertinentes para que se lleve a cabo de la mejor manera, cuidando todos los requerimientos que necesitan los btc para su durabilidad principalmente en cuestión de cimentación y el contacto del btc con el suelo, se indicó el acomodo de los mismos para ayudar en la cuestión térmica con base a la orientación que la habitación tendría en el sitio, esta propuesta también cuenta con un diseño de losa basada en botellas de cristal y de igual forma se tiene la cubierta propuesta con madera, por último se cuenta con los detalles de ventanería y puertas, donde se buscó fueran medidas comerciales y fáciles de encontrar o en su defecto puedan ser elaboradas por un carpintero o herrero sin ningún problema. A continuación se muestra la planta y alzado del proyecto, pero en la sección 2, se encuentran todos los planos y detalles necesarios para su ejecución, así como un catálogo de conceptos con valor de la construcción, renders y un cálculo estructural guía..

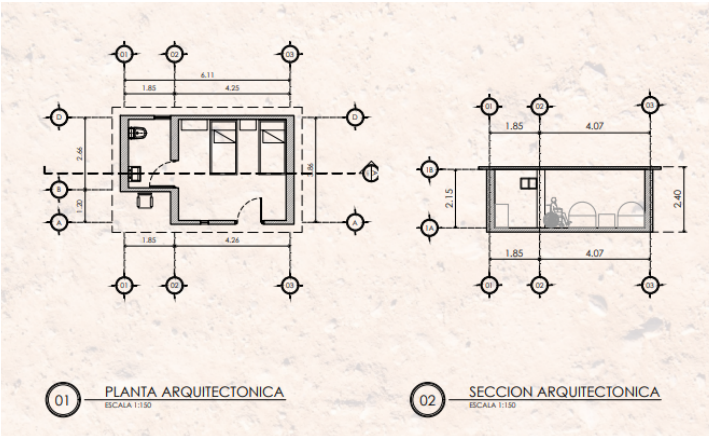


Imagen No. 16 Planta y alzado del proyecto ejecutivo. Imagen tomada por el autor

SEGUNDA VISITA

La segunda visita a Ciquilistlan fue con el objetivo de impartir un taller de elaboración de BTC y que los participantes conozcan una alternativa sustentable tanto ambientalmente como económicamente. En el taller se realizó un diseño de mezcla con 4 suelos distintos ya que se le solicitó a los participantes que llevaran su propio suelo para ser analizado, por lo que realizamos la prueba de la botella, la prueba del cigarro. Después de haber analizado los resultados de estas pruebas, se pasó a realizar el proporcionamiento de la mezcla, es decir, según la longitud del cigarro y de la granulometría de la botella se pudo determinar que si el suelo tenía muy poca arcilla, sería necesario agregar cemento, además, si el cigarro estaba muy largo, se procedería a agregar arena. Es importante que la mezcla quede lo más homogénea posible para que el sistema constructivo trabaje de igual manera. Con las proporciones de cada mezcla listas, se realizó la producción de blocks.

Imagen No. 17 Prueba de la botella de los diferentes suelos. Imagen tomada por el autor

IMEPLAN

Respecto a este apartado se realizó la primera visita a un mercado para tomar la capacitación por parte de los encargados del IMEPLAN (Martín y Luis Enrique), de igual forma se hizo el llenado de la ficha del mercado San Antonio junto con su memoria fotográfica. Las próximas fichas de los mercados fueron llenadas en el transcurso de la materia y fueron enviadas a los encargados, donde se recibió los comentarios pertinentes, realizaron las correcciones necesarias siendo enviadas de nuevo a los encargados y

finalmente validadas. A continuación se presenta una tabla resumen de las observaciones más importantes de cada mercado visitado.

MERCADOS	OBSERVACIONES GENERALES
Capacitación: Mercado San Antonio	acero expuesto problemas de humedad grietas a 45° desprendimiento del enjarre cubierta de forma irregular
Mercado Abastos del Sol	muros ranurados desprendimiento de mosaico problemas de cableado eléctrico impermeabilización faltante
Mercado Los Volcanes	problemas de humedad discontinuidad en columnas acero expuesto daño en el cableado
Mercado La Solidaridad	discontinuidad en columnas problemas de humedad pandeo de cuerdas en la armadura de la cubierta
Mercado Las Fuentes	problemas de humedad cubierta de forma irregular mosaicos rotos montenes colocados de manera irregular

1.7 Bibliografía y otros recursos

1. amàco- English Channel. (2017). Field tests for earth construction- Modeling of a cigar No. 1. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=AjgXI65MOMA&t=4s
2. amàco- English Channel. (2017). Field tests for earth construction- Modeling of a cigar No. 2. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=dddshjyBvhg
3. amàco- English Channel. (2017). Field test for earth construction - Sedimentation in a bottle No.1. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=KnNBK_xAmSw
4. amàco- English Channel. (2017). Field test for earth construction - Sedimentation in a bottle No.2. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=aqIesmyGY5c&t=1s
5. IIEG. (2021). Chiquilistlán Diagnóstico del municipio. Agosto 2021. Recuperado de https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2021/10/Chiquilistl%C3%A1n-1.pdf
6. (INEGI), I., 2022. Uso de suelo y vegetación. [online] Inegi.org.mx. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/temas/usosuelo/>
7. Jalisco.gob.mx. 2022. Chiquilistlán | Gobierno del Estado de Jalisco. Recuperado de <https://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/municipios/chiquilistl%C3%A0n>
8. Weather Spark. 2022. El clima y el tiempo promedio en todo el año en Chiquilistlán. [online] Recuperado de : <https://es.weatherspark.com/y/3877/Clima-promedio-en-Chiquilistl%C3%A1n-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o>
9. Maldonado, L., 2013. Sistema BTC - Luis Maldonado. [en línea] Arquitectura Viva. Available at: <https://arquitecturaviva.com/articulos/sistema-btc>
10. IIEG. (2015). RIESGOS. [pdf]. Recuperado de: <https://iieg.gob.mx/contenido/GeografiaMedioAmbiente/MAPAS_RIESGOS/14032_Riesgo_Geolog.jpg>

1.8 Anexos generales

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

Departamento del Hábitat y Desarrollo Urbano

Sustentabilidad y Tecnología

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)

PROGRAMA DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍA APROPIADA PARA LA EDIFICACIÓN Y DISEÑO DE VIVIENDA I

PAP1K02A PROGRAMA DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍA APROPIADA PARA LA EDIFICACIÓN Y DISEÑO DE LA VIVIENDA I

Desarrollo, conservación y restauración de viviendas, Chiquilistlán, Jalisco

PRESENTAN

Lic. En Arquitectura Fernanda Degollado Tejeda

Lic. En Ingeniería Civil Ana Sofía Ortiz López

Lic. En Ingeniería Civil Brandon Mora Cano

Profesores PAP: Gutiérrez Astudillo Nayar Cuitláhuac, Hernández Cárdenas Christian

Tlaquepaque, Jalisco, junio 2022

ÍNDICE

Contenido

Prácticas de laboratorio para caracterizar muestras de suelo **2**

PRUEBA DE SEDIMENTACIÓN EN BOTELLA **2**
- INTRODUCCIÓN 2
- MUESTRAS DE SUELO 2
- OBJETIVO 2
- EQUIPO Y MATERIALES UTILIZADOS 3
- PROCEDIMIENTO 3
- RESULTADOS 4
- CONCLUSIONES 5
- ANEXOS FOTOGRÁFICOS 5

PRUEBA DEL CIGARRO **6**
- INTRODUCCIÓN 6
- MUESTRAS DE SUELO 6
- OBJETIVO 7
- EQUIPO Y MATERIALES UTILIZADOS 7
- PROCEDIMIENTO 7
- RESULTADOS 8
- CONCLUSIONES 9
- ANEXOS FOTOGRÁFICOS 10
- COMENTARIOS 14

DISEÑO DE MEZCLA Y COSTO **14**

ELABORACIÓN DE BTC **16**
- PROCESO 16

REFERENCIAS **19**

Prácticas de laboratorio para caracterizar muestras de suelo

PRUEBA DE SEDIMENTACIÓN EN BOTELLA

INTRODUCCIÓN

La sedimentación es el proceso mediante el cual se acumulan partículas de tierra o suelo en el fondo de los cuerpos de agua haciendo que disminuya el espacio vacío en el mismo. La velocidad de esta caída de partículas de tierra hacia el fondo del recipiente, o cuerpo de agua depende de la densidad de las partículas de suelo, recordando que la densidad es la cantidad de masa que cae en cierta unidad de volumen. Por lo tanto, las más densas terminan hasta abajo, mientras que las de menor densidad terminaran en la capa más cercana a la superficie o inclusive hasta flotaran cuando la densidad del agua sea mayor.

MUESTRAS DE SUELO

Suelo fino color blanco

Ilustración No. 1 Muestra de suelo utilizada en el ensaye

OBJETIVO

Identificar de manera visual mediante las distintas densidades, la cantidad de gravas, arenas, limos, arcillas y materia orgánica que contiene la muestra a analizar.

EQUIPO Y MATERIALES UTILIZADOS

- recipiente de vidrio transparente con tapa
- muestra de suelo
- agua
- regla
- cronómetro

PROCEDIMIENTO

En una botella de vidrio transparente, limpia y seca se coloca una muestra del suelo recuperado (sin haber disuelto o pulverizado los terrones de tierra y con todo y los restos orgánicos que trae la misma muestra, es decir, la muestra inalterada tal y como se encontró en campo, solamente en estado seco). Se llena un cuarto de la botella con la muestra de suelo con la ayuda de una marca según el volumen de la botella.Una vez colocada la muestra dentro de la botella, se procede a llenarla de agua. Debido a los espacios vacíos del suelo, es muy probable que se tenga que agregar más agua para que esta quede al tope de su nivel. La botella se agita vigorosamente hasta deshacer los posibles terrones de arcilla, y se deja reposar durante 1 hora., después se revisa la presencia de materia orgánica. El paso siguiente es volver a agitar la botella y esperar durante 24 horas a que toda la muestra se haya separado según sus densidades. Las partículas más gruesas y grandes serán las que queden en el fondo de la botella mientras que las arcillas y limos se sedimentan lentamente, finalmente, la materia orgánica quedará flotando en la superficie.

RESULTADOS

Gracias a esta prueba podemos conocer una granulometría aproximada de la muestra de suelo al igual que el contenido de materia orgánica.

Según los niveles de sedimentación debido a las diferentes densidades se pueden apreciar la presencia de tres capas de tierra: comenzando con las arenas en la parte de abajo, un poco de limos en la siguiente capa y finalmente otra capa de arcillas. Respecto al contenido orgánico, en esta ocasión, se alcanza a percibir una capa de materia orgánica flotando en la superficie. En esta muestra no hay presencia de gravas.

Ilustración No. 2 Prueba de la botella, se muestran las 3 capas de suelo distintos más la capa de materia orgánica.

CONCLUSIONES

De arenas se tiene aproximadamente 2 cm de espesor (44%)

De limos se tiene 1.5cm de espesor (33%)

De arcillas se tiene aproximadamente 1 cm de espesor (22%)

De contenido orgánico es una ligera capa que flota por lo cual no es una cantidad importante, sin embargo para evitar tener este contenido se recomienda extraer la muestra de más profundidad.

Según la proporción de la capa de suelo fino respecto del suelo total, si se presenta en cantidades…

< 50% con baja relación de finos, se requiere estabilizar con mayor porcentaje de cal hidratada 7-9%

> 50% con buena relación de finos, se requiere estabilizar con menor porcentaje de cal hidratada 4-6%

ANEXOS FOTOGRÁFICOS

Ilustración No.3 Muestra de suelo siendo agitada vigorosamente

PRUEBA DEL CIGARRO

INTRODUCCIÓN

Los suelos se clasifican en arcillas, limos, arenas y gravas según el diámetro de sus partículas. Cada suelo tiene su comportamiento y características físicas diferentes. Por un lado, los suelos arenosos son fáciles de trabajar, con alta porosidad y alta densidad. Los suelos limosos tienen gránulos de tamaño intermedio, estos forman terrones fáciles de disgregar cuando están secos. Por último, los suelos arcillosos cuentan con partículas muy finas y forman barro cuando están saturadas de agua. Estos suelos son pesados y no drenan. Estos dos últimos suelos tienen propiedades cohesivas importantes y es está característica la que hace que el suelo sea apto o no para la creación de BTC´s

MUESTRAS DE SUELO

Suelo fino color blanco

Ilustración No.1 Muestra de suelo utilizada en el ensaye

OBJETIVO

Caracterizar el suelo según sus propiedades plásticas dependiendo de la calidad y cantidad de las arcillas y limos que contenga la muestra para verificar si la cohesión es suficiente o es necesario mejorarla para la creación de BTC´s

EQUIPO Y MATERIALES UTILIZADOS

- cajón para mezcla
- espátula
- agua
- marro
- regla
- Criba del No.10

PROCEDIMIENTO

Con la muestra seca, aún con terrones, se pasa a ser cribada por la malla del No. 10 y así quitar las partículas de más de 4 mm. Posteriormente, se pasa a agregar agua a la mezcla hasta llegar a un estado moldeable es decir, que pueda manejarse con facilidad, no se desmorone, y que no se pegue en los dedos, es ahí cuando la mezcla llega a su estado plástico. La mezlca se deja reposar durante 24 horas y se comienza a amasar sobre una superficie limpia, ejerciendo presión sobre la masa y nunca rodándolo, esto hasta que el cigarro tenga un diámetro aproximado de entre 2 a 3 cm. El paso siguiente consiste en levantar el cigarro y dejarlo caer en la mano (como si se dejara en caída libre) hasta que la masa se corte en tramos más pequeños, el último tramo del cigarro se tendrá que despreciar. Se ponen los tramos obtenidos juntos y se toman medidas de las longitudes de cada pieza como a continuación se muestra. Finalmente se calcula la longitud promedio de todos los trozos.

RESULTADOS

Se realizaron dos cigarros los cuales pasaron por la prueba obteniendo 7 pedazos distintos con las siguientes longitudes:

- Tramo No. 1= 10.5 cm
- Tramo No. 2= 9.5 cm
- Tramo No. 3= 8.5 cm
- Tramo No. 4= 10.5 cm
- Tramo No. 5= 10 cm
- Tramo No. 6= 8.5 cm
- Tramo No. 7= 10 cm

Interpretación de resultados:

- Trozos menores a 5 cm son suelos donde predominan las arenas con poca presencia de limos y arcillas
- Trozos de entre 5 a 10 cm predominan los limos con presencia de arcillas o arcillas con presencia de arenas.
- Trozos mayores a 10 cm predominan las arcillas puede contener limos y poca cantidad de arenas.

CONCLUSIONES

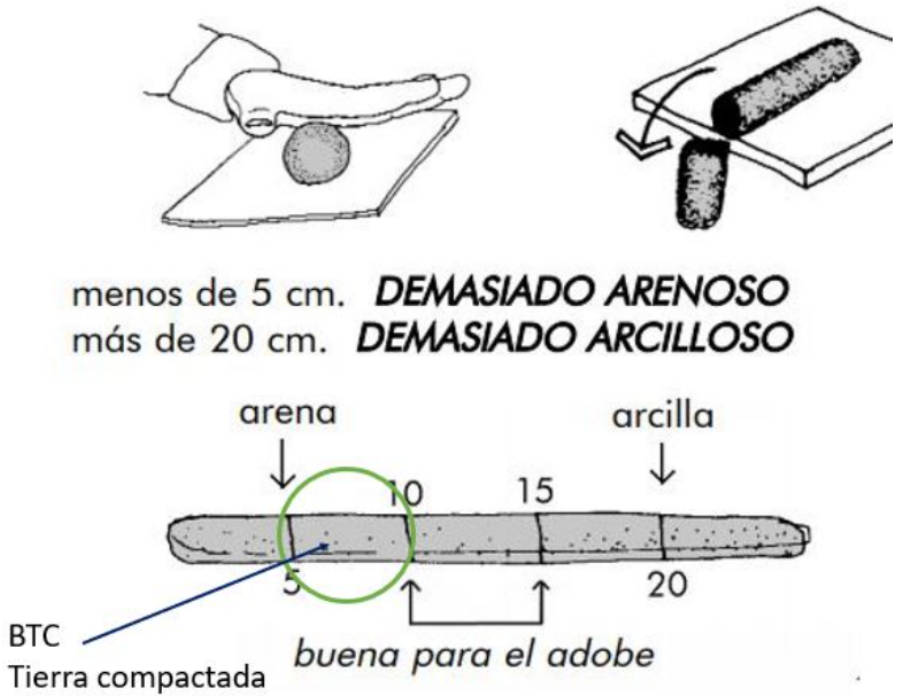
Ilustración No. 2 Trozos del cigarro después de haber pasado por la prueba con sus respectivas medidas

Según amacò:

cuando la longitud de los cigarros es menor a 5 cm se tiene un suelo poco cohesivo

para una longitud de entre 4 a 15 cm se tiene un suelo cohesivo promedio

para una longitud de más de 15 cm es un suelo muy cohesivo.



Según Carazas 2002 p9. esta muestra de suelo es ideal para la construcción de BTC´s (9.64 entra en el rancho de 5-10 cm).

ANEXOS FOTOGRÁFICOS

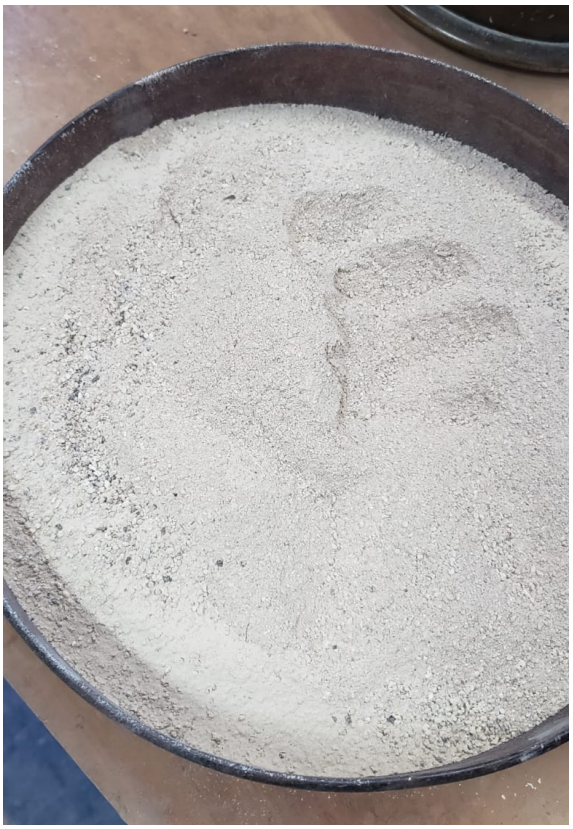


Ilustración No. 3 Muestra de suelo utilizada en el ensaye habiendo pasado por el proceso de disgregación

Ilustración No. 4 Malla de cribación del No. 10 para finos.

Ilustración No.5 Cigarros moldeados y utilizados para la prueba.

Ilustración No.6 Cigarros moldeados con la muestra de suelo y los cortes que sufrieron con la prueba.

ITESO

COMENTARIOS

La finalidad de la construcción con BTC´s es 1 construir de manera sustentable utilizando los materiales de la región y 2. ahorrar en los costos de producción y de materiales por lo que se busca que la tierra que se utilizará tenga las características necesarias para necesitar la menor cantidad de cementantes (o nula). Nuestra muestra estuvo dentro de los rangos deseables para su producción por lo que sólo tuvimos que agregarle el 5 % de cal y el resto con el mismo material.

DISEÑO DE MEZCLA Y COSTO

Con esta información arrojada por las dos prácticas anteriores, podemos proseguir con el diseño de mezcla para la generación del BTC. Debido a que la muestra del suelo cumplió tanto con la condicional de contenido de finos (enseguida se muestra la tabla) en la prueba de la botella como la propiedad de cohesión en la prueba del cigarro, no fue necesario agregar la sustancia cementante y sólo se utilizó cal al 5%.

TIPO DE MATERIAL	ESPESOR	PORCENTAJE
ARCILLA	1	22%
LIMO	1.5	33%
ARENA	2	44%
GRAVA	0	0%
TOTAL	**4.5**	**100%**

La mezcla final:

- suelo 92%
- cal 5%

COSTO POR BLOCK

MATERIAL	CANTIDAD	PRECIO		
SUELO	7 KG	$0.00	POR SER DE LA ZONA	
CAL	0.38 KG	$1.37		
AGUA	3 LTS	$0.15		
	TOTAL=	$1.52		
COSTO SACO 25 KG CAL= $90				
COSTO PIPA DE GUA=$50 M^3				

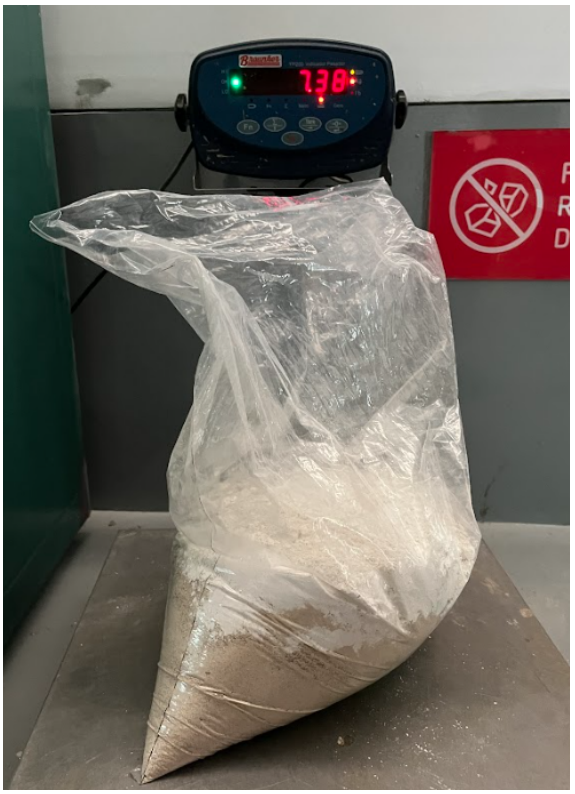
Debido a que nuestro material era muy bueno y se encontraba dentro del rango y no necesita mayores ajustes el coto del block es muy económico ya que no se requiere de cemento y solo usa una muy poca cantidad de cal y el agua

ELABORACIÓN DE BTC

PROCESO

1. De la muestra de suelo de arcilla blanca, se comenzó por cernir la cantidad necesaria para la realización de un block de BTC. Para esto se utilizó la malla No. 10.

2. Posteriormente, se peso la masa de suelo para ver la proporción de cal que se tendría que agregar (5%), obteniendo una masa de 7 kg.
3. Ya que los 7 kg representan el 95% de la masa total el 5% restante serían 0.38 kg de cal lo que se tendría que añadir.



4. El siguiente paso, ya con las proporciones correctas y la mezcla uniforme de los ingredientes secos, se pasó a hidratar la mezcla hasta que tuviera una textura húmeda y se formaran bolitas firmes al momento de compactarlas con la mano, sin llegar al estado plástico.

5. Con la mezcla lista, se procede a vaciar la mezcla a la máquina de blocks y se compacta para tener la pieza final.

6. Finalmente, se deja para su curado a que este seque y tenga su resistencia final.

REFERENCIAS

1. amàco- English Channel. (2017). Field tests for earth construction- Modeling of a cigar No. 1. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=AjgXI65MOMA&t=4s
2. amàco- English Channel. (2017). Field tests for earth construction- Modeling of a cigar No. 2. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=dddshjyBvhg
3. amàco- English Channel. (2017). Field test for earth construction - Sedimentation in a bottle No.1. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=KnNBK_xAmSw
4. amàco- English Channel. (2017). Field test for earth construction - Sedimentation in a bottle No.2. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=aqIesmyGY5c&t=1s

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

Departamento del Hábitat y Desarrollo Urbano

Sustentabilidad y Tecnología

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)

PROGRAMA DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍA APROPIADA PARA LA EDIFICACIÓN Y DISEÑO DE VIVIENDA I

PAP1K02A PROGRAMA DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍA APROPIADA PARA LA EDIFICACIÓN Y DISEÑO DE LA VIVIENDA I

Desarrollo, conservación y restauración de viviendas, Chiquilistlán, Jalisco

PRESENTAN

Lic. En Arquitectura Fernanda Degollado Tejeda

Lic. En Ingeniería Civil Ana Sofía Ortiz López

Lic. En Ingeniería Civil Brandon Mora Cano

Profesores PAP: Gutiérrez Astudillo Nayar Cuitláhuac, Hernández Cárdenas Christian

Tlaquepaque, Jalisco, junio 2022

ÍNDICE

Contenido

Prácticas en campo para caracterizar muestras de suelo **2**

PRUEBA DE SEDIMENTACIÓN EN BOTELLA **2**
- INTRODUCCIÓN 2
- MUESTRAS DE SUELO 2
- OBJETIVO 4
- EQUIPO Y MATERIALES UTILIZADOS 4
- PROCEDIMIENTO 4
- RESULTADOS 5
- CONCLUSIONES 6
- ANEXOS FOTOGRÁFICOS 7

PRUEBA DEL CIGARRO **8**
- INTRODUCCIÓN 8
- MUESTRAS DE SUELO 8
- OBJETIVO 10
- EQUIPO Y MATERIALES UTILIZADOS 10
- PROCEDIMIENTO 10
- RESULTADOS 11
- COMENTARIOS 16

PRUEBA DE LA PASTILLA **17**
- INTRODUCCIÓN 17
- MUESTRAS DE SUELO 17
- OBJETIVO 19
- EQUIPO Y MATERIALES UTILIZADOS 19
- PROCEDIMIENTO 19
- RESULTADOS 19
- CONCLUSIONES 20
- ANEXOS FOTOGRÁFICOS 22

PRUEBA DE LA BOLA **23**
- INTRODUCCIÓN 23
- MUESTRAS DE SUELO 23
- OBJETIVO 25
- EQUIPO Y MATERIALES UTILIZADOS 25
- PROCEDIMIENTO 25
- RESULTADOS 26
- CONCLUSIONES 27
- ANEXOS FOTOGRÁFICOS 28

REFERENCIAS **29**

Prácticas en campo para caracterizar muestras de suelo

PRUEBA DE SEDIMENTACIÓN EN BOTELLA

INTRODUCCIÓN

La sedimentación es el proceso mediante el cual se acumulan partículas de tierra o suelo en el fondo de los cuerpos de agua haciendo que disminuya el espacio vacío en el mismo. La velocidad de esta caída de partículas de tierra hacia el fondo del recipiente, o cuerpo de agua depende de la densidad de las partículas de suelo, recordando que la densidad es la cantidad de masa que cae en cierta unidad de volumen. Por lo tanto, las más densas terminan hasta abajo, mientras que las de menor densidad terminaran en la capa más cercana a la superficie o inclusive hasta flotaran cuando la densidad del agua sea mayor.

MUESTRAS DE SUELO

Suelo con terrones color rojizo

Ilustración No. 1 Muestra No. 1 de suelo utilizada en el ensaye

Suelo color marrón oscuro con presencia de raíces

Ilustración No. 2 Muestra No.2 de suelo utilizada en el ensaye

OBJETIVO

Identificar de manera visual mediante las distintas densidades, la cantidad de gravas, arenas, limos, arcillas y materia orgánica que contiene la muestra a analizar.

EQUIPO Y MATERIALES UTILIZADOS

- recipiente de vidrio transparente con tapa
- muestras de suelo
- agua
- regla
- cronómetro

PROCEDIMIENTO

En una botella de vidrio transparente, limpia y seca se coloca una muestra del suelo recuperado (sin haber disuelto o pulverizado los terrones de tierra y con todo y los restos orgánicos que trae la misma muestra, es decir, la muestra inalterada tal y como se encontró en campo, solamente en estado seco). Se llena un cuarto de la botella con la muestra de suelo con la ayuda de una marca según el volumen de la botella.Una vez colocada la muestra dentro de la botella, se procede a llenarla de agua. Debido a los espacios vacíos del suelo, es muy probable que se tenga que agregar más agua para que esta quede al tope de su nivel. La botella se agita vigorosamente hasta deshacer los posibles terrones de arcilla, y se deja reposar durante 1 hora., después se revisa la presencia de materia orgánica. El paso siguiente es volver a agitar la botella y esperar durante 24 horas a que toda la muestra se haya separado según sus densidades. Las partículas más gruesas y grandes serán las que queden en el fondo de la botella mientras que las arcillas y limos se sedimentan lentamente, finalmente, la materia orgánica quedará flotando en la superficie.

RESULTADOS

Gracias a esta prueba podemos conocer una granulometría aproximada de la muestra de suelo al igual que el contenido de materia orgánica.

Según los niveles de sedimentación debido a las diferentes densidades se pueden apreciar la presencia de tres capas de tierra: comenzando con las arenas en la parte de abajo, un poco de limos en la siguiente capa y finalmente otra capa de arcillas. Respecto al contenido orgánico, en esta ocasión, se alcanza a percibir una capa de materia orgánica flotando en la superficie. En esta muestra no hay presencia de gravas.

Ilustración No. 3 Prueba de la botella, se muestran las capas de suelo distintos más la capa de materia orgánica según su granulometría.

CONCLUSIONES

SUELO ROJO:

La muestra no tiene gravas ni arenas.
De limos se tiene 7 cm de espesor (90%)

De arcillas se tiene aproximadamente 0.8 cm de espesor (10%)

De contenido orgánico sólo se encuentran escasos elementos tanto en la superficie como encima de la última capa de arcillas por lo cual no es una cantidad importante.

SUELO CAFÉ OSCURO

La muestra no tiene gravas ni arenas.
De limos se tiene 7.3 cm de espesor (86%)

De arcillas se tiene aproximadamente 1.2 cm de espesor (14%)

De contenido orgánico se encuentran varias raíces flotando en la capa que se encuentra encima de la capa de arcillas y la superficie, este contenido orgánico representa una cantidad importante lo que puede tener repercusiones importantes en el diseño de mezcla, para evitar tener este contenido se recomienda extraer la muestra de más profundidad.

Según la proporción de la capa de suelo fino respecto del suelo total, si se presenta en cantidades…

< 50% con baja relación de finos, se requiere estabilizar con mayor porcentaje de cal hidratada 7-9%

> 50% con buena relación de finos, se requiere estabilizar con menor porcentaje de cal hidratada 4-6%

ANEXOS FOTOGRÁFICOS

Ilustración No.4 Muestra de suelo siendo agitada vigorosamente

PRUEBA DEL CIGARRO

INTRODUCCIÓN

Los suelos se clasifican en arcillas, limos, arenas y gravas según el diámetro de sus partículas. Cada suelo tiene su comportamiento y características físicas diferentes. Por un lado, los suelos arenosos son fáciles de trabajar, con alta porosidad y alta densidad. Los suelos limosos tienen gránulos de tamaño intermedio, estos forman terrones fáciles de disgregar cuando están secos. Por último, los suelos arcillosos cuentan con partículas muy finas y forman barro cuando están saturadas de agua. Estos suelos son pesados y no drenan. Estos dos últimos suelos tienen propiedades cohesivas importantes y es está característica la que hace que el suelo sea apto o no para la creación de BTC´s

MUESTRAS DE SUELO

Suelo con terrones color rojizo

Ilustración No. 1 Muestra No. 1 de suelo utilizada en el ensaye

Suelo color marrón oscuro con presencia de raíces

Ilustración No. 2 Muestra No.2 de suelo utilizada en el ensaye

OBJETIVO

Caracterizar el suelo según sus propiedades plásticas dependiendo de la calidad y cantidad de las arcillas y limos que contenga la muestra para verificar si la cohesión es suficiente o es necesario mejorarla para la creación de BTC´s

EQUIPO Y MATERIALES UTILIZADOS

- cajón para mezcla
- espátula
- agua
- marro
- regla
- Criba del No.10

PROCEDIMIENTO

Con la muestra seca, aún con terrones, se pasa a ser cribada por la malla del No. 10 y así quitar las partículas de más de 4 mm. Posteriormente, se pasa a agregar agua a la mezcla hasta llegar a un estado moldeable es decir, que pueda manejarse con facilidad, no se desmorone, y que no se pegue en los dedos, es ahí cuando la mezcla llega a su estado plástico. La mezlca se deja reposar durante 24 horas y se comienza a amasar sobre una superficie limpia, ejerciendo presión sobre la masa y nunca rodándolo, esto hasta que el cigarro tenga un diámetro aproximado de entre 1.5 - 2 cm. El paso siguiente consiste en levantar el cigarro y dejarlo caer en la mano (como si se dejara en caída libre) hasta que la masa se corte en tramos más pequeños, el último tramo del cigarro se tendrá que despreciar. Se ponen los tramos obtenidos juntos y se toman medidas de las longitudes de cada pieza como a continuación se muestra. Finalmente se calcula la longitud promedio de todos los trozos.

RESULTADOS

SUELO ROJIZO

Se realizaron dos cigarros los cuales pasaron por la prueba obteniendo 10 pedazos distintos con las siguientes longitudes:

- Tramo No. 1= 6.2 cm
- Tramo No. 2= 9 cm
- Tramo No. 3= 6.5 cm
- Tramo No. 4= 7.5 cm
- Tramo No. 5= 9 cm
- Tramo No. 6= 6.5 cm
- Tramo No. 7= 6.5 cm
- Tramo No. 8= 6.5 cm
- Tramo No. 9= 8.5 cm
- Tramo No. 10= 7.5 cm

SUELO MARRÓN OSCURO

Se realizaron dos cigarros los cuales pasaron por la prueba obteniendo 5 pedazos distintos con las siguientes longitudes:

- Tramo No. 1= 8.5 cm
- Tramo No. 2= 9.5 cm
- Tramo No. 3= 8.5 cm
- Tramo No. 4= 8 cm
- Tramo No. 5= 8.2 cm

Interpretación de resultados:

- Trozos menores a 5 cm son suelos donde predominan las arenas con poca presencia de limos y arcillas
- Trozos de entre 5 a 10 cm predominan los limos con presencia de arcillas o arcillas con presencia de arenas.
- Trozos mayores a 10 cm predominan las arcillas puede contener limos y poca cantidad de arenas.

CONCLUSIONES

SUELO ROJIZO

Ilustración No. 3 Trozos del cigarro después de haber pasado por la prueba con sus respectivas medidas. Promedio de **8.54 cm**

SUELO MARRÓN OSCURO

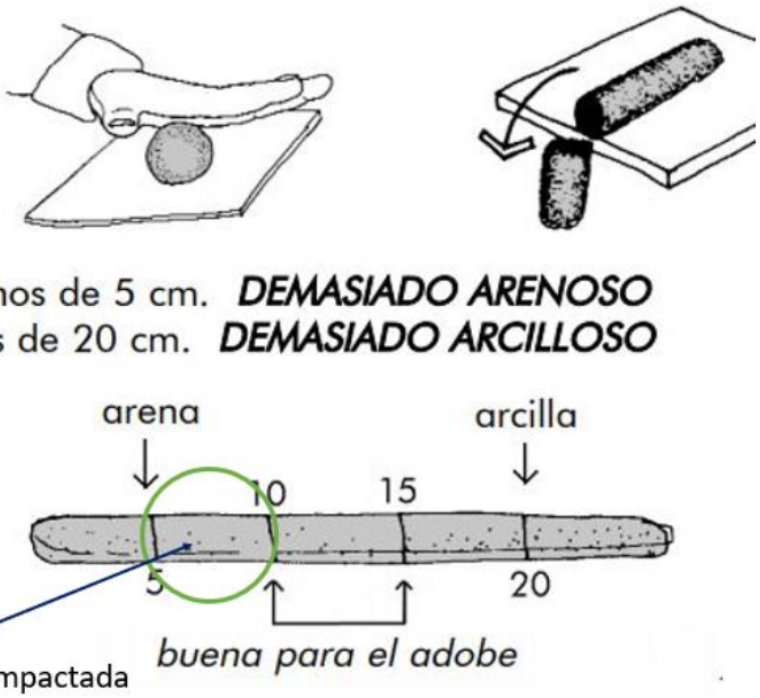
Ilustración No. 4 Trozos del cigarro después de haber pasado por la prueba con sus respectivas medidas. Promedio de **7.37 cm**

Según amacò:

cuando la longitud de los cigarros es menor a 5 cm se tiene un suelo poco cohesivo

para una longitud de entre 4 a 15 cm se tiene un suelo cohesivo promedio

para una longitud de más de 15 cm es un suelo muy cohesivo.



Según Carazas 2002 p9. esta muestra de suelo es ideal para la construcción de BTC´s (8.54 y 7.37 entran en el rancho de 5-10 cm).

ANEXOS FOTOGRÁFICOS

Ilustración No. 5 Malla de cribación del No. 10 para finos.

Ilustración No.6 Cigarros moldeados y utilizados para la prueba.

Ilustración No.7 Trozos resultantes de la prueba del cigarro con ambas pruebas de suelo.

COMENTARIOS

La finalidad de la construcción con BTC´s es 1 construir de manera sustentable utilizando los materiales de la región y 2. ahorrar en los costos de producción y de materiales por lo que se busca que la tierra que se utilizará tenga las características necesarias para necesitar la menor cantidad de cementantes (o nula). Las muestras estuvieron dentro de los rangos deseables para su producción (5-10 cm) por lo que sólo tuvimos que agregarle el 5 % de cal y el resto con el mismo material.

PRUEBA DE LA PASTILLA

INTRODUCCIÓN

La expansión o contracción volumétrica experimentada por las arcillas debido a cambios de humedad ha sido causa de importantes daños estructurales en edificaciones y caminos, transformándose en un problema de enorme importancia práctica. Estos movimientos asociados con las fases de sequía y rehidratación provocan la contracción o hinchazón de los suelos llamados arcillas expansivas. En este ensaye, se estará caracterizando el suelo según sea su estado de contracción al observar las diferencias en el área del suelo conforme a un área establecida y no cambiante.

MUESTRAS DE SUELO

Suelo con terrones color rojizo

Ilustración No. 1 Muestra No. 1 de suelo utilizada en el ensaye

Suelo color marrón oscuro con presencia de raíces

Ilustración No. 2 Muestra No.2 de suelo utilizada en el ensaye

OBJETIVO

La prueba de la pastilla tiene como intención el de mostrar la contracción y las fisuras que se generan cuando la muestra de arcilla pierde su humedad según la composición del suelo.

Igualmente, cuando la pastilla esté totalmente seca y esta se sumerge en agua se puede caracterizar la arcilla según su permeabilidad al observar si la pastilla se disuelve o mantiene su forma.

EQUIPO Y MATERIALES UTILIZADOS

- muestra representativa del suelo a estudiar
- fragmento de tubo de PVC con diámetro de 2 o 4” preferentemente (puede ser un anillo de acero, plástico, etc.)

PROCEDIMIENTO

- Se humedece la muestra de suelo homogéneamente hasta que esta quede en un estado plástico (este estado se caracteriza por ser altamente moldeable ya que se busca que la humedad sea suficiente para lograr la cohesión entre las partículas de arcilla sin llegar a estar sobresaturado o en un estado viscoso donde esta ya no puede mantener la forma deseada).
- Con la muestra lista, se pasa a rellenar el anillo de PVC con este suelo haciendo movimientos para compactarla y que esta pastilla rellene todo el espacio**.**
- La pastilla se deja reposando durante 3 a 7 días sin que esta quede expuesta al sol directo.
- Pasado este tiempo y habiendo perdido la humedad inicial, se observa la contracción de la pastilla y la presencia de fisuras superficiales

RESULTADOS

Si en la pastilla se puede observar la contracción, es decir que existe una separación entre el suelo y el borde del molde y algunas fisuras en las capas superficiales de la pastilla quiere decir que existe gran porcentaje de arcillas. Si esto pasa, la mezcla para el BTC deberá contener aproximadamente del 20-25% de arenas y 5% de cemento. Si sólo muestra 1 de las dos características hay presencia de limos y arcillas por lo que se utilizará del 20-23% de arena y 5% de cemento. Si ninguna de los fenómenos anteriores pasa, gran porcentaje de los finos son limos por lo que se utilizará del 35-45 % de arena y del 6-8% de cemento.

CONCLUSIONES

Se presenciaron contracciones en ambas muestras de suelo desde el día No. 1

Ilustración No. 3 Prueba de la pastilla con el suelo en estado plástico, la tierra rellena todos los bordes del anillo

Ilustración No. 4 Prueba de la pastilla con el suelo ha perdido humedad, la tierra presenta separaciones con los bordes del anillo y fisuras en la superficie.

Ilustración No. 5 Prueba de la pastilla con el suelo en estado plástico, la tierra rellena todos los bordes del anillo

Ilustración No. 6 Prueba de la pastilla con el suelo ha perdido humedad, la tierra presenta separaciones con los bordes del anillo y fisuras en la superficie.

ANEXOS FOTOGRÁFICOS

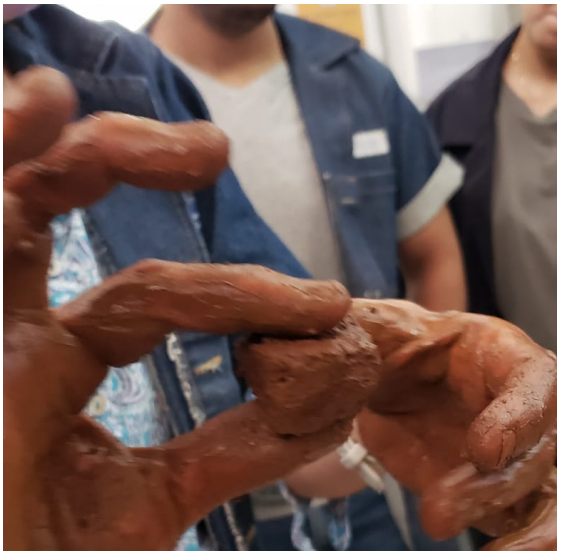


Ilustración No. 7 Muestra de suelo en estado plástico

PRUEBA DE LA BOLA

INTRODUCCIÓN

La plasticidad es la característica más sobresaliente de las arcillas. La distinguimos porque, gracias a ella, el objeto modelado conserva la forma. La plasticidad guarda una estrecha relación con la estructura laminar de las partículas y el agua. Sin el agua no existiría la plasticidad, pues las partículas no podrían deslizarse unas sobre otras. Cuanto más plástica es una arcilla, más agua absorberá.

MUESTRAS DE SUELO

Suelo con terrones color rojizo

Ilustración No. 1 Muestra No. 1 de suelo utilizada en el ensaye

Suelo color marrón oscuro con presencia de raíces

Ilustración No. 2 Muestra No.2 de suelo utilizada en el ensaye

OBJETIVO

Identificar la cohesión que el suelo presenta al igual que identificar de manera visual la plasticidad que tiene según sus deformaciones.

EQUIPO Y MATERIALES UTILIZADOS

- muestra de suelo representativa
- banco o escalera para llegar a los 2 m

PROCEDIMIENTO

La muestra representativa de suelo se humedece hasta llegar a un estado plástico, este estado se puede comprobar si al momento de cerrar la mano quede una forma de gusano y esta muestra conserve su forma. Posteriormente, se forman esferas (se sugiere realizar 3 bolas) de aproximadamente 6 cm de diámetro amasando el suelo con las manos para que queden lisas y uniformes. Se deja que las bolas pierdan la humedad que sobra. Sosteniendo la bola se deja caer de un altura aproximada a los dos metros y se observan los cambios que la bola sufre al colapsar con el suelo.

RESULTADOS

Una vez que la bola choca contra el suelo pueden pasar los siguientes escenarios:
El primero es que la bola no cambie su forma original o tenga pequeñas deformaciones lo cual significaría que el suelo cuenta con mucho material arcilloso y este es el que le brinda alta cohesión y plasticidad.
El segundo resultado probable es que la bola presente agrietamiento y el material se expanda con el golpe lo cual significa que el suelo tiene presencia de limos y arcillas dándole buena cohesión con poca plasticidad.
En el tercer resultado se esperaría que la bola se desintegrara al momento del choque sin conservar nada de su forma original, eso se interpreta como un suelo con pocas arcillas y muchas arenas y limos dándoles propiedades como poca cohesión y plasticidad.

CONCLUSIONES

Ilustración No. 3 Bolas de distintas muestras de suelo al impactarse con el suelo

Ilustración No. 4 Comparación de bolas en su estado original y la bola que se ha impactado con el suelo.

La arcilla marron oscuro fue la que sufrio modificaciones notables segun su forma original, esto puede darse debido a que tenia mas humedad en la mezcla que la muestra de suelo de color rojizo y/o el suelo rojizo contiene más material arcilloso y por ende mayor h¿cohesion evitando que la bola pierda su forma original. Por esta razón, es importante hacer una segunda prueba con las bolas secas para quitar el factor de influencia que es la humedad en las mezclas, de esta manera, lo único que estará en juego es la presencia de arcillas, limos y arenas.

ANEXOS FOTOGRÁFICOS

Ilustración No. 5 Compañeros dejando caer las bolas desde los 2 m de altura.

Ilustración No. 6 bolas en su estado original de cada muestra de suelo a estudiar.

REFERENCIAS

1. amàco- English Channel. (2017). Field tests for earth construction- Modeling of a cigar No. 1. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=AjgXI65MOMA&t=4s
2. amàco- English Channel. (2017). Field tests for earth construction- Modeling of a cigar No. 2. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=dddshjyBvhg
3. amàco- English Channel. (2017). Field test for earth construction - Sedimentation in a bottle No.1. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=KnNBK_xAmSw
4. amàco- English Channel. (2017). Field test for earth construction - Sedimentation in a bottle No.2. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=aqIesmyGY5c&t=1s

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

Departamento del Hábitat y Desarrollo Urbano

Sustentabilidad y Tecnología

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)

ITESO, Universidad Jesuita de Guadalajara

PAP1K02A PROGRAMA DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍA APROPIADA PARA LA GENERACIÓN DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Desarrollo, conservación y restauración de viviendas, Chiquilistlán, Jalisco

PRESENTAN

Lic. En Arquitectura Fernanda Degollado Tejeda

Lic. En Ingeniería Civil Ana Sofía Ortiz López

Lic. En Ingeniería Civil Brandon Mora Cano

Profesores PAP: Gutiérrez Astudillo Nayar Cuitláhuac, Hernández Cárdenas Christian

Tlaquepaque, Jalisco, julio 2022

ÍNDICE

Contenido

INTRODUCCIÓN	**2**
OBJETIVO	**2**
EQUIPO Y MATERIALES UTILIZADOS	**3**
PROCEDIMIENTO	**3**
RESULTADOS	**3**
CONCLUSIONES	**4**
ANEXOS FOTOGRÁFICO	**4**
REFERENCIAS	**6**

PRUEBAS BLOCK DE BTC

INTRODUCCIÓN

Los bloques de tierra comprimida, BTC, son bloques constructivos fabricados a base de una mezcla de tierra, arena y arcilla, pudiendo contener también cal aérea o hidráulica como estabilizante, tras preparar la mezcla adecuada se moldea y comprime en una prensa mecánica, generalmente se utiliza en sustitución del ladrillo convencional para la construcción de muros de carga, de cerramiento o muros acumuladores de calor.

Las pruebas de resistencia en materiales nos permiten desarrollar nuevos sistemas constructivos y mejorar los existentes, asegurándonos que cumplen con los parámetros para ser seguros, por lo que obtamos por probar el BTC que diseñamos y fabricamos con el suelo fino de color blanco que nos asigaron al equipo.

OBJETIVO

Probar la resistencia del BTC realizado con el suelo fino de color blanco, después de 43 días de secado.

Ilustración No.1 Fabricación de BTC el 01 de junio del 2022.

Ilustración No.2 Prueba de resistencia de BTC el 13 de julio del 2022 .

EQUIPO Y MATERIALES UTILIZADOS

- Prensa hidráulica
- BTC diseñado por el equipo con el siguiente diseño de mezcla:

Suelo	95 %
Cal	5%

PROCEDIMIENTO

La prueba se realizó aplicando un carga el BTC asegurándonos que esta carga se repartiera de igual forma a lo largo de la cara del mismo con la ayuda de placas metálicas y de neopreno para observar su modo de falla y su resistencia máxima.

RESULTADOS

A medida de que la prensa fue aplicando más fuerza en el bloque observamos como primero se cuarteó y poco a poco se fue disgregando.

Unidades	kfg	área de la cara
Suelo blanco	4,684	29.5 x 14 =413 cm

CONCLUSIONES

Como equipo quedamos contentos y conformes con nuestro diseño de mezcla para la formación de este BTC ya que gracias a los estudios del suelo iniciales como fueron la prueba de la botella y la prueba del cigarro pudimos determinar que el suelo era bastante bueno para ser utilizado en este sistema constructivo por lo cual, el único cementante que se utilizó fue la cal. Por este motivo, el block fue bastante económico. Finalmente, al pasar su proceso de curado, pudimos probarlo obteniendo una resistencia de 4684 kg/(14cm*29.5cm) es decir 11.34 kg/cm² lo cual nos pareció bastante decente para un block de BTC.

ANEXOS FOTOGRÁFICO

Ilustración No.3 Resultados de prueba de todos los BTC´s realizados por cada equipo .

Ilustración No.4 Block BTC en la prensa con las placas metálicas y el neopreno

Ilustración No.5 y 6 Block BTC en la prensa después de haber fallado

REFERENCIAS

1. Cañola, H. (2018). Bloques de Tierra Comprimida (BTC) con Aditivos Bituminosos. Recuperado de https://www.redalyc.org/journal/3442/344256704009/html/

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

Departamento del Hábitat y Desarrollo Urbano

Sustentabilidad y Tecnología

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)

PROGRAMA DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍA APROPIADA PARA LA EDIFICACIÓN Y DISEÑO DE VIVIENDA I

Desarrollo, conservación y restauración de viviendas, Chiquilistlán, Jalisco

PRESENTAN

Lic. En Arquitectura Fernanda Degollado Tejeda

Lic. En Ingeniería Civil Ana Sofía Ortiz López

Lic. En Ingeniería Civil Brandon Mora Cano

Profesores PAP: Gutiérrez Astudillo Nayar Cuitláhuac, Hernández Cárdenas Christian

Tlaquepaque, Jalisco, junio 2022

ÍNDICE

Contenido

Prácticas en campo para caracterizar muestras de suelo **2**

PRÁCTICA DE ARMADO DE ESTRUCTURA DE MADERA (DOMO) **2**

INTRODUCCIÓN 2

OBJETIVO 2

EQUIPO Y MATERIALES UTILIZADOS 2

PROCEDIMIENTO 2

RESULTADOS 2

CONCLUSIONES 3

ANEXOS FOTOGRÁFICOS 3

4

Práctica de armado de estructura de madera (domo)

INTRODUCCIÓN

Un domo es una esfera geodésica, su estructura está formada por piezas que pueden formar hexágonos, triángulo o cualquier polígono de cualquier tamaño, las cuales pueden ser de madera, bambú, acero, etc.

OBJETIVO

Armar un domo de madera a partir de un manual para identificar posibles mejoras en el manual que se ha estado trabajando en el PAP para construir materiales sustentables.

EQUIPO Y MATERIALES UTILIZADOS

35 Polines de madera largos.

30 Polines de madera cortos.

6 conexiones de plástico de 5 entradas.

20 conexiones de plástico de 6 entradas.

Manual de hubs.

Tornillos

PROCEDIMIENTO

El domo se construyó entre todos los compañeros del salón, dos compañeros dieron las indicaciones que venía en el manual y los demás íbamos armando. Los polines de madera tenían en los extremos conexiones de plástico los cuales servían para conectar 6 o 5 polines mediante otra conexión. Al final se debían de asegurar las conexiones con tornillos.

RESULTADOS

1. *Características positivas del manual para el armado:*

   El manual primeramente muestra el material necesarios, el tipo de conexiones que se usarán y cómo se harán, las precauciones de seguridad que se deben de considerar, en donde se recomienda armar y que no se debe hacer. En el apartado del armado viene muy ilustrativo cada paso, primero presenta el número de paso, las piezas y conecciones que se

necesitarán, después explica el paso y por último muestra como debe de ir quedando.

2. *Características negativas del manual para el armado:*

   En las ilustraciones no es claro cuando se debe de utilizar conexión de 5 o de 6 entradas y nos pasó que cuando lo estábamos armando tuvimos que retroceder desconectando unas pizzas porque no usamos la conexión correcta.

3. *Sugerencias de mejora del manual.*

   En las ilustraciones también representar las conexiones para poder saber en donde va conexión de 5 o de 6 entradas.

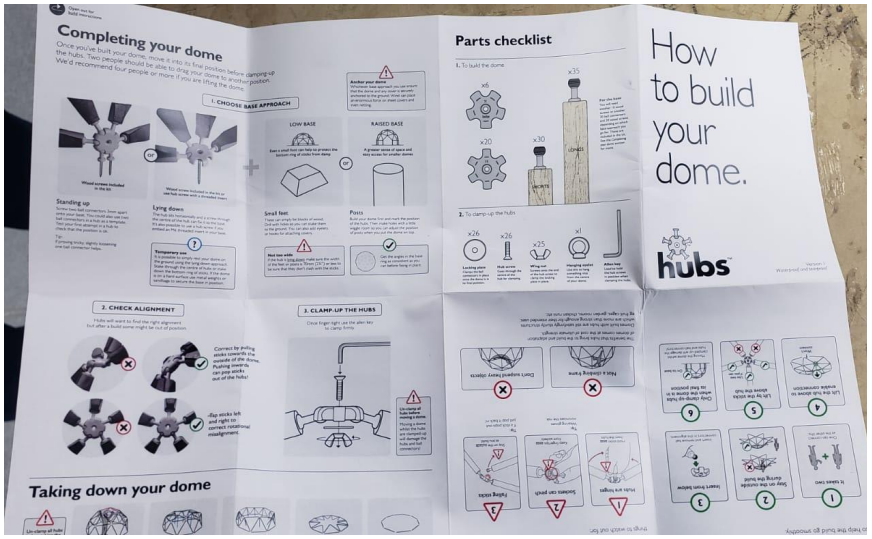
4. Sugerencia de mejora de los manuales realizados el semestre pasado.

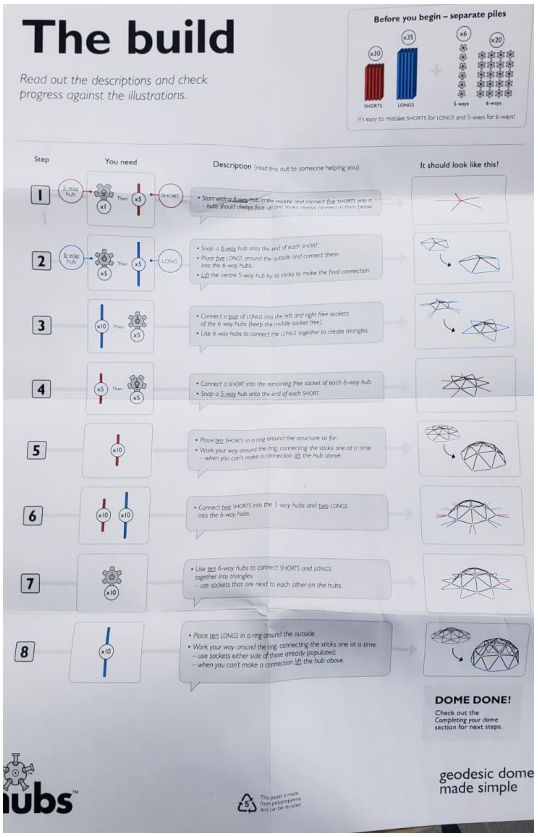
   El manual de fabricación de BTC del semestre pasado solo tenía la descripción escrita y fotografías pero podría tener más palabras auxiliares que complementen las imágenes y vaya quedando más claro cada paso.

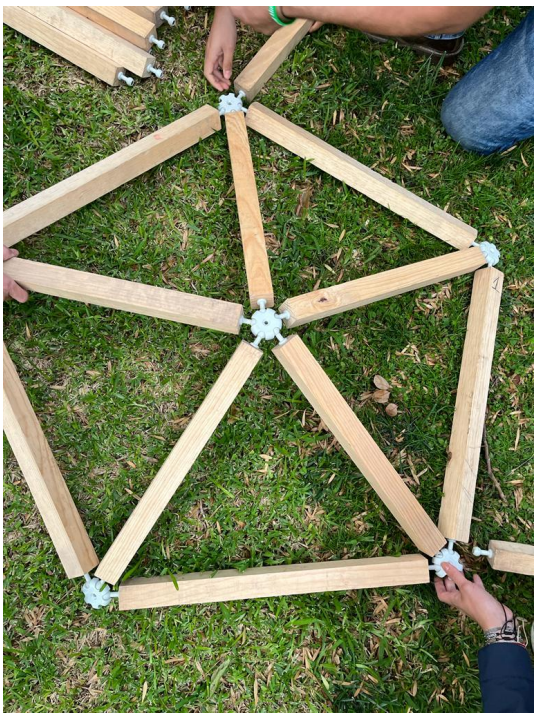
CONCLUSIONES

El armado del domo nos sirvió para darnos cuenta de cuáles son las principales deficiencias de un manual al momento de que una persona que no conoce del tema lo usa. En este caso nosotros nunca habíamos armado un domo y no estábamos familiarizados con las conexiones por lo que para cada paso debemos de entender bien lo que el manual quería decir. Nos pareció que las ilustraciones nos fueron dando la pauta de si nos estaba quedando como debía. Lo que pudimos haber hecho mejor fue leer primero el manual para identificar las deficiencias y prevenir al momento de armarlo y así no hubiéramos tenido que retroceder al momento de que no usamos la conexión adecuada.

ANEXOS FOTOGRÁFICOS




The build
Read out the descriptions and check progress against the illustrations.
Before you begin – separate piles
Step
You need
Description (read this out to someone helping you)
It should look like this!
DOME DONE!
geodesic dome made simple



INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

Departamento del Hábitat y Desarrollo Urbano

Sustentabilidad y Tecnología

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)

PROGRAMA DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍA APROPIADA PARA LA EDIFICACIÓN Y DISEÑO DE VIVIENDA I

PAP1K02A PROGRAMA DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍA APROPIADA PARA LA EDIFICACIÓN Y DISEÑO DE LA VIVIENDA I

Desarrollo, conservación y restauración de viviendas, Chiquilistlán, Jalisco

PRESENTAN

Lic. En Arquitectura Fernanda Degollado Tejeda

Lic. En Ingeniería Civil Ana Sofía Ortiz López

Lic. En Ingeniería Civil Brandon Mora Cano

Profesores PAP: Gutiérrez Astudillo Nayar Cuitláhuac, Hernández Cárdenas Christian

Tlaquepaque, Jalisco, junio 2022

ÍNDICE

Contenido

MARCOS RECÍPROCOS CON BAMBÚ 2

INTRODUCCIÓN 2

OBJETIVO 3

EQUIPO Y MATERIALES UTILIZADOS 3

PROCEDIMIENTO 3

RESULTADOS 5

CONCLUSIONES 5

ANEXOS FOTOGRÁFICOS 6

REFERENCIAS 10

MARCOS RECÍPROCOS CON BAMBÚ

INTRODUCCIÓN

Este sistema de marcos recíprocos data de ya hace unos años, de los primeros relatos que se tiene información es de los años 1500 con Leonardo Da Vinci el cual bajo un encargo para el sultán Bayezis II diseñó el famoso puente que lleva su nombre, el puente de Leonardo Da Vinci el cual está hecho a base de marcos recíprocos para poder librar un claro bastante amplio.

Los marcos o estructuras recíprocas son un conjunto de elementos auto apoyados en un circuito cerrado, estos pueden estar conformados por diferentes números de piezas, los más comunes o utilizados son de tres elementos o cuatro elementos, estos elementos también denominados barras se superponen para apoyarse unas sobre otras y alcanzar un equilibrio estructural sencillo y elegante, de igual forma estas barras trabajan como un viga simplemente apoyada la cual un extremo está apoyado sobre el piso o la base firme y el otro extremo sobre otra barra y esta viga o barra recibe una carga puntual siendo esta carga el apoyo de otra barra y este tipo de estructuras permite formar elementos más grande ensamblando más marcos recíprocos entre sí.

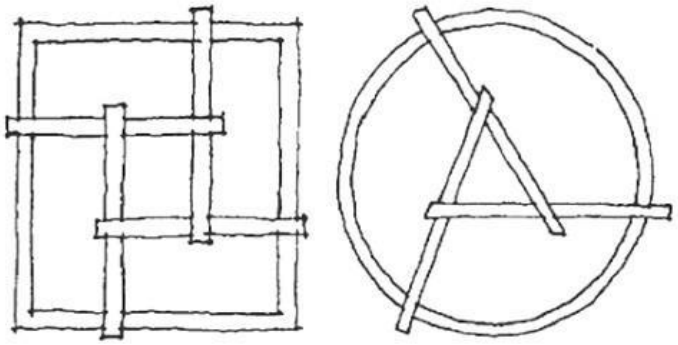


IMAGEN 1. MARCOS RECIPROCO CON TRES Y CUATRO BARRAS

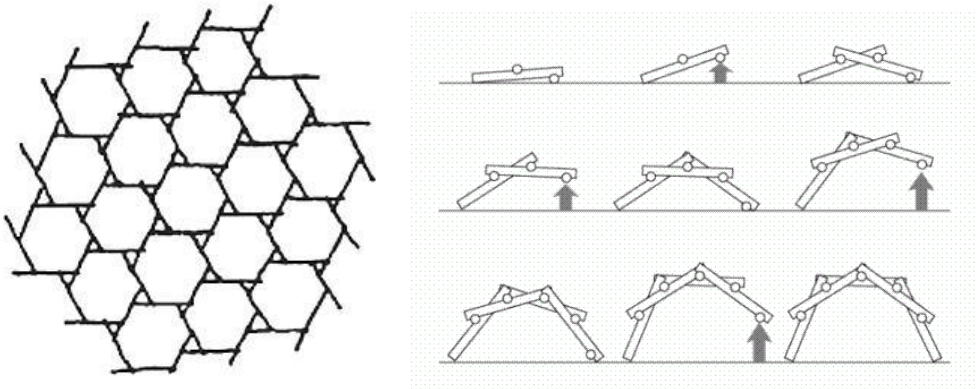


IMAGEN 2. ESTRUCTURAS COMPLEJA CON MARCOS RECÍPROCOS Y PUENTE DE LEONARDO DA VENCÍ

OBJETIVO

Lograr formar marcos recíprocos simples de tres, cuatro o más elementos para posteriormente formar estructuras más complejas, todo esto a base de elementos de bambú.

EQUIPO Y MATERIALES UTILIZADOS

- bambú
- Cuerda
- Alambre recocido
- Pinzas

PROCEDIMIENTO

- Diseño del marco recíproco
  Se diseñaron tres diferentes marcos recíprocos y una estructura recíproca, el primer marco consta de tres elementos el cual forma en su interior la figura de un triángulo, el segundo de cuatro elementos forma en su interior la figura de un cuadrado, el tercero y último se optó por algo más complejo siendo un marco recíproco de seis elementos formando un hexágono y la estructura reciproca que se realizó fue el puente de Leonardo Da Vinci llegando a colocar cuatro ensambles formando el puente

- Proceso de armado
  - TRES ELEMENTOS
    Para formar esta estructura se colocaron las tres piezas en el suelo y se formo un triangulo con sus extremos para posterior a esto empalmar unos con otros, para que la estructura funcione y trabaje como un marco recíproco cada barra se empalma en dos puntos en uno de estos puntos la barra debe de estar arriba de la otra barra y el otro punto de empalme debe de estar debajo de la otra barra, esto se repite con cada barra.

  - CUATRO ELEMENTOS
    Para formar este marco se comenzó formando la figura del cuadrado en el suelo para posterior comenzar a empalmar cada pieza de la misma forma que con el de tres elementos, colocando un punto de empalme encima de la otra barra y el otro punto por debajo de la otra barra, hasta tener los cuatro empalmes y formando la figura del cuadrado al centro del marco recíproco.

- SEIS ELEMENTOS

  Para este marco se comienza de la misma forma que en el anterior, realizando la figura del hexágono en el piso para posterior ir realizando los empalmes en cada uno de los dos puntos de apoyo de las barras hasta formar el hexágono, respetando el orden o la misa forma de realizar los empalmes

- PUENTE LEONARDO DA VINCI

  Esta estructura es un poco más compleja, para comenzar se colocan cuatro barras en el suelo de forma paralela entre ellas dos de cada lado, enseguida se debe de colocar una pieza transversal de cada lado de los empalmes de las barras para que estas sirvan de soporte entre las barras y así poder fijar las barras y que estas sean autoportantes, este empalme es el más importante ya que es el que le da el soporte y es igual a realizar un marco recíproco de cuatro elementos, por último se debe de repetir el segundo paso las veces que se deseen para así formar el puente de Da Vinci, en nuestro caso se logró un máximo de 4 empalmes y que al querer colocar el quinto la estructura colapsó.

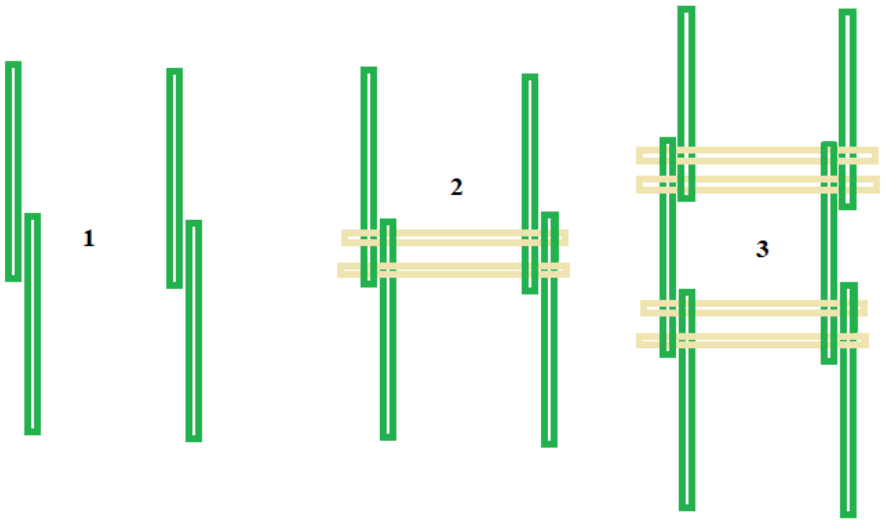


IMAGEN 3. PASOS PARA CONSTRUIR EL PUENTE DE LEONARDO DA VENCÍ

RESULTADOS

Los resultados fueron los esperados debido a que se logró cumplir el objetivo y se tuvieron nuevos conocimiento o formas más fáciles de comprender para así realizar los marcos recíprocos, se logró construir los tres marcos recíprocos con diferentes números de piezas y de igual forma se logró construir el puente de Leonardo Da Vinci, de igual forma se demostró con esta práctica que el bambú cuenta con una gran resistencia y flexibilidad la cual ayudó a poder realizar con éxito esta práctica.

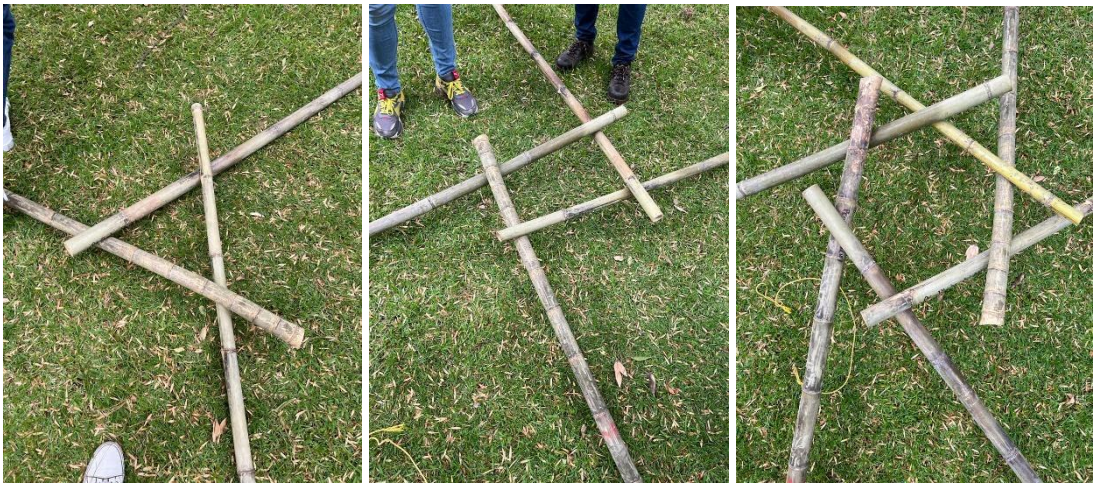


IMAGEN 4. MARCOS RECÍPROCOS CON DIFERENTE NÚMERO DE BARRAS

CONCLUSIONES

Como conclusiones y recomendaciones para futuras estructuras de este tipo y que se realicen con bambú pudimos observar que debido a la forma de los bambús al ser circulares estos presentan mayor dificultad para tener un agarre entre las piezas y esto genera que los marcos recíprocos no cuenten con una gran altura, para solucionar esto se optó por generar amarres entre las piezas para poder ayudar en cuestión de la fricción o agarre entre las piezas logrando así estructuras más altas y con una mayor estabilidad

Como segunda observación se pudiera mejorar dichas conexiones entre la piezas ya que las realizadas fueron un poco improvisadas, si dieron los resultados esperados pero no son para nada estéticas y se tenían que estar revisando constantemente ya que estas solían moverse, por lo que si se tiene algún diseño o guía para formar estas conexiones seria de mejor calidad el resultado y quizá se pudiera lograr lograr una estructura del puente de Da Vinci más sólida y firme ya que esta fue la que presentó la falla debido a los amarres que se realizaron ya que la forma circular de los bambúes no ayuda mucho para que se pueda mantener en su lugar.

Por último se observó que para formar los marcos recíprocos es más sencillo formar en el suelo la forma central del marco sin empalmar las piezas, que esta

figura depende del número de elementos o barras a emplear y posterior a esto ir realizando los empalmes ya que entre más números de barras se utilicen más complicado se vuelve la práctica por lo que primero colocar las piezas y darles forma sin empalmar resulta más sencillo que ir empalmando las piezas y darle forma al mismo tiempo

ANEXOS FOTOGRÁFICOS

H

REFERENCIAS

1. Casiopea (2012). Estructuras reciprocas. Recuperado de https://wiki.ead.pucv.cl/Estructuras_Rec%C3%ADprocas
2. BBC news (2019). El revolucionario puente diseñado hace 500 años por Leonardo Da Vinci recreado por ingenieros de MIT. Recuperad de https://www.bbc.com/mundo/noticias-50015555#:~:text=Da%20Vinci%20dise%C3%B1%C3%B3%20el%20puente,con%20una%20urbe%20vecina%2C%20Galata.&text=Da%20Vinci%20ya%20era%20un,sult%C3%A1n%20acompa%C3%B1ada%20de%20un%20boceto

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

Departamento del Hábitat y Desarrollo Urbano

Sustentabilidad y Tecnología

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)

ITESO, Universidad Jesuita de Guadalajara

PAP1K02A PROGRAMA DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍA APROPIADA PARA LA GENERACIÓN DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Desarrollo, conservación y restauración de viviendas, Chiquilistlán, Jalisco

PRESENTAN

Lic. En Arquitectura Fernanda Degollado Tejeda

Lic. En Ingeniería Civil Ana Sofía Ortiz López

Lic. En Ingeniería Civil Brandon Mora Cano

Profesores PAP: Gutiérrez Astudillo Nayar Cuitláhuac, Hernández Cárdenas Christian

Tlaquepaque, Jalisco, julio 2022

ÍNDICE

Contenido

INTRODUCCIÓN 2

OBJETIVO 2

EQUIPO Y MATERIALES UTILIZADOS 2

PROCEDIMIENTO 3

RESULTADOS 6

CONCLUSIONES 9

ANEXOS FOTOGRÁFICOS 9

REFERENCIAS 11

CONCRETO CELULAR

INTRODUCCIÓN

El concreto celular es un tipo especial de material de construcción liviano que se produce en forma de bloques o paneles utilizados para la construcción de edificios residenciales o comerciales, se constituye en un material entre color gris y blanco. Se obtiene mediante una mezcla de agua y cemento con un componente ligero que ayude a disminuir su peso, este aditamento puede ser de arena de sílice, burbujas de aire, etc, la cual se incorpora en la fase final de la mezcla como un agente expansor generando burbujas de aire en el interior.

Dentro de las propiedades del concreto celular está la disminución del peso (carga muerta), la velocidad de montaje debido a ser más fácil de transportar y colocar, cuenta con buen aislamiento termico y proteccion contra el fuego, de igual forma cuenta con propiedades acústica y es muy resistente por lo que aumenta su durabilidad, lo blocks hechos de esta forma cuenta con una absorción del agua más lenta que uno convencional.

OBJETIVO

Hacer un diseño de mezcla óptimo para tener un concreto celular durable, con poca densidad, económico y de buena resistencia mediante la utilización de burbujas de jabón como agente inyector de aire.

EQUIPO Y MATERIALES UTILIZADOS

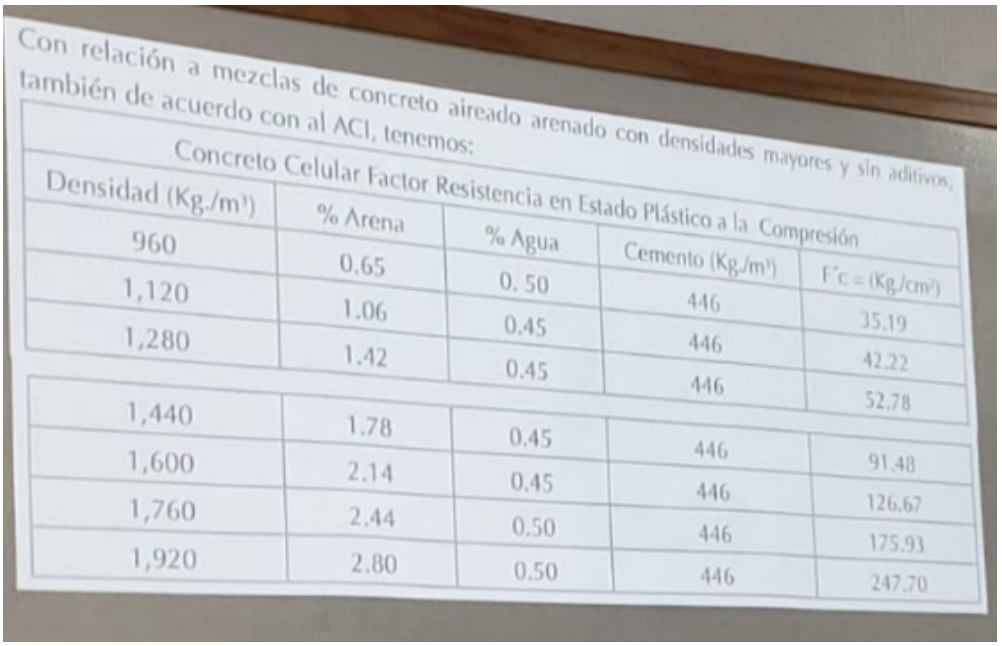
- cemento
- molde de ½ litro
- agua
- jabón neutro espumante
- agitador
- batidora
- báscula

PROCEDIMIENTO

El primer paso fue el hacer el diseño de mezcla teniendo en cuenta que estaríamos utilizando 1 gr de jabón por cada 70 gr de agua para hacer la espuma por lo que tendremos que considerar esta cantidad de agua al momento de calcular el agua para el cemento.

mezcla de jabón		
jabon	1	gr
agua	70	gr

Igualmente, se tomó una relación 1:2 respecto al cemento y el agua como lo menciona la siguiente imagen para un concreto de densidad menor a 1000 kg/cm³


Con relación a mezclas de concreto aireado arenado con densidades mayores y sin aditivos, también de acuerdo con al ACI, tenemos:

Concreto Celular Factor Resistencia en Estado Plástico a la Compresión				
Densidad (Kg./m³)	% Arena	% Agua	Cemento (Kg./m³)	F´c = (Kg./cm²)
960	0.65	0. 50	446	35.19
1,120	1.06	0.45	446	42.22
1,280	1.42	0.45	446	52.78
1,440	1.78	0.45	446	91.48
1,600	2.14	0.45	446	126.67
1,760	2.44	0.50	446	175.93
1,920	2.80	0.50	446	247.70

Con estos datos se calculó el material necesario para realizar medio litro de mezcla calculando que las burbujas ocuparan más del 50% de la capacidad. Con este dato se colocaron 200 gramos de agua y 108 gramos de cemento.

Para la preparación de las burbujas se colocaron los 70 gr de agua por gramo de jabón hasta que quedaran en una consistencia densa el cual mantuviera su forma durante 10 minutos aproximadamente, si las burbujas tenían buen comportamiento entonces podrían usarse para la mezcla.

Imagen 1. Elaboración de burbujas con ayuda del taladro

Con la pasta preparada de agua con el cemento, se comenzaron a agregar las burbujas de manera envolvente y suave tal como se hace en la repostería para que de esta manera las burbujas o el “aire” no se rompieran. Este procedimiento continuó hasta llegar al tope del molde. Se hizo la medición de la masa del contenedor (379.3 gramos).

Imagen 2. Elaboración de la pasta de cemento con agua

Posteriormente se dejó curar aproximadamente 3 días en un ambiente seco y techado para seguir con la prueba de flotación. En esta prueba se colocó el

elemento de concreto celular en el agua y se cronometraron 5 minutos para ver si el elemento se quedaba a flote o no según su densidad. Se volvió a tomar una medición de la masa una vez que este estuvo seco () y se procedió a calcular la densidad con un volumen conocido.

A los 15 días después de la elaboración del espécimen de concreto celular se probó su resistencia en la prensa mediante una prueba de penetración, dejando una tuerca justo en medio del elemento y comprimiendo hasta que esta presentara un desplazamiento de 10 mm debido al punzonamiento.

RESULTADOS

La mezcla de cemento agua y las burbujas tuvo un peso relativo de 379.3 g en estado fresco.

Imagen 3. Peso de la muestra en estado fresco

Cuando este logró su estado sólido y seco tuvo un peso de 335 g.

Imagen 4. Peso de la muestra en estado seco

Con la masa seca conocida y el volumen del frasco calculado se obtuvo la densidad real del concreto celular que fue de 656.86 kg/cm³ y como es menor que la densidad del agua este flotó.

Densidad	656.86	kg/m^3
m	0.335	kg
V	0.51	m^3

Imagen 5. Especimen de concreto celular flotando

Finalmente, se calculó el precio final del concreto celular por litro de mezcla. Enseguida se muestran los cálculos correspondientes y los precios comerciales de la materia prima.

COSTO						
	precio comercial	**$ por kg**	**$ por gr**	**gr utilizados para 1/2L**		**precio por gr**
cementante (Cemento tolteca portland gris 50kg)	$ 194.00	3.88	0.00388	108	0.216	0.0008381
agua (bonafont 1lt)	$ 8.50	8.5	0.0085	270	0.54	0.00459
jabón (salvo de limón en polvo 1kg)	$ 33.50	33.5	0.0335	1	0.002	0.000067
					$ 0.01	por gramo
					$ 2.75	medio litro

Resultados de las pruebas de penetración

Después de la prueba obtuvimos la carga máxima de 409.54 kg, dicha prueba se paró al haber llegado a 1 cm de penetración.

CONCLUSIONES

Creemos que el concreto celular es sin duda el material de construcción estrella en nuestro presente y que seguirá rigiendo en el futuro, gracias a sus bajas densidades y grandes resistencias. Estas propiedades claramente reducen las cargas muertas por ende se ven los impactos directos en la geometría de las secciones de las estructuras. Igualmente, gracias a que este concreto no lleva agregado grueso, no es necesario vibrar los elementos para evitar oquedades y segregaciones por lo que el proceso de construcción es más ágil. Como estas hay un sinfín de ventajas de utilizar el concreto celular, el reto aquí es hacer una correcta dosificación para que el resultado sea económicamente factible, resistente y liviano.

La prueba de penetración del concreto se comportó de una manera extraña ya que la gráfica presentaba muchos altibajos, creemos que esto se debe a la presencia de espacios vacíos u oquedades por lo que el material no era homogéneo a lo largo de su volumen.

ANEXOS FOTOGRÁFICOS

Imagen 6 y 7. Resultado final de la muestra de concreto celular, con sus acabados y la masa del material incial.

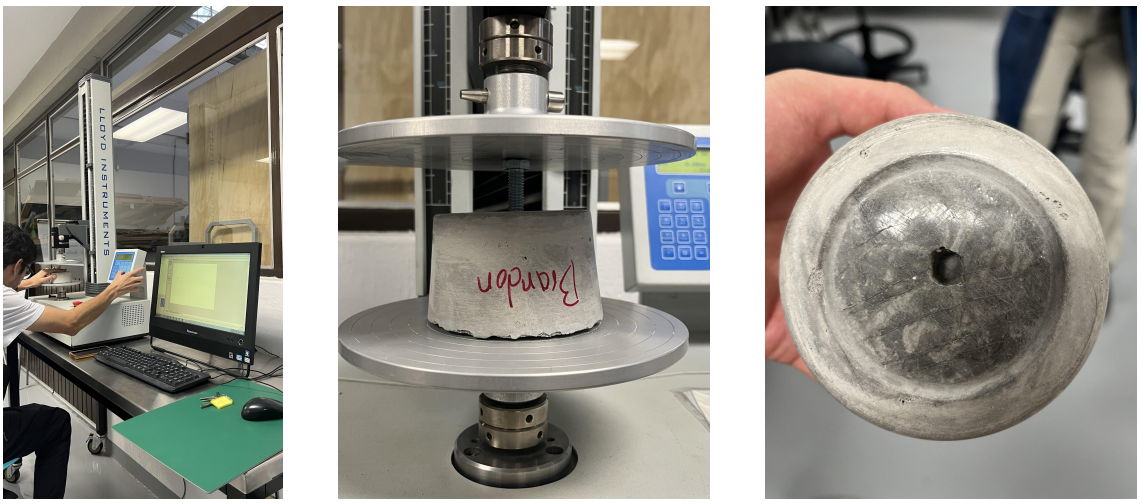


Imagen 8 9 y 10. Secuencia de la prueba de penetración del concreto celular

REFERENCIAS

1. BECOSAN. (2021). Hormigón celular: Qué es, Cuáles son sus ventajas. Recuperado de https://www.becosan.com/es/hormigon-celular/
2. Silva. O. (s.f.).PROPIEDADES Y APLICACIONES DEL CONCRETO CELULAR. Recuperado de https://360enconcreto.com/blog/detalle/propiedades-y-aplicaciones-del-concreto-celular-1/

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

Departamento del Hábitat y Desarrollo Urbano

Sustentabilidad y Tecnología

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)

PROGRAMA DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍA APROPIADA PARA LA EDIFICACIÓN Y DISEÑO DE VIVIENDA I

ITESO, Universidad Jesuita de Guadalajara

PAP1K02A PROGRAMA DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍA APROPIADA PARA LA EDIFICACIÓN Y DISEÑO DE LA VIVIENDA I

Desarrollo, conservación y restauración de viviendas, Chiquilistlán, Jalisco

PRESENTAN

Lic. En Arquitectura Fernanda Degollado Tejeda

Lic. En Ingeniería Civil Ana Sofía Ortiz López

Lic. En Ingeniería Civil Brandon Mora Cano

Profesores PAP: Gutiérrez Astudillo Nayar Cuitláhuac, Hernández Cárdenas Christian

Tlaquepaque, Jalisco, junio 2022

ÍNDICE

Contenido

Visita a Chiquilistlán específica en nuestra zona de interés **2**

INTRODUCCIÓN 2

OBJETIVO 2

OBJETIVOS ESPECÍFICOS 2

PROCESO 2

APORTACIONES Y RESULTADOS 4

CONCLUSIONES 4

Visita a Chiquilistlán específica en nuestra zona de interés

INTRODUCCIÓN

Se llevó a cabo una visita a nuestra localidad de estudio siendo el pueblo de Chiquilistlan en el cual acudimos al terreno y con la familia a la que se le tiene destinado el proyecto de este verano, se recabó toda la información necesaria para poder dar solución a la problemática que presenta la familia.

OBJETIVO

Obtener los datos necesarios para poder desarrollar un proyecto que sea lo más conveniente para la familia y que este cubra todas o la mayor cantidad de necesidades que requiere la familia.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Obtener las necesidades que requiere la familia para cubrir su problemática.
- Otorgar un primer acercamiento con la técnica y fabricación de BTC a la familia.
- Obtener una muestra representativa de la tierra que se encuentra en el lugar con ayuda de la prueba de penetración estándar (SPT).

PROCESO

Una vez que llegamos al lugar donde se encontraba la familia, se optó por distribuir el trabajo que se realizan para poder obtener todos los datos que necesitamos para trabajar en el laboratorio en ITESO, los cuales son, recabar las necesidades de la familia para poder desarrollar un propuesta de la habitación lo más adecuada su necesidades siendo este punto el tema principal de nuestro equipo, de igual forma se ayudó en la elaboración de la prueba de penetración

estándar (SPT), en la recolección de material del terreno y en la elaboración de BTC con material del lugar.

1) NECESIDADES DE LA FAMILIA

   Al llegar al terreno de la familia nos presentamos y les explicamos cuál es el objetivo de construir una habitación con la técnica de BTC así como las actividades específicas en las que les apoyaremos nosotros y ellos. Después la familia nos mostró las dos opciones en que se podría ubicar la habitación y nosotros les explicamos en cual se lograría cumplir con las necesidades. Finalmente, nos sentamos a platicar con la familia de quienes son, qué técnicas de construcción conocen, cuales son sus preocupaciones y necesidades ante este proyecto.

2) PRUEBA DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR Y OBTENCIÓN DE MATERIAL

   Se realizó la prueba de penetración estándar los otros miembros del pap colocaron la prueba y todo lo necesario mientras nuestro equipo estaba recabando la información con la familia, pero una vez acabado este procedimos a ayudar en la prueba de SPT, la cual no fue tan satisfactoria ya que el lugar donde se realizó es un lugar con alto contenido de arcilla y que se encuentra bastante firme por lo que el spt tuvo dificultades para entrar de lo cual solo se pudieron obtener dos muestras de suelo con el spt. También se realizó una obtención de material con pico y pala para poderla traer a laboratorio y así poder analizar el suelo que se encuentra en el lugar y así poder proporcionar una dosificación correcta para la elaboración de BTC con tierra el lugar.

3) ELABORACIÓN DE BTC

   Por último se impartió un taller exprés a la familia del lugar para dar a conocer la metodología de la elaboración de BTC, se realizó una mezcla con la tierra del lugar y con esta se realizaron algunos BTC de los cuales dos fueron traídos a ITESO para poder estudiarlos en laboratorio y unos fueron dejados en el lugar para ver cómo es su comportamiento en el lugar

donde se planea construir con esta técnica. La mezcla para el BTC se realizó con 53 % de arcilla, 40% de arena, 5% de cemento y 3% de cal.

APORTACIONES Y RESULTADOS

En este punto todavía no podemos hablar de resultados ya que al ser la primera visita y se tenía el objetivo de recabar información para poder seguir trabajando no se pueden dar resultados, estos serán descritos en reportes posteriores a este.

El principal objetivo como equipo para esta visita fue conocer el terreno y las necesidades del usuario para realizar el proyecto de la habitación, una vez que nos encontrábamos hablando con la familia, recabamos que lo que necesitan es una habitación lo más termica posible ya que la persona que lo habitará será uno de los hijos de los dueños del terreno que por el momento se encuentra enfermo y el frío es un punto importante que debemos de cubrir ya que el frío dificultan su recuperación, de igual forma se nos comunicó que requiere de tener un baño lo más cerca posible de la habitación ya que el que está en funcionamiento esta muy retirado y el hijo tiene dificultad para moverse, enseguida se realizó un alista con las necesidades a cubrir:

A) Cuarto térmico.
B) Dos personas (mamá e hijo).
C) Baño a un costado con acceso directo del cuarto.
D) Cubierta térmica de madera.
E) Cimentación con piedra y que sobresalga aproximadamente de 10 a 15 cm del suelo para evitar que el lodo entre y que el agua que se encharque y esté en contacto con los blocks de BTC.
F) Ventanas grandes para obtener mucha iluminación.
G) Un corredor en la parte frontal.
H) Sí cuentan con drenaje.
I) La luz vendría de la calle.
J) Acabado del BTC aparente.

CONCLUSIONES

Consideramos que el objetivo principal se cumplió: hubo mucho interés por parte de la familia y se pudo recabar todas las necesidades y datos que necesitamos para poder seguir trabajando y plantear una solución lo más adecuada para la familia.

IMÁGENES

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

Departamento del Hábitat y Desarrollo Urbano

Sustentabilidad y Tecnología

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)

PROGRAMA DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍA APROPIADA PARA LA EDIFICACIÓN Y DISEÑO DE VIVIENDA I

Desarrollo, conservación y restauración de viviendas, Chiquilistlán, Jalisco

PRESENTAN

Lic. En Arquitectura Fernanda Degollado Tejeda

Lic. En Ingeniería Civil Ana Sofía Ortiz López

Lic. En Ingeniería Civil Brandon Mora Cano

Profesores PAP: Gutiérrez Astudillo Nayar Cuitláhuac, Hernández Cárdenas Christian

Tlaquepaque, Jalisco, junio 2022

Diseño de taller de elaboración de blocks BTC en Chiquilistlán

INTRODUCCIÓN

La mejor manera de hacer efectivo el conocimiento es ponerlo en práctica por lo que en este PAP, gracias a las visitas de exploración en la comunidad para obtener información, se impartirá un taller de fabricación de BTC para transmitir el conocimiento de esta técnica y así fomentar la autoconstrucción en la región con la ventaja de la utilización de los mismos materiales de la zona o del terreno convirtiéndolo en una alternativa más económica y que se puede adecuar a las necesidades requeridas. Para llevar este taller más allá de la simple elaboración de blocks y que el usuario comprenda la verdadera utilización y potencial de estos blocks, se tendrá un proyecto genérico de una habitación el cual puede ser implementado para diferentes situaciones y necesidades.

OBJETIVO

Realizar un taller de elaboración de blocks de BTC como una manera de esparcir el conocimiento obtenido y así los locatarios del municipio de Chiquilistlán conozcan una alternativa constructiva que sea sustentable tanto ecológica como económicamente.

EQUIPO Y MATERIALES UTILIZADOS

- pico
- pala
- carretillas
- malla para tamizar
- máquina BTC
- cubetas
- pizón
- azadón
- escobas
- tablones
- materia prima para los blocks
    - tierra arcillosa
    - cal
    - arena
    - cemento

PROCEDIMIENTO

Para que este taller se lleve a cabo de la mejor manera se realizó la siguiente planeación del día laboral:

1. Primero es necesario asegurarse que el lugar donde se realice el taller cuente con un espacio amplio techado y seco para guardar los blocks hechos y asegurarnos que estos lleven un proceso de curado adecuado. Si por el contrario, el lugar se encuentra expuesto, es necesario llevar tarimas, lonas, polines, clavos y martillo para generar un refugio.
2. Una vez llegando al lugar, se descargará el material necesario (previamente mencionado) para la realización de los blocks. Igualmente, se colocan los materiales a la mano.
3. El siguiente paso sería comenzar hablando con la familia para afinar los últimos detalles del proyecto según sus necesidades, el trazo del levantamiento y el despalme. En esta ocasión la familia a la que se le brindaría el apoyo tuvo algunas complicaciones y no se podrá realizar en ese terreno, sin embargo, el taller de fabricación seguirá en su curso en otra locación.
4. El horario de fabricación será de 10:00 a.m. a 2:00 p.m. y de 3:00 p.m. a 5:00 p.m. Contaremos con la ayuda de voluntarios que quieran aprender sobre este proceso de elaboración de BTC para que en un futuro puedan adueñarse de los aprendizajes técnicos y ellos lo pongan en práctica para sus propios proyectos.
5. El grupo se dividirá en distintas estaciones para agilizar el proceso: la primera consistirá en el proporcionamiento de la mezcla, es decir pesar las cantidades necesarias de cada material para que toda la mezcla sea homogénea y se pueda replicar para obtener los mejores resultados en los BTC´s y que todo el sistema constructivo trabaje de igual manera. La segunda etapa se encargará de dejar una mezcla homogénea entre los agregados secos y de agregar la cantidad necesaria de agua para que la mezcla quede húmeda mas no en un estado plástico. El tercer grupo estará encargado de la máquina para BTC´s, es decir en llenar el depósito hasta cierto nivel para que las piezas salgan lo más uniforme posible y finalmente llevar el producto a su lugar de curado.

6. Las proporciones de la mezcla después de haber realizado las respectivas pruebas son las siguientes:
    a. 6% cal
    b. 4% cemento
    c. 40% arena
    d. 50% tierra arcillosa

CONCLUSIONES

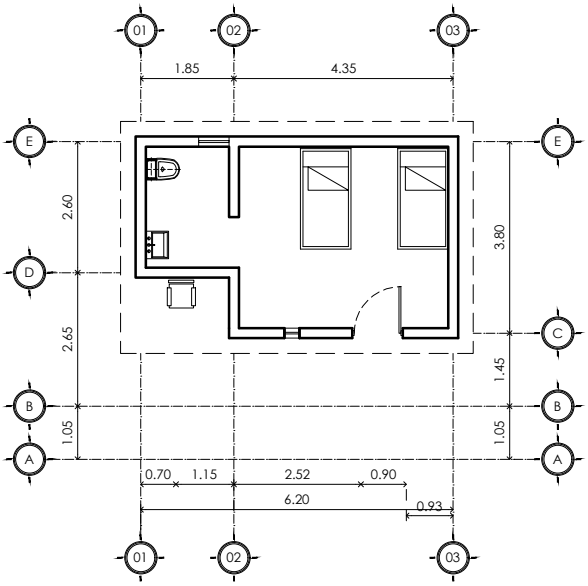
Nuestra labor como equipo consistía en mantener contacto con la familia, investigar sus necesidades y la información importante para la propuesta y la realización de los planos arquitectónicos, de instalaciones, estructurales, detallados, etc. Sin embargo, debido a la simplicidad y que las necesidades se pueden acoplar a cualquier persona, es posible tomarlo como un proyecto genérico para cualquier otro usuario sin importar el lugar donde se encuentre. Por esta razón, el proyecto no fue en vano, y al contrario, este tiene la capacidad de trascender de comunidad en comunidad cumpliendo el objetivo meta que es el de transmitir el conocimiento y difundir este tipo de sistema constructivo sustentable.

De igual forma en cuestión del taller es importante tener en cuenta que una buena organización, asignación de tareas y que cada equipo tenga claras sus funciones dentro del taller ayudará bastante a que este sea logrado con éxito.

OBRA:

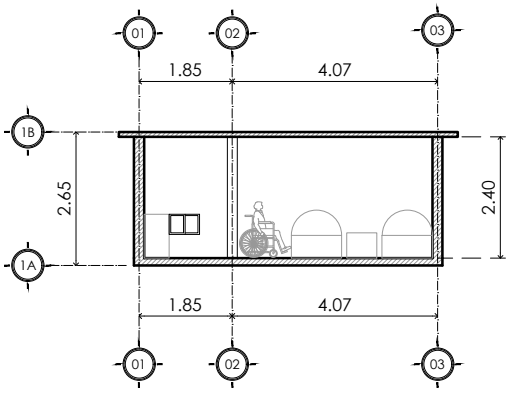
HABITACIÓN DE BTC

NORTE:



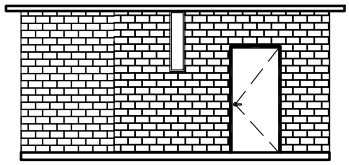
01 PLANTA ARQUITECTONICA

ESCALA 1:150



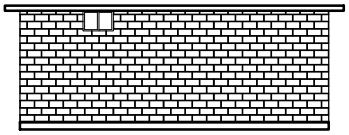
02 SECCION ARQUITECTONICA

ESCALA 1:150



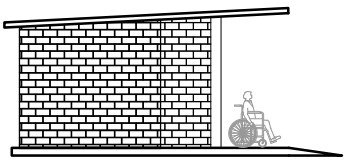
03 ALZADO FRONTAL

ESCALA 1:150



04 ALZADO POSTERIOR

ESCALA 1:150



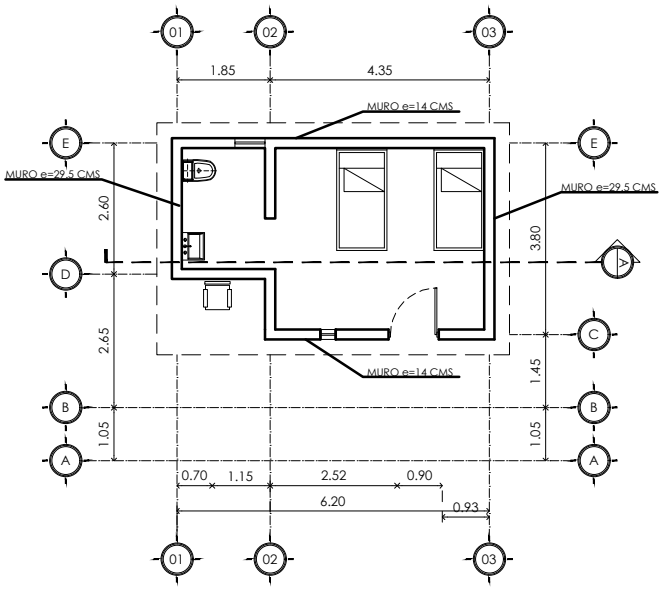
05 ALZADO LATERAL

ESCALA 1:150

OBRA:

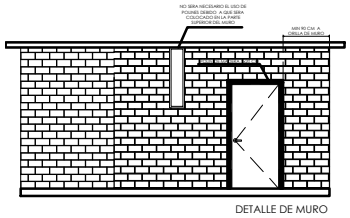
HABITACIÓN DE BTC

NORTE:



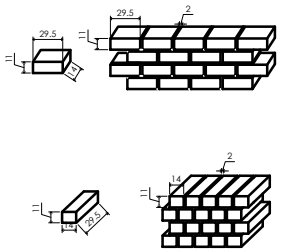
01 PLANTA ALBAÑILERIAS

ESCALA 1:150



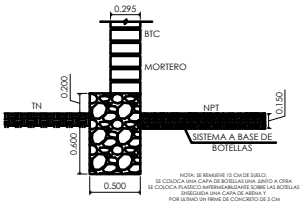
02 ALZADO ALBAÑILERIAS

ESCALA 1:150



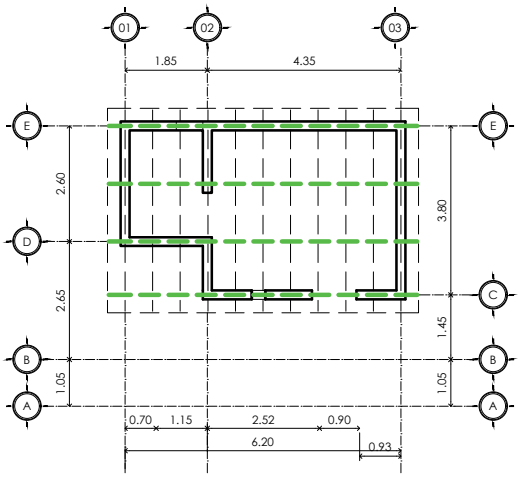
03 DETALLE DE TIPO DE MURO

ESCALA 1:75



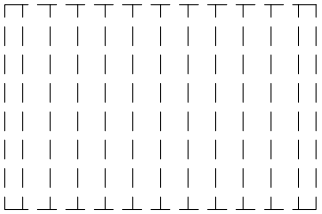
04 DETALLE DE CIMENTACION

ESCALA 1:75



05 CUBIERTA DE MADERA

ESCALA 1:150



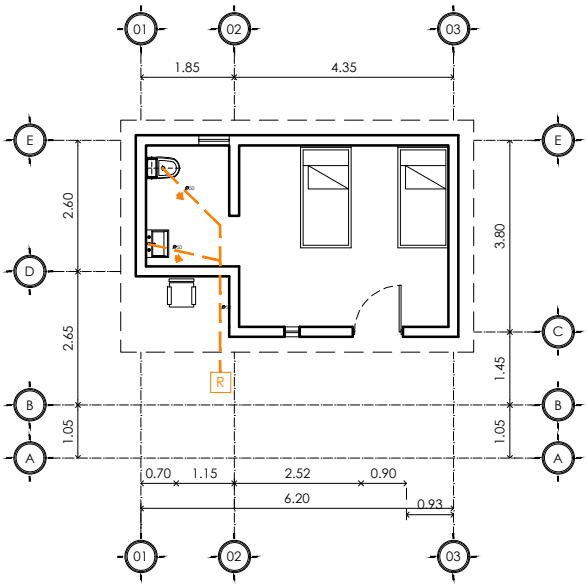
06 CUBIERTA DE MADERA

ESCALA 1:150

OBRA:

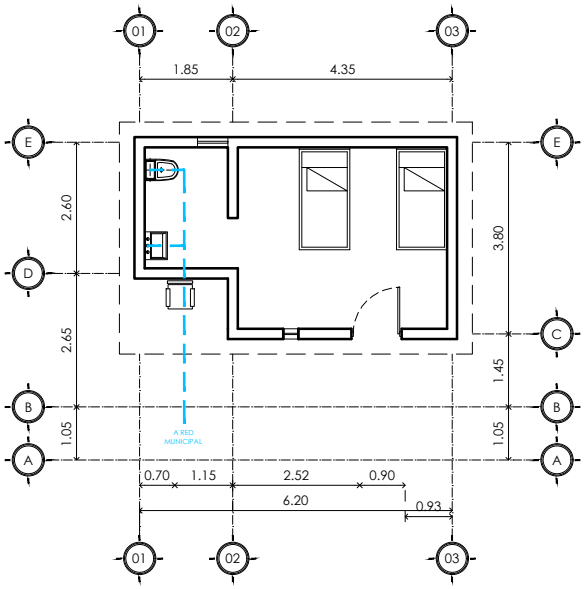
HABITACIÓN DE BTC

NORTE:



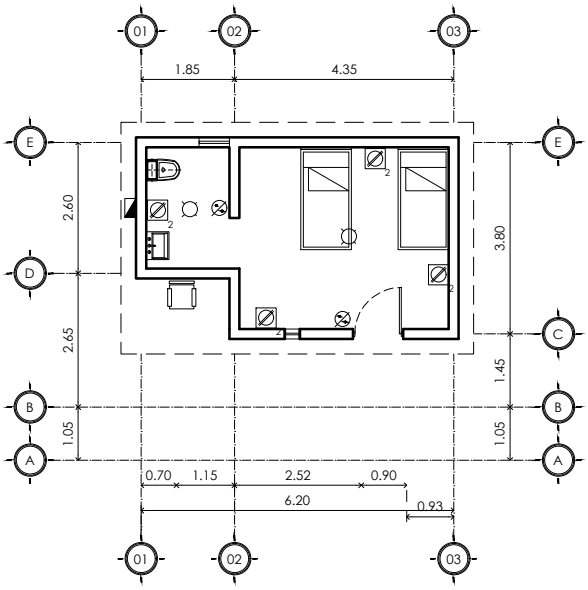
01 PLANTA INSTALACION SANITARIA

ESCALA 1:150



02 PLANTA INSTALACION HIDRAULICA

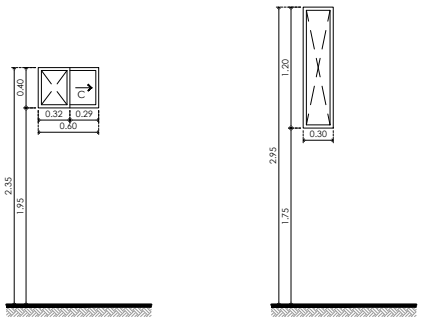
ESCALA 1:150



03 PLANTA INSTALACION ELECTRICA

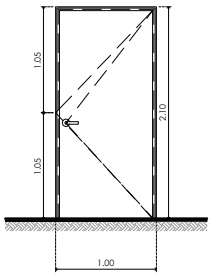
ESCALA 1:150

SIMBOLOGIA	
SIMB.	DESCRIPCION
⌀ 2	CONTACTO DOBLE H=A PISO
◣	CENTRO DE CARGA
⊗	APAGADOR SENCILLO H=1.10M NPT
○	LUZ CENTRO



04 DETALLE VENTANERIA

ESCALA 1:150



05 DETALLE PUERTA

ESCALA 1:150

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

Departamento del Hábitat y Desarrollo Urbano

Sustentabilidad y Tecnología

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)

PROGRAMA DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍA APROPIADA PARA LA EDIFICACIÓN Y DISEÑO DE VIVIENDA I

Desarrollo, conservación y restauración de viviendas, Chiquilistlán, Jalisco

PRESENTAN

Lic. En Arquitectura Fernanda Degollado Tejeda

Lic. En Ingeniería Civil Ana Sofía Ortiz López

Lic. En Ingeniería Civil Brandon Mora Cano

Profesores PAP: Gutiérrez Astudillo Nayar Cuitláhuac, Hernández Cárdenas Christian

Tlaquepaque, Jalisco, julio 2022

Reporte del taller para la elaboración de blocks BTC en Chiquilistlán

INTRODUCCIÓN

La mejor manera de hacer efectivo el conocimiento es ponerlo en práctica por lo que en este PAP, gracias a las visitas de exploración en la comunidad de Chiquilistlán para obtener información, el pasado jueves 30 de junio del presente año, se impartió un taller de fabricación de BTC´s para transmitir el conocimiento de esta técnica y así fomentar la autoconstrucción en la región con la ventaja de la utilización de los mismos materiales de la zona o del terreno convirtiéndolo en una alternativa más económica y que se puede adecuar a las necesidades requeridas. Igualmente, es de suma importancia enseñarles a los usuarios a identificar cuando el suelo se puede o no utilizar según su caracterización en campo ya que si este no contiene las cantidades correctas de arcilla, esta técnica constructiva puede ser menos costeable que un sistema constructivo convencional como lo son los blocks de jalcreto. Para llevar este taller más allá de la simple elaboración de blocks y que el usuario comprenda la verdadera utilización y potencial de estos blocks, se tendrá un proyecto genérico de una habitación el cual puede ser implementado para diferentes situaciones y necesidades.

OBJETIVO

Realizar un taller de elaboración de blocks de BTC como una manera de esparcir el conocimiento obtenido y así los locatarios del municipio de Chiquilistlán y sus alrededores conozcan una alternativa constructiva que sea sustentable tanto ecológica como económicamente.

Enseñar distintas técnicas (prueba del cigarro, prueba de lavado de finos, prueba de la bola y prueba de la botella) para caracterizar el suelo de estudio para poder tomar la decisión de si es costeable o no el utilizarlo para este tipo de sistema constructivo, si este no es el caso, entonces se deberá de buscar una alternativa constructiva.

Entablar relaciones con los locatarios interesados en este tipo de sistema constructivo para que ambas partes salgamos beneficiadas, ellos al compartir su conocimiento respecto al suelo local y nosotros con la información técnica sobre la

correcta formulación de mezclas y dosificaciones de BTC según sea la granulometría del suelo.

EQUIPO Y MATERIALES UTILIZADOS

- Pico
- Pala
- Botellas de vidrio
- Plásticos para cubrir BTC
- Carretillas
- Malla para tamizar
- Máquina BTC
- Cubetas
- Pizón
- Azadón
- Escobas
- Tablones
- Materia prima para los blocks
    - Tierra arcillosa
    - Cal
    - Arena
    - Cemento

PROCEDIMIENTO

El taller de elaboración de BTC´s se llevó a cabo de la siguiente manera:

1. Primero se aseguró que el lugar donde se realizó el taller contaba con un espacio amplio techado y seco para guardar los blocks hechos y asegurarnos que estos lleven un proceso de curado adecuado.
2. Una vez llegando al lugar, se descargó el material necesario (previamente mencionado) para la realización de los blocks. Igualmente, se extrajo material de la región (aproximadamente 6 carretillas) y se colocaron los materiales a la mano. Este material se tamizó y se le retiró la materia orgánica.
3. El siguiente paso, fue darle la bienvenida a los participantes del taller, voluntarios que querían aprender sobre este proceso de elaboración de BTC para que en un futuro puedan adueñarse de los aprendizajes técnicos y ellos

lo pongan en práctica para sus propios proyectos, explicarles los objetivos y darles una breve introducción a este tipo de sistema constructivo. Fueron 2 participantes, Lorenzo y Nacho, a quienes les gustaría aprovechar el suelo de su terreno para construir, por lo cual se vieron muy interesados y participativos a los largo del taller.

4. Posteriormente, se les pidió a los participantes que presentaran sus distintas muestras de suelo para realizarles las pruebas de campo y así poder caracterizarlas, generar una propuesta de mezcla y ver si esa tierra es adecuada o no para la producción de BTC´s.
5. Se comenzó por realizar la prueba de la botella de las distintas muestras llenándolas a la mitad con suelo y finalmente completándolas con agua, se agitan vigorosamente y se espera a que las distintas partículas se asienten según sus densidades.

6. Después de la prueba de la botella, se procedió a realizar la prueba del cigarro para poder determinar la cantidad de arena por agregar según sea las propiedades del suelo original.

7. Después de haber analizado los resultados de estas pruebas, se pasó a realizar el proporcionamiento de la mezcla, es decir, según la longitud del cigarro y de la granulometría de la botella se pudo determinar que si el suelo tenía muy poca arcilla, sería necesario agregar cemento, además, si el cigarro estaba muy largo, se procedería a agregar arena. Es importante que la mezcla quede lo más homogénea posible para que el sistema constructivo trabaje de igual manera.
8. Con las proporciones de cada mezcla listas, el siguiente paso consistió en la realización de los blocks. Para esto, se juntaron los materiales secos (arenas, tierra de la región, cemento y cal) en un montón para homogeneizarlos con la ayuda de la pala. Poco a poco se fue agregando la cantidad necesaria de agua para que la mezcla quedara húmeda pero no en un estado plástico.
9. Enseguida, la mezcla se colocó lo más rápido posible en la máquina para BTC´s para que esta no perdiera la humedad óptima, llenando el depósito hasta cierto nivel para que las piezas salieran lo más uniforme posible con respecto a la altura del block y finalmente llevar el producto a su lugar de curado.
10. Este mismo procedimiento se repitió para las 4 muestras de suelo.
11. Finalmente, concluímos el taller con el público, se les agradeció su participación y quedamos en contacto para futuros talleres y dudas que pudieran haberles surgido.

RESULTADOS

Prueba de la botella

Suelo 1:

Limos 70%

Arcillas 30%

Muestra del terreno de Mario

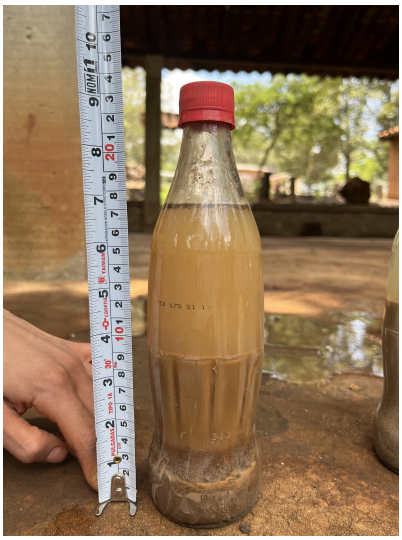
(del sitio donde se realizó el taller).

Suelo 2:

Arena 44%

Limos 3%

Arcilla 53%



Muestra de Nacho.

Suelo 3:

Arena 36%

Limo 9%

Arcilla 55%

Muestra de Nacho.

Suelo 4:

Arena 66%

Limo 17%

Arcilla 17%

Muestra de Lorenzo.

Con esta prueba pudimos identificar de manera visual y con el flexómetro las densidades de grava, arenas, limos, arcillas y materia orgánica que contiene cada suelo y así pudimos determinar el porcentaje de cal y cemento en el diseño de la mezcla. Según las proporciones de suelo fino respecto del suelo total pudimos definir si se requiere estabilizar con cal siendo el porcentaje de 4 a 9%, si el porcentaje de finos es menor a 50% se requiere estabilizar con 7 a 9% de cal. Si el porcentaje de finos es mayor a 50% se requiere estabilizar con 4 a 6% de cal.

La proporción de cemento la determinamos de acuerdo a la cantidad de arena que nos arroja la prueba, mientras más arena contenga se agrega más cemento en un rango de 1 a 4%. A todas las mezclas para BTC les agregamos 4% con excepción al del “suelo 3” ya que contenía menos porcentaje de arena respecto a los otros suelos.

Prueba del cigarro

Suelo 1:

Promedio de 24 cm.

Suelo 2:

Promedio de 9 cm.

Suelo 3:

Promedio de 11 cm.

Suelo 4:

Promedio de 12 cm.

Según amacò un suelo de menos de 5 cm de longitud es demasiado arenoso, de 5 cm a 10 cm de longitud es ideal para BTC, de más de 20 cm de longitud es demasiado arcilloso; por lo tanto el suelo resultó ser muy arcilloso por lo cual lo es conveniente realizar BTC con el ya que saldria mas costoso que comprar un ladrillo prefabricado, del suelo 2 obtuvimos que es ideal para realizar BTC ya que su longitud está dentro del parámetro de 5 a 10 cm, del suelo 3 obtuvimos que también es óptimo para fabricar BTC pero agregamos un poco de arena ya que se paso 1 cm del parámetro ideal y por último, del suelo 4 obtuvimos que también se puede realizar BTC pero compensado cona arena que se paso 2 cm del parámetro ideal.

Diseño de mezcla

Con la información arrojada por las pruebas del cigarro y la botella pudimos realizar el diseño de mezcla para BTC de cada suelo. En la siguiente tabla se muestran el diseño de cada mezcla según los datos obtenidos.

	SUELO 1	SUELO 2	SUELO 3	SUELO 4
	PRUEBA DE LA BOTELLA			
ARCILLA	30.00%	53.00%	55.00%	17.00%
LIMO	70.00%	3.00%	9.00%	17.00%
ARENA	0.00%	44.00%	36.00%	66.00%
	PRUEBA DEL CIGARRO			
PROMEDIO	24.00	9.00	11.00	12.00
	DISEÑO DE MEZCLA			
SUELO	49.00	89.00	80.00	72.00
ARENA	40.00	0.00	10.00	20.00
CEMENTO	4.00	4.00	3.00	4.00
CAL	7.00	7.00	7.00	4.00

CONCLUSIONES

De igual forma en cuestión del taller es importante tener en cuenta que una buena organización, asignación de tareas y que cada equipo tenga claras sus funciones dentro del taller ayudará bastante a que este sea logrado con éxito.

El principal obstáculo que se nos presentó fue el cómo explicarle a los participantes del taller el cómo determinar las proporciones del diseño de la mezcla, si bien en clase realizamos un BTC con el mismo procedimiento que llevamos en el taller pero nos resultó difícil explicarlo de una manera resumida, lo que hicimos para solucionarlo fue que entre varios compañeros nos reunimos para sacar nuestras propias conclusiones y resumirlo de la mejor manera, ya que habíamos determinado la proporción para BTC le hablamos a los participantes para que hicieran el mismo procedimiento junto con nosotros.

Otro aspecto que se nos fue de las manos fue el no conocer el material con anticipación, específicamente el material extraído del lugar ya que este a simple vista parecía que contenía la arcilla necesaria para que funcionara en la creación del BTC, sin embargo, al momento de estar en contacto con ella nos percatamos que esta estaba muy húmeda por las lluvias lo que dificulta su tamizado, además, esta contenía mucha materia orgánica aun cuando se excavó una profundidad significativa. Al momento de realizarle las pruebas nos dimos cuenta que el suelo tenía muchos limos y pocas arcillas, asimismo con la prueba del cigarro los rollos salían muy largos por lo que necesitaba mucha arena. En conclusión con el grupo, decidimos que este suelo en específico necesitaría muchas modificaciones para llegar a ser viable para un BTC lo cual se vería directamente reflejado en el costo de producción por block, de esta manera, con toda seguridad se les mencionó a los participantes que ese suelo no era apto para este sistema constructivo. Esta problemática nos sirvió para aprender que las cosas no siempre van a suceder de la manera en que queremos y que siempre debemos de estar atentos para resolver los conflictos de la mejor manera y siempre hablar con la verdad. Además de que muchas cabezas piensan mejor que una y que siempre es bueno tener un equipo que te respalde.

Como observación, lo que pudiéramos mejorar para los moldes del BTC que se fabricaron por nuestros compañeros del PAP es considerar un pizón más pequeño que el molde ya que en el taller se nos dificultó fabricar BTC´s con esos moldes puesto que el pizón que llevamos era muy grande y no nos permitió compactar bien y se rompían fácilmente los bloques,

Impartir el taller fue muy interesante y de mucho aprendizaje para nosotros ya que nos permitió comparar 4 suelos de una misma región pero con características muy distintas. De igual forma, para los participantes fue enriquecedor aprender sobre las pruebas comparando 4 suelos. Los participantes Lorenzo y Nacho se mostraron muy interesados ya que pudieron aprender con el suelo de su terreno y podrán aplicar los conocimientos aprendidos de una forma más fácil.

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

2. Productos

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

Departamento del Hábitat y Desarrollo Urbano

Sustentabilidad y Tecnología

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)

PROGRAMA DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍA APROPIADA PARA LA EDIFICACIÓN Y DISEÑO DE VIVIENDA I

ITESO, Universidad Jesuita de Guadalajara

Desarrollo, conservación y restauración de viviendas, Chiquilistlán, Jalisco

PRESENTAN

Lic. En Arquitectura Fernanda Degollado Tejeda

Lic. En Ingeniería Civil Ana Sofía Ortiz López

Lic. En Ingeniería Civil Brandon Mora Cano

Profesores PAP: Gutiérrez Astudillo Nayar Cuitláhuac, Hernández Cárdenas Christian

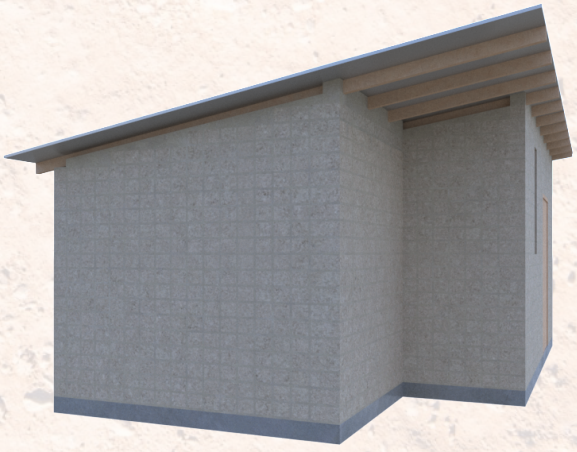
Tlaquepaque, Jalisco, junio 2022

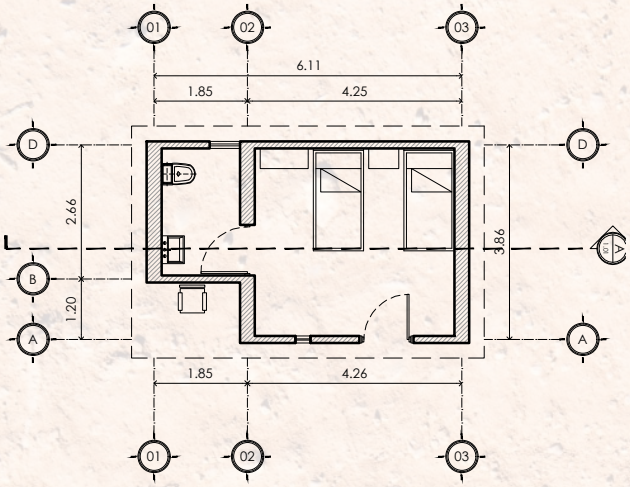
PROYECTO EJECUTIVO
DE VIVIENDA CON BTC

Chiquilistlán, Jalisco

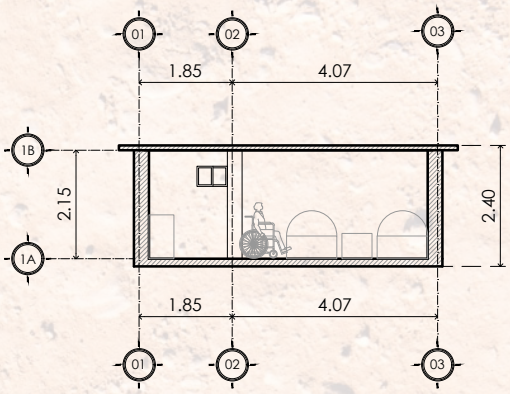
NECESIDADES PARA LA HABITACION DE BTC

- Cuarto térmico.
- Dos personas.
- Baño a un costado con acceso directo del cuarto.
- Cubierta térmica de madera.
- Cimentación con piedra, sobresaliente 10 a 15 cm aproximada mente del suelo evitando el ingreso de lodo a la habitación y que el agua se encharque y esté en contacto con los blocks de BTC.
- Iluminación y ventilacion natural.
- Área exterior techada.
- Acabado del BTC aparente.

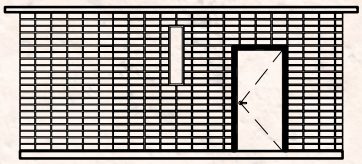




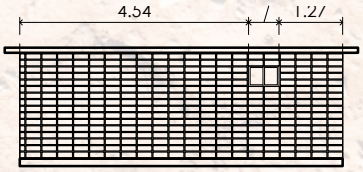
01 PLANTA ARQUITECTONICA
ESCALA 1:150



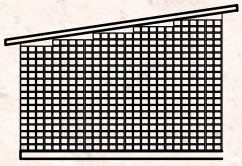
02 SECCION ARQUITECTONICA
ESCALA 1:150



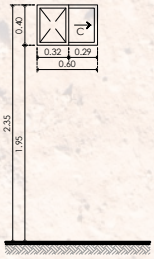
03 ALZADO FRONTAL
ESCALA 1:150

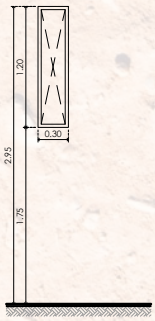


04 ALZADO POSTERIOR
ESCALA 1:150

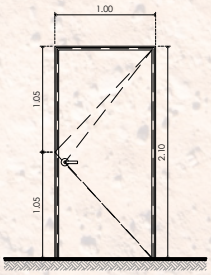


05 ALZADO LATERAL
ESCALA 1:150





06 DETALLE VENTANERIA
ESCALA 1:150

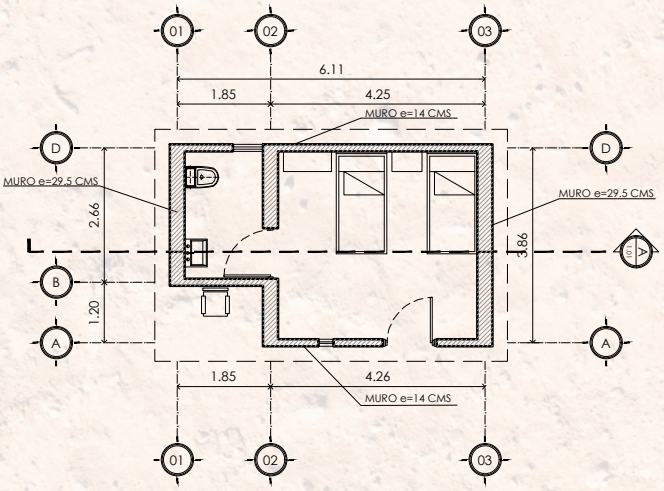


07 DETALLE PUERTA
ESCALA 1:150

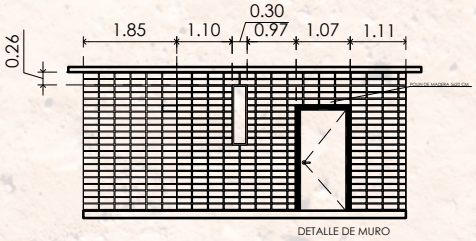
OBRA:
HABITACIÓN DE BTC
UBICACIÓN:
CHIQUILISTAL, JAL.

CONTENIDO:
MTS 1:100
FECHA:
26/06/2022

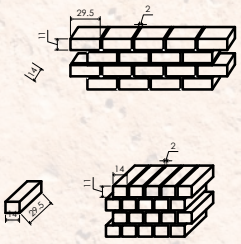
NORTE:



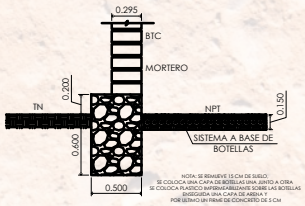
01 PLANTA ALBAÑILERIAS
ESCALA 1:150



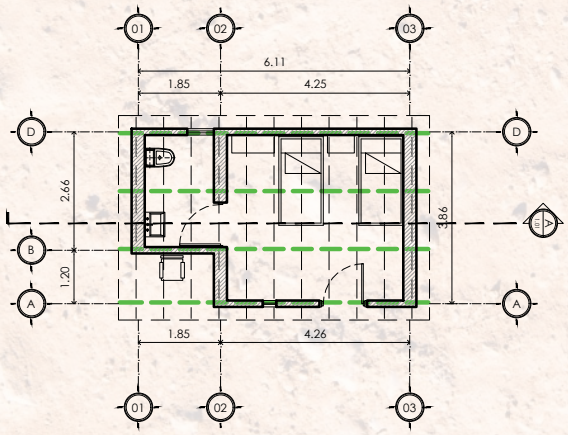
02 ALZADO ALBAÑILERIAS
ESCALA 1:150



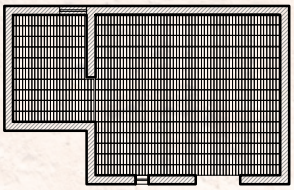
03 DETALLE DE TIPO DE MURO
ESCALA 1:75



04 DETALLE DE CIMENTACIÓN
ESCALA 1:75



05 CUBIERTA DE MADERA
ESCALA 1:150



06 LOSA CON BOTELLAS
ESCALA 1:150

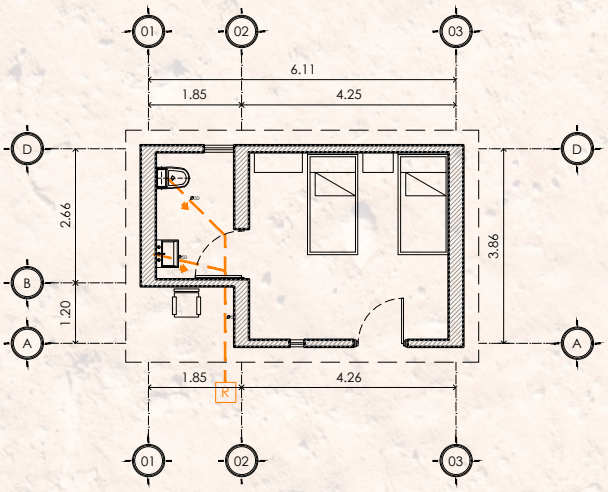
OBRA:
HABITACIÓN DE BTC

UBICACIÓN:
CHIQUILISTAL, JAL.

CONTENIDO:
MTS 1:100

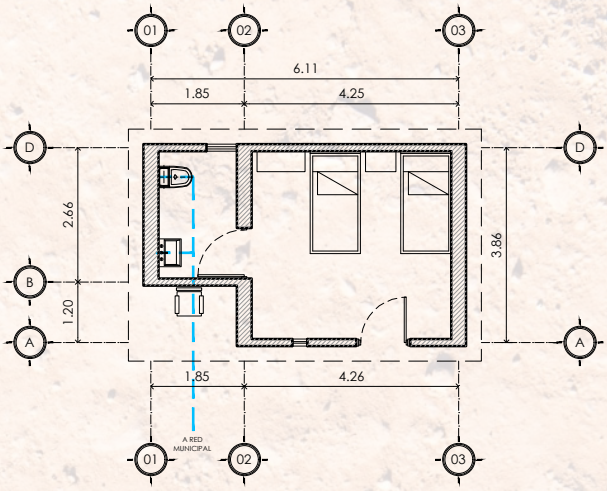
FECHA:
26/06/2022

NORTE:



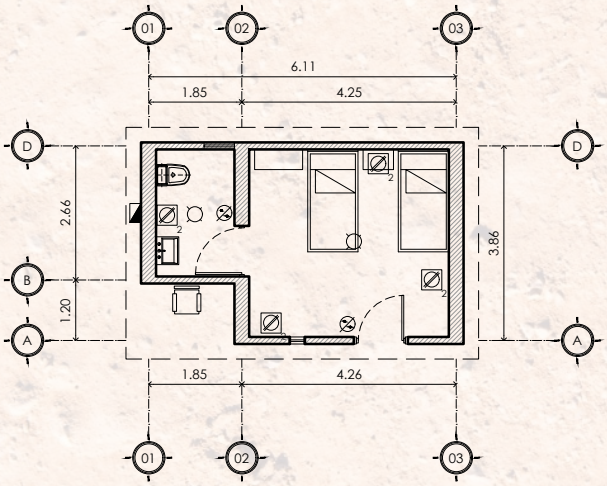
01 PLANTA INSTALACIÓN SANITARIA

ESCALA 1:150



02 PLANTA INSTALACIÓN HIDRÁULICA

ESCALA 1:150



03 PLANTA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ESCALA 1:150

SIMBOLOGIA	
SIMB.	DESCRIPCION
2	CONTACTO DOBLE H=A PISO
	CENTRO DE CARGA
	APAGADOR SENCILLO H=1.10M NPT
	LUZ CENTRO

OBRA:
HABITACIÓN DE BTC

UBICACIÓN:
CHIQUILISTAL, JAL.

CONTENIDO:
MTS 1:100

FECHA:
26/06/2022

NORTE:

PAP VERANO 2022

Proyecto: CUARTO MARIANO
Integrantes:
FERNANDA DEGOLLADO
BRANDON MORA
ANA SOFÍA ORTIZ

Fecha 07/2022

PRELIMINARES

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
PRE-LIM-01	Limpieza y desenraice de maleza de hasta 1 m de altura por medios manuales. Despalme de 20 cm de profundidad. Incluye acarreo fuera de obra, apile del material de despalme a un costado, herramientas y mano de obra.	m²	22.99	$46.98	$1,080.00
PRE-NIV-TRAZ-01	Trazo y nivelación del terreno señalando los ejes establecidos y referencias. Incluye la utilización de trazo con calhidra, crucetas e hilos y mano de obra.	m²	22.99	$12.02	$276.25
PRE-EXC-01	Excavación por medios manuales de terreno tipo "B", con base de 50 cm y profundidad de 60 por debajo de nivel del suelo. Incluye apile del material a un costado, herramienta y mano de obra.	m³	6.69	$234.88	$1,571.38

CIMENTACIÓN

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
CIM-SC	Colocación de suelo-cemento proporción 8:1, según mecánica de suelos, compactada en capas de 10 cm al 90% de su P.V.S.M. para cimentación corrida en muros, con base de 50 cm y profundidad de 80 cm (60 cm debajo del NPT, 20 cm por encima NPT), material extraido de banco tipo subrasante. Incluye materiales, mano de obra, herramienta, equipo y vaciado de suelo-cemento	m³	8.92	$1,338.29	$11,937.55

ALBAÑILERÍA

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
ALB-COMPAC-MAN	Compactación de suelo por medios manuales con pizón para preparar el colado de firmes de hormigon, incluye acabados en nivelación, mano de obra y equipo. (previo a colocacion de botellas)	m²	22.99	$51.69	$1,188.40

MUROS

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MUR-1-G	Muros de BTC 12x14x29.5 tipo soga, mortero mezcla BTC de 29.5cm de espesor. Incluye mano de obra, materiales, herramienta y equipo	m²	18.02	$245.80	$4,429.37
MUR-1-D	Muros de BTC 12x14x29.5 tipo soga, mortero mezcla BTC de 14cm de espesor. Incluye mano de obra, materiales, herramienta y equipo	m²	50.32	$388.41	$19,544.97

ESTRUCTURA

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE	
EST-T0	Trabe de madera con base de 20 cm y peralte de 20 cm. Incluye materiales, mano de obra, herramientas.	m	23.8	$166.87	$3,971.48	https://www.homedepot.com.mx/materiales-de-construccion/madera-
EST-LOS	Losa a base de botellas de vidrio. Excavación de 15cm posteriormente se coloca una capa fina de arena, se colocan las botellas de vidrio alineadas, se coloca otra capa de arena sobre las botellas, se cubre con lona o material impermeabilizante y finalmente se coloca la capa de concreto de 5 cm de espesor. Incluye botellas de vidrio, arena, plástico, colocación, mano de obra equipo y herramienta.	m²	21.34	$410.21	$8,753.90	
EST-CUB	MADERA, polines de madera de pino con geometría 5x20 cm a cada 40 cm con lámina de acero R-101 marca Ternium y una capa de aislamiento de ojochal.	m²	32.2	$12,916.11		

ACABADOS

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
ACAB-IMP-D1	Impermeabilizante SIKA para dala colo negro permalastik pro, barrera de vapor, adhesivo y calafateador para cimentaciones, colocar 3 capas. Incluye mano de obra, material, desperdicios, equipo y herramienta.	m	23.8	$174.63	$4,156.19
ACAB-EMBOQ	Detallado de emboquillado acabado fino para vanos de muros, puertas y ventanas a 90°, con mezcla de BTC de 2 cm de espesor. Incluye mano de obra, limpieza, material y herramientas.	m	17.4	$45.81	$797.06

INSTALACIONES

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Cantidad	Costo	IMPORTE	
INS-PVC-2in	Habilitado de tubería de PVC de 2" de diámetro interno en planta de cimentacion.Incluye suministro, colocacion, materiales, mano de obra y herramientas.	ml	6.4	$35.95	$230.10	
INS-PVC-4in	Habilitado de tubería de PVC de 4" de diámetro interno en planta de cimentacion.Incluye suministro, colocacion, materiales, mano de obra y herramientas.	ml	5.95	$66.73	$397.02	
INS-BAJ-2in	Habilitado de tubería sanitaria de PVC de 2" de diámetro interno. Colocado verticalmente para bajante de WCs y Azotea. Incluye suministro, colocación, mano de obra, equipo y herramientas.	ml	2.65	$42.18	$111.79	
INS-WC	Colocación e instalación de WC marca helvex alargado color blanco de dos piezas. 4.8 l/d. Incluye colocación, instalación, habilitado, mano de obra y herramientas.	pza	1	$2,003.91	$2,003.91	https://www.homedepot.com.mx/banos/sanitarios-y-accesorios/sanitarios-
INS-LAVAMANOS	Colocación e instalación de lavamanos marca Interceramic para sobreponer, modelo Sevilla color blanco cerámico de 48x37cm .Incluye colocación, instalación, habilitado, mano de obra y herramientas.	pza	1	$2,434.58	$2,434.58	
INS-RECEPTSPLACA	Colocación e instalación de Receptáculo dúplex con tierra marca LEVITON blanco de 125 V y 15 A de plástico semibrillante. Incluye colocación, instalación, habilitado, mano de obra y herramientas.	pza	4	$60.95	$243.81	

INS-RECEPT	Colocación e instalación de Receptáculo dúplex con tierra y placa blanco marca LEVITON de plástico resistente a la flama y tornillos resistentes a la corrosión de 12x8cm color blanco acabado brillante material termoplástico. Incluye colocación, instalación, habilitado, mano de obra y herramientas.	pza	4	$73.24	$292.95	
INS-INTERR	Colocación e instalación de interruptor sencillo mas escalera con placa de pared color blanco marca SHNEIDER ELECTRIC hasta 127V fabricado en plástico ABS. Incluye colocación, instalación, habilitado, mano de obra y herramientas.	pza	4	$73.96	$295.84	
INS-LAMP	Colocación e instalación de lámpara de techo empotrable marca ADESI ultra slim de 6 watts 300 lúmenes de 2 cm color blanco, hasta 55ºC. Incluye colocación, instalación, habilitado, mano de obra y herramientas.	pza	2	$161.57	$323.14	
INS-CHALUPA	Caja metálica profunda tipo amerciano para contactos y apagadores de dos polos fabricado en acero reforzado. Incluye colocación, instalación, habilitado, mano de obra y herramientas.	pza	2	$48.30	$96.60	
INS-LED	Colocación e instalación de Foco LED MARCA Phillips 13 watts 1310 lúmenes luz blanca fría, plastico acabado mate. Incluye colocación, instalación, habilitado, mano de obra y herramientas.	pza	2	$72.36	$144.72	
INS-SOCKET	Colocación e instalación de soquet marca LEVITON sencillo color café con gancho acabado brillante en plástico. Incluye colocación, instalación, habilitado, mano de obra y herramientas.	pza	2	$60.37	$120.74	
INS-CANALETA	Colocación e instalación de canaleta marca SCHNEIDER ELECTRIC de 110x 1.3x0.7 cm blanca con adhesivo 4 piezas para cubrir cableado	pza	3	$145.00	$435.00	https://www.homedepot.com.mx/electrico/cables-electricos-y-accesorios/canaletas-
INS-CENTCARG	Colocación e instalación de centro de carga marca SCHNEIDER ELECTRIC	pza	1	$705.00	$705.00	https://www.homedepot.com.mx/electrico/centros-de-carga-e-interruptores/centros-

TOTAL= $65,541.75

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

Departamento del Hábitat y Desarrollo Urbano

Sustentabilidad y Tecnología

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)

PROGRAMA DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍA APROPIADA PARA LA EDIFICACIÓN Y DISEÑO DE VIVIENDA I

ITESO, Universidad Jesuita de Guadalajara

PAP1K02A PROGRAMA DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍA APROPIADA PARA LA EDIFICACIÓN Y DISEÑO DE LA VIVIENDA I

Desarrollo, conservación y restauración de viviendas, Chiquilistlán, Jalisco

PRESENTAN

Lic. En Arquitectura Fernanda Degollado Tejeda

Lic. En Ingeniería Civil Ana Sofía Ortiz López

Lic. En Ingeniería Civil Brandon Mora Cano

Profesores PAP: Gutiérrez Astudillo Nayar Cuitláhuac, Hernández Cárdenas Christian

Tlaquepaque, Jalisco, julio 2022

Contenido

INTRODUCCIÓN 3

PROCEDIMIENTO Y RESULTADOS 3

CONCLUSIONES 4

INTRODUCCIÓN

Se revisó el manual de requerimientos de diseño para construcción con tierra que se realizó el semestre pasado en este mismo PAP que está basado en el manual de Nueva Zelanda, con este documento de referencia se procedió a realizar los procesos de cálculo para muros realizados con BTC's.

PROCEDIMIENTO Y RESULTADOS

En el proceso de revisión de dicho manual se descubrió que como su nombre lo indica son requerimientos que necesita tener los muro para construcción con tierra más que un proceso de cálculo y en dicho manual se suelen otorgar algunos valores generales de resistencias que se puede tener en este tipo de muros, sin embargo, el manual hace mucho énfasis en que los valores que se deberían de tomar deben de provenir de los mismos BTC con los que se piensa construir, valores que vienen de diferentes pruebas de compresión, tensión, cortante, entre otras.

Debido a esto se optó por tomar algunos valores que menciona el manual y sacar resistencia a la compresión, cortante y flexo-compresión con los anteriormente mencionados.

- **Resistencia a compresión**

Tabla 4.1. – Resistencias de diseño para la construcción de muros de tierra, MPa [kgf / cm²]

Resistencia a compresión directa, transmitida o flexo-compresión.	0.50 [50]

$$fe = 0.5f'uc$$

$$fe = 0.5 * (50) = 25\ kg/cm^2$$

- **Resistencia a cortante**

$$fes1 = 0.07fe \quad o \quad fes2 = (70 + 5h)$$

$$(se\ toma\ el\ valor\ más\ grande)$$

$$fes2\ está\ hecha\ para\ dar\ resultados\ en\ kpa$$

$$fes1 = 0.07 * 25 = 1.75\ kg/cm^2$$

$$fes2 = (70 + 5(2.4)) = 82\ kps = 0.836\ kg/cm^2$$

$$fes = 1.75\ kg/cm^2$$

- **Resistencia a flexo-compresión**

$$fet = 0.10fe$$

$$fet = 0.10(25) = 2.5\ kg/cm^2$$

CONCLUSIONES

Para finalizar se lograron obtener ciertos valores de resistencias lo cuales pueden ser tomados como referencias para validación de valores de resistencia para BTC's elaborados por este PAP una vez que sean probados y se tenga sus resultados, para que de esta forma podamos tener los valores más reales posibles y que estos puedan ser empleados más adelante. Igualmente, es importante recalcar que la elaboración de BTC´s tiene muchos factores que podrían afectar la resistencia final ya que desde la extracción de distintas muestras de tierra con diferentes granulometrías podrían provocar un cambio significativo de una muestra a otra. Igualmente factores como la pérdida de la humedad al momento de hacer la mezcla y colocarla en los moldes o el proceso de curado al que sean sometidos tienen un impacto directo en la resistencia tal como sucede con el concreto. Por estas razones es muy importante probar un block de BTC con el que se piense construir la vivienda y así irnos del lado de la seguridad.

TALLER DE CONSTRUCCIÓN CON TIERRA

Jueves 30 de Junio de 2022
Horario matutino 11:00 a.m. a 1:30 p.m.
Horario vespertino 2:30 p.m. a 5:00 p.m.

¡No te puedes perder esta gran oportunidad de aprender a construir con tierra!

Cabaña Las Canoas

¡GRATIS!
Favor de llevar media cubeta de tierra de tu casa o terreno (no arena).

Ficha de levantamiento en campo para la infraestructura estratégica

Categoría. Infraestructura alimentaria (abastecimiento)

Fecha del levantamiento. 2 de junio de 20 22

Datos de quien realiza el llenado de información

Nombre. Ana Sofia Ortiz, Fernanda Degollado, Brandon Mora Cano

Teléfono de contacto. 33 1520 6020, 33 3662 2444, 33 2727 5357

Correo electrónico de contacto. ortizsofia912@gmail.com, arq.ferdegollado@gmail.com, BrandonMC324@gmail.com

Información General

01. Nombre del inmueble. MANUEL M. DIEGUEZ

02. Calle. ESCORZA

03. Número exterior. 737 04. Número interior. N/A

05. Colonia. MODERNA

06. Código Postal. 44190 07. Municipio. GUADALAJARA 08. Estado. JALISCO

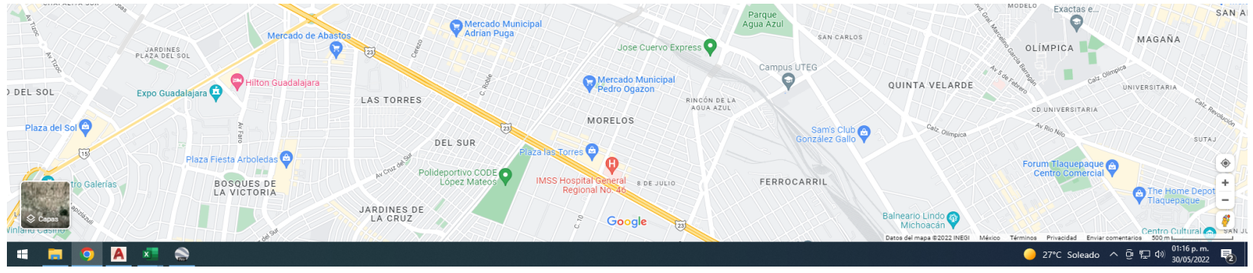
09. Teléfono. S.D 10. Correo electrónico. S.D

11. Página web del inmueble. S.D

Coordenadas	12. Latitud	13. Longitud	14. Altitud (msnm)
	20,6652376	-103,3581977	1.564

CROQUIS DE UBICACIÓN

Se deberán plasmar puntos de referencia importantes del inmueble: cruce con vialidades, sitios significativos, etc.



Contacto

Previo al levantamiento, es necesario registrar información sobre el contacto de aquella persona (o representante) encargada de la supervisión del inmueble.

CONTACTO

15. Nombre completo. S.D
16. Teléfono de contacto. S.D
17. Correo electrónico. S.D

Información específica y capacidades operativas

19. Año en el que terminó la construcción del inmueble. 1966
20. Jurisdicción. MUNICIPAL
21. Organismo o institución que opera el inmueble. Direccion de Mercados Municipales
22. Categoría de la instalación, de acuerdo a reglamentación municipal. Tercera categoria
23. Estado actual de funcionamiento. En operación
24. Cantidad total de locales en el inmueble. 99 (CONTEO)
25. Año en el que se hizo el último mantenimiento general del inmueble. 2022
26. Áreas del inmueble que, recientemente (5 años) han sido remodeladas o han recibido mantenimiento.
SE ESTA REALIZANDO MANTENIMEINTO EN LA CUBIERTA Y EN LOS BAÑOS

27. ¿Existen áreas designadas especialmente para la carga y descarga de mercancía?	X	SÍ		NO
28. ¿Existen áreas designadas especialmente para el estacionamiento vehicular de particulares?	X	SÍ		NO
29. En las inmediaciones de la instalación, ¿existen paradas de transporte público?	X	SÍ		NO
30. ¿Existen áreas designadas para el estacionamiento de vehículos no motorizados?	X	SÍ		NO

Características físicas

31. Área del predio (m2). 4096

32. Área construida (m2). 2,17

33. Altura promedio de entrepisos. 3

34. Altura máxima de la instalación. 7

35. Cantidad de pisos sobre el terreno. 1

36. Cantidad de niveles subterráneos. NO HAY

37. Área destinada para carga y descarga de mercancía. 17,5 (1 CAJON EN CALLE ESCORZA)

38. Área destinada para estacionamiento general. 532,5 (PERIMETRO)

39. Cantidad de bodegas dentro del inmueble. 1

40. Cantidad de bodegas en operación. 1

41. Marcar el recuadro en caso de que en el inmueble de salud existieran los siguientes equipos y sistemas.

¿Existen instalaciones sanitarias en el inmueble?	X	SÍ		NO
¿Existen equipos contra incendio ?	X	SÍ		NO
¿Existen fuentes alternativas de electricidad (generadores) ?	X	SÍ		NO
¿Existen fuentes alternativas de abastecimiento de agua?	X	SÍ		NO
¿Existen sistemas de manejo de residuos sólidos urbanos?	X	SÍ		NO
¿Existen sistemas de manejo de residuos de manejo especial?		SÍ	X	NO
¿Existen sistemas de manejo de residuos peligrosos?		SÍ	X	NO
¿Existen equipos adecuados para la ventilación de la instalación?	X	SÍ		NO
¿Existen servicios bancarios cercanos al inmueble?	X	SÍ		NO

Características estructurales y constructivas

43. Sistema estructural vertical principal

X	Columnas de concreto
	Muros de concreto.
	Columnas de acero.
	Mampostería.
	Estructura Compuesta.
	No se puede identificas a simple vista.
	Otro (especificar).

44. Sistema estructural vertical secundario

	Columnas de concreto
	Muros de concreto.
	Columnas de acero.
X	Mampostería.
	Estructura Compuesta.
	No se puede identificas a simple vista.
	Otro (especificar).

45. Sistema estructural horizontal (de techo)

46. Sistema de piso

X	Losa de concreto.
X	Trabes de concreto
	Losa de acero.
	Armaduras de acero.
	Vigueta y bovedilla (prefabricados)
	Bóveda de cuña
	No se puede identificar a simple vista.
X	Otro (especificar).

BOVEDA DE CONCRETO

X	Mosaico
X	Cemento
	Tierra
	Madera
	Otro (especificar).

47. Superficie de rodamiento

	Pavimento rígido (concreto)
X	Pavimento flexible (asfalto)
	Renchido
	Empedrado
	Terracería
	Otro (especificar).

48. Geología y tipo de suelo

Si se puede identificar en campo, realizar una breve descripción del suelo
De lo contrario, realizar investigación de gabinete.

S.D.

50. Existencia de irregularidades geométricas y/o constructivas del inmueble. SI, EXISTEN DOS TIPOS DE CUBIERTAS DIFERENTES (UNA EN FORMA DE CUÑA Y OTRA EN FORMA DE ABANICO) Y PASILLOS QUE CONECTAN AMBAS PARTES DEL EDIFICIO DONDE ESTAN LAS CUBIERTAS

51. Materiales principales usados en puertas HERRERIA

52. Materiales principales usados en ventanas N/A

53. ¿Hay bardas o muros de colindancia en la instalación? [ ] SÍ [X] NO

54. Si la respuesta anterior es AFIRMATIVA, especificar su altura. N/A

55. Si la respuesta anterior es AFIRMATIVA, mencionar el material del que está hecha. N/A

Evaluación económica

Nota: Los valores pueden ser aproximados, obtenidos a partir de valores paramétricos

57. Valor del terreno S.D.

58. Valor de la infraestructura S.D.

59. Valor de la edificación S.D.

60. Valor del menaje S.D.

Evaluación de daños de la infraestructura

61. Evaluación de daños estructurales

	Grado de daño		
	Ninguno/menor	Moderado	Severo
Columnas		X	
Muros estructurales		X	
Vigas o trabes	X		
Nodos (unión viga-columna)	X		
Daños en losas / sistemas de piso		X	
Separación de la cimentación	X		
Inclinación estructural	X		
Asentamiento diferencial / hundimiento		X	

62. Evaluación de daños no estructurales

	Grado de daño		
INSTALACIONES	Ninguno/menor	Moderado	Severo
Recubrimientos / acabados			X
Ventanería / vidrios	N/A	N/A	N/A
Muros divisorios / tapón	X		
Cielo raso / plafones	N/A	N/A	N/A
Puertas / mobiliario fijo	X		
Instalaciones eléctricas			X
Instalaciones de gas	X		
Instalaciones hidrosanitarias	X		
Aire acondicionado / extracción	N/A	N/A	N/A
Cubiertas	M/A	M/A	N/A

NOTA METODOLÓGICA

1. La metodología se adapta de la Evaluación Rápida de Daños en Edificaciones Dañadas por Sismo, diseñada por Miyamoto International. El propósito es realizar una **valoración rápida de las condiciones visibles de la construcción, determinar su habitabilidad y determinar acciones prioritarias de intervención para atender las patologías detectadas**. La metodología no considera un análisis detallado de materiales ni análisis estructurales, por lo que **bajo ninguna circunstancia sustituye a un peritaje ni a una dictaminación estructural formal.** Por lo tanto, el documento deberá tomarse como referencia para posteriores análisis con un mayor nivel de detalle.

2. El color de la semaforización **indica la relevancia que el nivel de daño del elemento tiene con relación a la integridad estructural de la construcción.** En términos generales, el color verde implica que no se compromete la integridad estructural; el color amarillo implica una condición que no compromete la integridad, pero que requiere una atención detallada; y el color rojo implica que el daño detectado compromete la integridad estructural de la construcción.

Diagnóstico final

65. Tipo de inspección realizada en el inmueble.

	Interna		Externa	X	Ambas

66. Diagnóstico de habitabilidad o funcionamiento.

	Totalmente funcional
	Parcialmente funcional
X	No funcional

67. Recomendaciones de intervención.

	Evaluación o dictamen estructural
X	Mantenimiento mayor
	Mantenimiento menor
	Otros (especificar)

Observaciones adicionales

68. En caso de haber algún comentario adicional del levantamiento, hacerlo en este apartado.

1-EN LA LOSA PRINCIPAL (LA DE ABANICO) SE DESPRENDIO EL RECUBIRMEINTO Y ESTA EL ACERO EXPUESTO, SE RECOMIENDA REALIZAR UNA EVALUACION ESTRUCTURAL PARA EVALUAR LA OXIDACION DEL ACRO Y TOMAR LAS MEDIDAS NECESARIAS

2-EN LA PARTE EXTERNA DEL MERCADO EN LA LOSA EXISTEN DOS ZONAS QUE PRESENTAN EL ACERO EXPUESTO DE IGUAL FORMA SE RECOMIENDA UNA EVALUACION ESTRUCTURAL

3-EXISTEN PROBLEMAS DE HUMEDAD, SE RECOMIENDA COLOCAR UN NUEVO ENJARRE E IMPERMEABILIZAR

4-UN MURO PRESENTA UNA GRIETA IMPORTANTE DEBIDO UN GOLPE QUE RECIBIO, SE RECOMIENDA REALIZAR UNA EVALUACION ESTRUCTURAL

5-LAS COLUMNAS CENTRALES PRESETAN INTERVENCIONES EN ELLA LO QUE PUEDE OCASIONAR UNA FALLA, SE RECOMIENDA UN REFORZAMIENTO DE LA MISMA

6-EXISTEN UN REGISTRO DAÑADO, SE RECOMIENDA CAMBIAR LA TAPA DEL MISMO

7- Árbol de gran altura que se encuentra cercano de los locales perimetrales. Se recomienda evaluar el arbol y realizar una intervencion para evitar daños.

8-Muchas tuberias de gas estan expuestas, Se recomienda la reubicación de las instalaciones de gas.

9- El árbol que se ubica dentro del mercado presenta oquedades, lo que puede indicar daño interno del arbol y peligro potencial que esta caiga sobre la losa de concreto, se recomienda inspeccionarlo y que se repare la jardinera en la que se encuentra.

10-Reubicación general del cableado eléctrico del mercado.

11- Instalar equipos contra incedios en todo el mercado.

Ficha de levantamiento en campo para la infraestructura estratégica

Categoría. Infraestructura alimentaria (abastecimiento)

Fecha del levantamiento. 2 de junio de 20 22

Datos de quien realiza el llenado de información

Nombre. Ana Sofia Ortiz, Fernanda Degollado, Brandon Mora Cano

Teléfono de contacto. 33 1520 6020, 33 3662 2444, 33 2727 5357

Correo electrónico de contacto. ortizsofia912@gmail.com, arq.ferdegollado@gmail.com, BrandonMC324@gmail.com

Información General

01. Nombre del inmueble. ABASTOS DEL SOL

02. Calle. Av Moctezuma

03. Número exterior. 1510 04. Número interior. N/A

05. Colonia. PUERTA DEL SOL

06. Código Postal. 45070 07. Municipio. ZAPOPAN 08. Estado. JALISCO

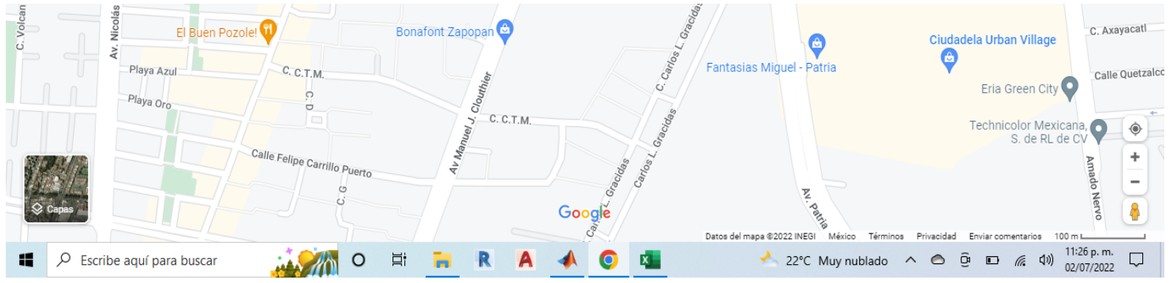
09. Teléfono. N/A 10. Correo electrónico. N/A

11. Página web del inmueble. N/A

Coordenadas	12. Latitud	13. Longitud	14. Altitud (msnm)
	20,6505658	-103,4266320	1.640

CROQUIS DE UBICACIÓN

Se deberán plasmar puntos de referencia importantes del inmueble: cruce con vialidades, sitios significativos, etc.



Contacto

Previo al levantamiento, es necesario registrar información sobre el contacto de aquella persona (o representante) encargada de la supervisión del inmueble.

CONTACTO

15. Nombre completo. S.D
16. Teléfono de contacto. S.D
17. Correo electrónico. S.D

Información específica y capacidades operativas

19. Año en el que terminó la construcción del inmueble. 1992
20. Jurisdicción. Municipal
21. Organismo o institución que opera el inmueble. Direccion de mercados municipales
22. Categoría de la instalación, de acuerdo a reglamentación municipal. SD
23. Estado actual de funcionamiento. En operación
24. Cantidad total de locales en el inmueble. 102 (Conteo manual)
25. Año en el que se hizo el último mantenimiento general del inmueble. 15 años
26. Áreas del inmueble que, recientemente (5 años) han sido remodeladas o han recibido mantenimiento. cambio de piso y puertas

27. ¿Existen áreas designadas especialmente para la carga y descarga de mercancía?	X	SÍ		NO
28. ¿Existen áreas designadas especialmente para el estacionamiento vehicular de particulares?	X	SÍ		NO
29. En las inmediaciones de la instalación, ¿existen paradas de transporte público?	X	SÍ		NO
30. ¿Existen áreas designadas para el estacionamiento de vehículos no motorizados?	X	SÍ		NO

Características físicas

31. Área del predio (m2). 2234 m2

32. Área construida (m2). 1654 m2

33. Altura promedio de entrepisos. 6 m

34. Altura máxima de la instalación. 7 m

35. Cantidad de pisos sobre el terreno. Uno

36. Cantidad de niveles subterráneos. no hay

37. Área destinada para carga y descarga de mercancía. 83 m2

38. Área destinada para estacionamiento general. 471 m2

39. Cantidad de bodegas dentro del inmueble. 3

40. Cantidad de bodegas en operación. 3

41. Marcar el recuadro en caso de que en el inmueble de salud existieran los siguientes equipos y sistemas.

¿Existen instalaciones sanitarias en el inmueble?	X	SÍ		NO
¿Existen equipos contra incendio ?		SÍ	X	NO
¿Existen fuentes alternativas de electricidad (generadores) ?		SÍ	X	NO
¿Existen fuentes alternativas de abastecimiento de agua?	X	SÍ		NO
¿Existen sistemas de manejo de residuos sólidos urbanos?	X	SÍ		NO
¿Existen sistemas de manejo de residuos de manejo especial?		SÍ	X	NO
¿Existen sistemas de manejo de residuos peligrosos?		SÍ	X	NO
¿Existen equipos adecuados para la ventilación de la instalación?		SÍ	X	NO
¿Existen servicios bancarios cercanos al inmueble?	X	SÍ		NO

Características estructurales y constructivas

43. Sistema estructural vertical principal

	Columnas de concreto
	Muros de concreto.
	Columnas de acero.
X	Mampostería.
	Estructura Compuesta.
	No se puede identificas a simple vista.
	Otro (especificar).

44. Sistema estructural vertical secundario

	Columnas de concreto
	Muros de concreto.
	Columnas de acero.
X	Mampostería.
	Estructura Compuesta.
	No se puede identificas a simple vista.
	Otro (especificar).

45. Sistema estructural horizontal (de techo)

46. Sistema de piso

	Losa de concreto.
	Trabes de concreto
X	Losa de acero.
X	Armaduras de acero.
X	Vigueta y bovedilla (prefabricados)
	Bóveda de cuña
	No se puede identificar a simple vista.
	Otro (especificar).

X	Mosaico
X	Cemento
	Tierra
	Madera
	Otro (especificar).

47. Superficie de rodamiento

	Pavimento rígido (concreto)
X	Pavimento flexible (asfalto)
	Renchido
	Empedrado
	Terracería
	Otro (especificar).

48. Geología y tipo de suelo

Si se puede identificar en campo, realizar una breve descripción del suelo
De lo contrario, realizar investigación de gabinete.

S.D.

50. Existencia de irregularidades geométricas y/o constructivas del inmueble. Existe una diferencia de altura de los locales exteriores con respeto a los interiores y hay un edificio aledaño a la construcción

51. Materiales principales usados en puertas herrería

52. Materiales principales usados en ventanas herrería

53. ¿Hay bardas o muros de colindancia en la instalación? X SÍ ☐ NO

54. Si la respuesta anterior es AFIRMATIVA, especificar su altura. 10 m

55. Si la respuesta anterior es AFIRMATIVA, mencionar el material del que está hecha. Mampostería

Evaluación económica

Nota: Los valores pueden ser aproximados, obtenidos a partir de valores paramétricos

57. Valor del terreno S.D.

58. Valor de la infraestructura S.D.

59. Valor de la edificación S.D.

60. Valor del menaje S.D.

Evaluación de daños de la infraestructura

61. Evaluación de daños estructurales

	Grado de daño		
	Ninguno/menor	Moderado	Severo
Columnas	X		
Muros estructurales	X		
Vigas o trabes	X		
Nodos (unión viga-columna)	X		
Daños en losas / sistemas de piso	X		
Separación de la cimentación	X		
Inclinación estructural	X		
Asentamiento diferencial / hundimiento	X		

62. Evaluación de daños no estructurales

	Grado de daño		
INSTALACIONES	Ninguno/menor	Moderado	Severo
Recubrimientos / acabados		X	
Ventanería / vidrios	X		
Muros divisorios / tapón		X	
Cielo raso / plafones	X		
Puertas / mobiliario fijo	X		
Instalaciones eléctricas		X	
Instalaciones de gas	X		
Instalaciones hidrosanitarias		X	
Aire acondicionado / extracción	X		
Cubiertas	X		

NOTA METODOLÓGICA

1. La metodología se adapta de la Evaluación Rápida de Daños en Edificaciones Dañadas por Sismo, diseñada por Miyamoto International. El propósito es realizar una valoración rápida de las condiciones visibles de la construcción, determinar su habitabilidad y determinar acciones prioritarias de intervención para atender las patologías detectadas. La metodología no considera un análisis detallado de materiales ni análisis estructurales, por lo que bajo ninguna circunstancia sustituye a un peritaje ni a una dictaminación estructural formal. Por lo tanto, el documento deberá tomarse como referencia para posteriores análisis con un mayor nivel de detalle.

2. El color de la semaforización indica la relevancia que el nivel de daño del elemento tiene con relación a la integridad estructural de la construcción. En términos generales, el color verde implica que no se compromete la integridad estructural; el color amarillo implica una condición que no compromete la integridad, pero que requiere una atención detallada; y el color rojo implica que el daño detectado compromete la integridad estructural de la construcción.

Diagnóstico final

65. Tipo de inspección realizada en el inmueble.

	Interna		Externa	X	Ambas

66. Diagnóstico de habitabilidad o funcionamiento.

	Habitable
X	Uso restringido
	Inseguro

67. Recomendaciones de intervención.

	Evaluación o dictamen estructural
X	Mantenimiento mayor
	Mantenimiento menor
	Otros (especificar)

Observaciones adicionales

68. En caso de haber algún comentario adicional del levantamiento, hacerlo en este apartado.

1- En la zona exterior se cuenta con problemas de humedad en losas y muros, se recominda impermeabilizar y colocar nueva pintura

2-El cableado en varias zonas del mercado se encuentra expueso y mal colocado, se recomienda evaluar y reacomodar el cableado eléctrico

3- En la zona donde se están instalando los páneles solares se ranuró el muro para colocar el cableado, se recomienda realizar una evaluación en el muro, aunque este es sólo un muro divisorio

4- En el acceso por la calle Clouthier, se ranuró el muro para colocar el canal de una cortina, se recomienda volver a enjarrar para evitar problemas de humedad esto debido a que sólo se desprendió el enjarre

5- Existen zonas dentro del mercado donde el mosaico se desprendió, se recomienda volver a instalar los mosaicos faltantes

6- En las zonas donde el suelo es de cemento existen cajas de válvulas que presentan daños, se recomienda cambiarlas

7- En uno de los muros se perforó para pasar un tubo de instalaciones, se recomienda ser evaluado y cubrir la oquedad

8- Existe una grieta horizontal en uno de los muros por el acceso ubicado por calle Clouthier, se recomienda realizar una evaluación

9- El techo no cuenta con capa impermeabilizante o lechareada, se recomienda realizar una para evitar problemas de humedad y de igual forma una limpieza del área

10- Los pretiles presentan grietas, acero expuesto debido a demoliciones para crear accesos entre las cubiertas, se recomienda realizar una evaluación

11- Donde se encuentra la caja de medidores de luz el suelo presenta grietas y daños, se recomienda cambiar

12- Se encunetra dañada la capa de pintura, se recomienda retirar, resanar donde sea necesario y colocar nueva pintura

Ficha de levantamiento en campo para la infraestructura estratégica

Categoría. Infraestructura alimentaria (abastecimiento)

Fecha del levantamiento. 2 de junio de 20 22

Datos de quien realiza el llenado de información

Nombre. Ana Sofía Ortiz, Fernanda Degollado, Brandon Mora Cano

Teléfono de contacto. 33 1520 6020, 33 3662 2444, 33 2727 5357

Correo electrónico de contacto. ortizsofia912@gmail.com, arq.ferdegollado@gmail.com, BrandonMC324@gmail.com

Información General

01. Nombre del inmueble. SOLIDARIDAD DE LOS VOLCANES

02. Calle. Volcán Momotombo

03. Número exterior. 1996 04. Número interior. N/A

05. Colonia. COLI URBANO

06. Código Postal. 45070 07. Municipio. ZAPOPAN 08. Estado. JALISCO

09. Teléfono. N/A 10. Correo electrónico. N/A

11. Página web del inmueble. N/A

Coordenadas	12. Latitud	13. Longitud	14. Altitud (msnm)
	20,6432413	-103,4318657	1.642

CROQUIS DE UBICACIÓN

Se deberán plasmar puntos de referencia importantes del inmueble: cruce con vialidades, sitios significativos, etc.

Contacto

Previo al levantamiento, es necesario registrar información sobre el contacto de aquella persona (o representante) encargada de la supervisión del inmueble.

CONTACTO

15. Nombre completo. S.D
16. Teléfono de contacto. S.D
17. Correo electrónico. S.D

Información específica y capacidades operativas

19. Año en el que terminó la construcción del inmueble. 1995
20. Jurisdicción. Municipal
21. Organismo o institución que opera el inmueble. Dirección de Mercados Municipales
22. Categoría de la instalación, de acuerdo a reglamentación municipal. cuarta categoría
23. Estado actual de funcionamiento. En operación
24. Cantidad total de locales en el inmueble. 58(conteo manual)
25. Año en el que se hizo el último mantenimiento general del inmueble. 2022
26. Áreas del inmueble que, recientemente (5 años) han sido remodeladas o han recibido mantenimiento. limpieza interior y exterior y modificaciones en el interior de algunos locales

27. ¿Existen áreas designadas especialmente para la carga y descarga de mercancía?	X	SÍ		NO
28. ¿Existen áreas designadas especialmente para el estacionamiento vehicular de particulares?	X	SÍ		NO
29. En las inmediaciones de la instalación, ¿existen paradas de transporte público?	X	SÍ		NO
30. ¿Existen áreas designadas para el estacionamiento de vehículos no motorizados?	X	SÍ		NO

Características físicas

31. Área del predio (m2). 2209 m2

32. Área construida (m2). 834 m2

33. Altura promedio de entrepisos. 5.5 m

34. Altura máxima de la instalación. 8m

35. Cantidad de pisos sobre el terreno. uno

36. Cantidad de niveles subterráneos. no hay

37. Área destinada para carga y descarga de mercancía. 96.4 m

38. Área destinada para estacionamiento general. 435 m

39. Cantidad de bodegas dentro del inmueble. 0

40. Cantidad de bodegas en operación. 0

41. Marcar el recuadro en caso de que en el inmueble de salud existieran los siguientes equipos y sistemas.

¿Existen instalaciones sanitarias en el inmueble?	X	SÍ		NO
¿Existen equipos contra incendio ?		SÍ	X	NO
¿Existen fuentes alternativas de electricidad (generadores) ?		SÍ	X	NO
¿Existen fuentes alternativas de abastecimiento de agua?	X	SÍ		NO
¿Existen sistemas de manejo de residuos sólidos urbanos?	X	SÍ		NO
¿Existen sistemas de manejo de residuos de manejo especial?		SÍ	X	NO
¿Existen sistemas de manejo de residuos peligrosos?		SÍ	X	NO
¿Existen equipos adecuados para la ventilación de la instalación?		SÍ	X	NO
¿Existen servicios bancarios cercanos al inmueble?	X	SÍ		NO

Características estructurales y constructivas

43. Sistema estructural vertical principal

X	Columnas de concreto
	Muros de concreto.
	Columnas de acero.
	Mampostería.
	Estructura Compuesta.
	No se puede identificas a simple vista.
	Otro (especificar).

44. Sistema estructural vertical secundario

	Columnas de concreto
	Muros de concreto.
	Columnas de acero.
X	Mampostería.
	Estructura Compuesta.
	No se puede identificas a simple vista.
	Otro (especificar).

45. Sistema estructural horizontal (de techo)

46. Sistema de piso

	Losa de concreto.
X	Trabes de concreto
	Losa de acero.
	Armaduras de acero.
	Vigueta y bovedilla (prefabricados)
X	Bóveda de cuña
	No se puede identificar a simple vista.
	Otro (especificar).

	Mosaico
X	Cemento
	Tierra
	Madera
	Otro (especificar).

47. Superficie de rodamiento

	Pavimento rígido (concreto)
X	Pavimento flexible (asfalto)
	Renchido
	Empedrado
	Terracería
	Otro (especificar).

48. Geología y tipo de suelo

Si se puede identificar en campo, realizar una breve descripción del suelo
De lo contrario, realizar investigación de gabinete.

S.D

50. Existencia de irregularidades geométricas y/o constructivas del inmueble. la parte central de la construcción tiene una mayor altura y a los costados tiene locales con una altura menor a cada lado

51. Materiales principales usados en puertas herrería

52. Materiales principales usados en ventanas herrería

53. ¿Hay bardas o muros de colindancia en la instalación? [ ] SÍ [X] NO

54. Si la respuesta anterior es AFIRMATIVA, especificar su altura. N/A

55. Si la respuesta anterior es AFIRMATIVA, mencionar el material del que está hecha. N/A

Evaluación económica

Nota: Los valores pueden ser aproximados, obtenidos a partir de valores paramétricos

57. Valor del terreno S.D.

58. Valor de la infraestructura S.D.

59. Valor de la edificación S.D.

60. Valor del menaje S.D.

Evaluación de daños de la infraestructura

61. Evaluación de daños estructurales

	Grado de daño		
	Ninguno/menor	Moderado	Severo
Columnas		X	
Muros estructurales	X		
Vigas o trabes		X	
Nodos (unión viga-columna)		X	
Daños en losas / sistemas de piso		X	
Separación de la cimentación	X		
Inclinación estructural	X		
Asentamiento diferencial / hundimiento	X		

62. Evaluación de daños no estructurales

	Grado de daño		
INSTALACIONES	Ninguno/menor	Moderado	Severo
Recubrimientos / acabados		X	
Ventanería / vidrios	X		
Muros divisorios / tapón		X	
Cielo raso / plafones	X		
Puertas / mobiliario fijo	X		
Instalaciones eléctricas	X		
Instalaciones de gas	X		
Instalaciones hidrosanitarias		X	
Aire acondicionado / extracción	X		
Cubiertas	X		

NOTA METODOLÓGICA

1. La metodología se adapta de la Evaluación Rápida de Daños en Edificaciones Dañadas por Sismo, diseñada por Miyamoto International. El propósito es realizar una **valoración rápida de las condiciones visibles de la construcción, determinar su habitabilidad y determinar acciones prioritarias de intervención para atender las patologías detectadas**. La metodología no considera un análisis detallado de materiales ni análisis estructurales, por lo que **bajo ninguna circunstancia sustituye a un peritaje ni a una dictaminación estructural formal.** Por lo tanto, el documento deberá tomarse como referencia para posteriores análisis con un mayor nivel de detalle.

2. El color de la semaforización **indica la relevancia que el nivel de daño del elemento tiene con relación a la integridad estructural de la construcción.** En términos generales, el color verde implica que no se compromete la integridad estructural; el color amarillo implica una condición que no compromete la integridad, pero que requiere una atención detallada; y el color rojo implica que el daño detectado compromete la integridad estructural de la construcción.

Diagnóstico final

65. Tipo de inspección realizada en el inmueble.

	Interna		Externa	X	Ambas

66. Diagnóstico de habitabilidad o funcionamiento.

	Habitable
	Uso restringido
X	Inseguro

67. Recomendaciones de intervención.

X	Evaluación o dictamen estructural
X	Mantenimiento mayor
	Mantenimiento menor
	Otros (especificar)

Observaciones adicionales

68. En caso de haber algún comentario adicional del levantamiento, hacerlo en este apartado.

1- En la cubierta que da hacia el exterior el acero se encuentra expuesto, se recominda realizar una evaluación estructural

2- Se cuenta con problemas de humedaden losa y muros, se recomienda retirar el enjarre y colocar uno nuevo

3-Dentro de los locales de igual forma existe acero expuesto, se recomienda realizar una evaluación estructural

4- Las columnas no cuentan con continuidad hasta el suelo y no son completamente verticales, se recomienda realizar una evaluación estructural

5- Algunas columnas presentan cambios de secciones, alteraciones o despostillamientos, se recomienda realizar una evaluación estructural

6- Por la parte posterior del mercado se encuentra una oquedad en el suelo y se logra ver el acero, se desconoce la finalidad de esta, pero se recomienda realizar una evaluación

7- En muros divisorios en el interior del mercado cuentan con humedad y desprendimiento del enjarre, se recomienda retirar y colocar uno nuevo

8- La banqueta presenta levantamientos y grietas a causa de las raíces de los árboles, se recomienda retirar y hacer un nuevo colado

9- Se están realizando algunas acciones de mantemiento dentro de los locales actualmente, principalmente en temas de humedad

10- Se encunetra dañada la capa de pintura, se recomienda retirar, resanar donde sea necesario y colocar nueva pintura

11- El cableado se encuentra mal instaldo, se recomienda ordenar y reubicar el cableado electrico

Ficha de levantamiento en campo para la infraestructura estratégica

Categoría. Infraestructura alimentaria (abastecimiento)

Fecha del levantamiento. 2 de junio de 20 22

imeplan
Instituto de Planeación y Gestión del Desarrollo
DEL ÁREA METROPOLITANA DE GUADALAJARA

Datos de quien realiza el llenado de información

Nombre. Ana Sofia Ortiz, Fernanda Degollado, Brandon Mora Cano

Teléfono de contacto. 33 1520 6020, 33 3662 2444, 33 2727 5357

Correo electrónico de contacto. ortizsofia912@gmail.com, arq.ferdegollado@gmail.com, BrandonMC324@gmail.com

Información General

01. Nombre del inmueble. LA SOLIDARIDAD

02. Calle. C. Sienita

03. Número exterior. 2165 04. Número interior. N/A

05. Colonia. MARIANO OTERO

06. Código Postal. 45067 07. Municipio. ZAPOPAN 08. Estado. JALISCO

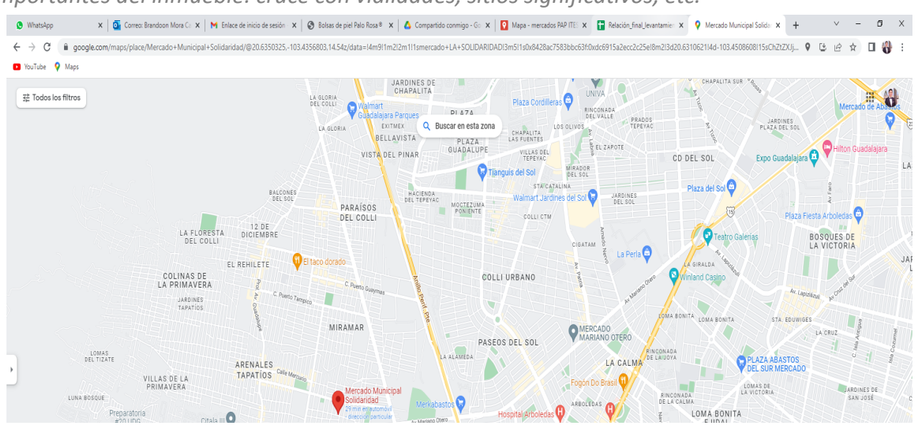
09. Teléfono. N/A 10. Correo electrónico. N/A

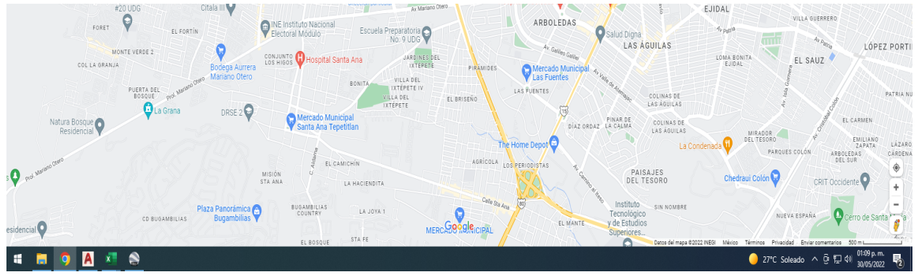
11. Página web del inmueble. N/A

Coordenadas	12. Latitud	13. Longitud	14. Altitud (msnm)
	20,6288977	-103,4609373	1.666

CROQUIS DE UBICACIÓN

Se deberán plasmar puntos de referencia importantes del inmueble: cruce con vialidades, sitios significativos, etc.





Contacto

Previo al levantamiento, es necesario registrar información sobre el contacto de aquella persona (o representante) encargada de la supervisión del inmueble.

CONTACTO

15. Nombre completo. S.D
16. Teléfono de contacto. S.D
17. Correo electrónico. S.D

Información específica y capacidades operativas

19. Año en el que terminó la construcción del inmueble. 1992
20. Jurisdicción. Municipal
21. Organismo o institución que opera el inmueble. Dirección de mercados municipales
22. Categoría de la instalación, de acuerdo a reglamentación municipal. Cuarta categoría
23. Estado actual de funcionamiento. En operación
24. Cantidad total de locales en el inmueble. 64 (Segun lo indica el conteo quemuetra la señaletica con la que cuenta el mercadol)
25. Año en el que se hizo el último mantenimiento general del inmueble. 2020
26. Áreas del inmueble que, recientemente (5 años) han sido remodeladas o han recibido mantenimiento. cambio de piso y cableado eléctrico

27. ¿Existen áreas designadas especialmente para la carga y descarga de mercancía?	x	SÍ		NO
28. ¿Existen áreas designadas especialmente para el estacionamiento vehicular de particulares?	x	SÍ		NO
29. En las inmediaciones de la instalación, ¿existen paradas de transporte público?	x	SÍ		NO
30. ¿Existen áreas designadas para el estacionamiento de vehículos no motorizados?	x	SÍ		NO

Características físicas

31. Área del predio (m2). 1292 m2

32. Área construida (m2). 724 m2

33. Altura promedio de entrepisos. 5.5m

34. Altura máxima de la instalación. 8 m

35. Cantidad de pisos sobre el terreno. uno

36. Cantidad de niveles subterráneos. 0

37. Área destinada para carga y descarga de mercancía. 19,4

38. Área destinada para estacionamiento general. 153 m2

39. Cantidad de bodegas dentro del inmueble. 0

40. Cantidad de bodegas en operación. 0

41. Marcar el recuadro en caso de que en el inmueble de salud existieran los siguientes equipos y sistemas.

¿Existen instalaciones sanitarias en el inmueble?	x	SÍ		NO
¿Existen equipos contra incendio ?	x	SÍ		NO
¿Existen fuentes alternativas de electricidad (generadores) ?		SÍ	x	NO
¿Existen fuentes alternativas de abastecimiento de agua?	x	SÍ		NO
¿Existen sistemas de manejo de residuos sólidos urbanos?	x	SÍ		NO
¿Existen sistemas de manejo de residuos de manejo especial?		SÍ	x	NO
¿Existen sistemas de manejo de residuos peligrosos?		SÍ	x	NO
¿Existen equipos adecuados para la ventilación de la instalación?		SÍ	x	NO
¿Existen servicios bancarios cercanos al inmueble?	x	SÍ		NO

Características estructurales y constructivas

43. Sistema estructural vertical principal

X	Columnas de concreto
	Muros de concreto.
	Columnas de acero.
	Mampostería.
	Estructura Compuesta.
	No se puede identificas a simple vista.
	Otro (especificar).

44. Sistema estructural vertical secundario

	Columnas de concreto
	Muros de concreto.
	Columnas de acero.
X	Mampostería.
	Estructura Compuesta.
	No se puede identificas a simple vista.
	Otro (especificar).

45. Sistema estructural horizontal (de techo)

46. Sistema de piso

	Losa de concreto.
	Trabes de concreto
x	Losa de acero.
x	Armaduras de acero.
	Vigueta y bovedilla (prefabricados)
	Bóveda de cuña
	No se puede identificar a simple vista.
	Otro (especificar).

x	Mosaico
	Cemento
	Tierra
	Madera
	Otro (especificar).

47. Superficie de rodamiento

	Pavimento rígido (concreto)
	Pavimento flexible (asfalto)
	Renchido
x	Empedrado
	Terracería
	Otro (especificar).

48. Geología y tipo de suelo

Si se puede identificar en campo, realizar una breve descripción del suelo
De lo contrario, realizar investigación de gabinete.

S.D

50. Existencia de irregularidades geométricas y/o constructivas del inmueble. la parte central de la construcción tiene una mayor altura y a los costados tiene locales con una altura menor a cada lado

51. Materiales principales usados en puertas herrería

52. Materiales principales usados en ventanas herrería

53. ¿Hay bardas o muros de colindancia en la instalación? [ ] SÍ [x] NO

54. Si la respuesta anterior es AFIRMATIVA, especificar su altura. N/A

55. Si la respuesta anterior es AFIRMATIVA, mencionar el material del que está hecha. N/A

Evaluación económica

Nota: Los valores pueden ser aproximados, obtenidos a partir de valores paramétricos

57. Valor del terreno	S.D.
58. Valor de la infraestructura	S.D.
59. Valor de la edificación	S.D.
60. Valor del menaje	S.D.

Evaluación de daños de la infraestructura

61. Evaluación de daños estructurales

	Grado de daño		
	Ninguno/menor	Moderado	Severo
Columnas	X		
Muros estructurales	X		
Vigas o trabes	X		
Nodos (unión viga-columna)	X		
Daños en losas / sistemas de piso	X		
Separación de la cimentación	x		
Inclinación estructural	x		
Asentamiento diferencial / hundimiento	x		

62. Evaluación de daños no estructurales

	Grado de daño		
INSTALACIONES	Ninguno/menor	Moderado	Severo
Recubrimientos / acabados	X		
Ventanería / vidrios	x		
Muros divisorios / tapón	X		
Cielo raso / plafones	x		
Puertas / mobiliario fijo	X		
Instalaciones eléctricas	X		
Instalaciones de gas	X		
Instalaciones hidrosanitarias	X		
Aire acondicionado / extracción	x		
Cubiertas	x		

NOTA METODOLÓGICA

1. La metodología se adapta de la Evaluación Rápida de Daños en Edificaciones Dañadas por Sismo, diseñada por Miyamoto International. El propósito es realizar una **valoración rápida de las condiciones visibles de la construcción, determinar su habitabilidad y determinar acciones prioritarias de intervención para atender las patologías detectadas**. La metodología no considera un análisis detallado de materiales ni análisis estructurales, por lo que **bajo ninguna circunstancia sustituye a un peritaje ni a una dictaminación estructural formal.** Por lo tanto, el documento deberá tomarse como referencia para posteriores análisis con un mayor nivel de detalle.

2. El color de la semaforización **indica la relevancia que el nivel de daño del elemento tiene con relación a la integridad estructural de la construcción.** En términos generales, el color verde implica que no se compromete la integridad estructural; el color amarillo implica una condición que no compromete la integridad, pero que requiere una atención detallada; y el color rojo implica que el daño detectado compromete la integridad estructural de la construcción.

Diagnóstico final

65. Tipo de inspección realizada en el inmueble.

	Interna		Externa	X	Ambas

66. Diagnóstico de habitabilidad o funcionamiento.

X	Habitable
	Uso restringido
	Inseguro

67. Recomendaciones de intervención.

X	Evaluación o dictamen estructural
	Mantenimiento mayor
	Mantenimiento menor
	Otros (especificar)

Observaciones adicionales

68. En caso de haber algún comentario adicional del levantamiento, hacerlo en este apartado.

1-Se cuenta con problemas de humedad en algunas zonas, se recomienda retirar el enjarre y colocar nuevo

2- Un registro se encuentra sobresaltado de la losa, se recomienda demoler lo sobresaliente para que la tapa esté a nivel de calle

3- Existen columnas que presentan discontinuidad provocando excentricidades, se recomienda realizar una evaluación estructural

4- A pesar de ser habitable el edificio y no tener marcado en color rojo o amarillo en la escala de semaforo, debido a las columnas que cuentan con discontinuidad se opto por recomendar evaluacion estructural

Ficha de levantamiento en campo para la infraestructura estratégica

Categoría. Infraestructura alimentaria (abastecimiento)

Fecha del levantamiento. 2 de junio de 20 22

Datos de quien realiza el llenado de información

Nombre. Ana Sofia Ortiz, Fernanda Degollado, Brandon Mora Cano

Teléfono de contacto. 33 1520 6020, 33 3662 2444, 33 2727 5357

Correo electrónico de contacto. ortizsofia912@gmail.com, arq.ferdegollado@gmail.com, BrandonMC324@gmail.com

Información General

01. Nombre del inmueble. LAS FUENTES

02. Calle. C. San Antonio

03. Número exterior. 110 04. Número interior. N/A

05. Colonia. LAS FUENTES

06. Código Postal. 45070 07. Municipio. ZAPOPAN 08. Estado. JALISCO

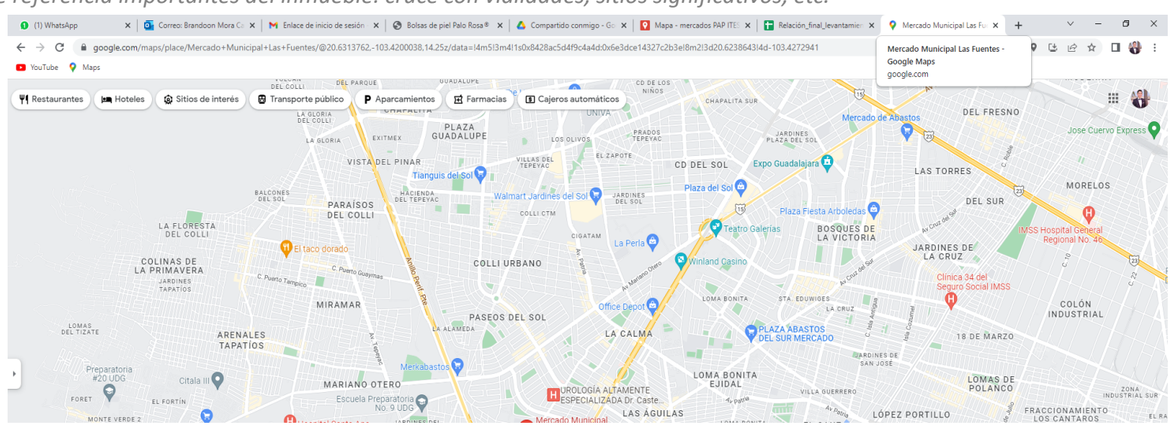
09. Teléfono. N/A 10. Correo electrónico. N/A

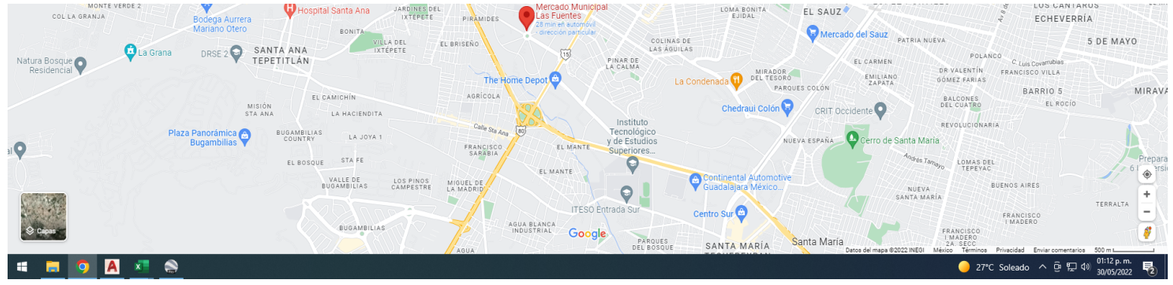
11. Página web del inmueble. N/A

Coordenadas	12. Latitud	13. Longitud	14. Altitud (msnm)
	20,6238983	-103,4293895	1.636

CROQUIS DE UBICACIÓN

Se deberán plasmar puntos de referencia importantes del inmueble: cruce con vialidades, sitios significativos, etc.





Contacto

Previo al levantamiento, es necesario registrar información sobre el contacto de aquella persona (o representante) encargada de la supervisión del inmueble.

CONTACTO

15. Nombre completo. S.D
16. Teléfono de contacto. S.D
17. Correo electrónico. S.D

Información específica y capacidades operativas

19. Año en el que terminó la construcción del inmueble. 1972
20. Jurisdicción. Municipal
21. Organismo o institución que opera el inmueble. Dirección de mercados municipales
22. Categoría de la instalación, de acuerdo a reglamentación municipal. segunda categoría
23. Estado actual de funcionamiento. En operación
24. Cantidad total de locales en el inmueble. 35 (conteo manual)
25. Año en el que se hizo el último mantenimiento general del inmueble. 2012
26. Áreas del inmueble que, recientemente (5 años) han sido remodeladas o han recibido mantenimiento. cambio de piso

27. ¿Existen áreas designadas especialmente para la carga y descarga de mercancía?		SÍ	x	NO
28. ¿Existen áreas designadas especialmente para el estacionamiento vehicular de particulares?	x	SÍ		NO
29. En las inmediaciones de la instalación, ¿existen paradas de transporte público?	x	SÍ		NO
30. ¿Existen áreas designadas para el estacionamiento de vehículos no motorizados?	x	SÍ		NO

Características físicas

31. Área del predio (m2). 1140 m2

32. Área construida (m2). 1140 m2

33. Altura promedio de entrepisos. 3.5 m

34. Altura máxima de la instalación. 5 m

35. Cantidad de pisos sobre el terreno. uno

36. Cantidad de niveles subterráneos. no hay

37. Área destinada para carga y descarga de mercancía. 0 m2

38. Área destinada para estacionamiento general. 140 m2

39. Cantidad de bodegas dentro del inmueble. 0

40. Cantidad de bodegas en operación. 0

41. Marcar el recuadro en caso de que en el inmueble de salud existieran los siguientes equipos y sistemas.

¿Existen instalaciones sanitarias en el inmueble?	x	SÍ		NO
¿Existen equipos contra incendio ?	x	SÍ		NO
¿Existen fuentes alternativas de electricidad (generadores) ?		SÍ	x	NO
¿Existen fuentes alternativas de abastecimiento de agua?		SÍ	x	NO
¿Existen sistemas de manejo de residuos sólidos urbanos?	x	SÍ		NO
¿Existen sistemas de manejo de residuos de manejo especial?		SÍ	x	NO
¿Existen sistemas de manejo de residuos peligrosos?		SÍ	x	NO
¿Existen equipos adecuados para la ventilación de la instalación?		SÍ	x	NO
¿Existen servicios bancarios cercanos al inmueble?	x	SÍ		NO

Características estructurales y constructivas

43. Sistema estructural vertical principal

x	Columnas de concreto
	Muros de concreto.
	Columnas de acero.
	Mampostería.
	Estructura Compuesta.
	No se puede identificas a simple vista.
	Otro (especificar).

44. Sistema estructural vertical secundario

	Columnas de concreto
	Muros de concreto.
	Columnas de acero.
x	Mampostería.
	Estructura Compuesta.
	No se puede identificas a simple vista.
	Otro (especificar).

45. Sistema estructural horizontal (de techo)

46. Sistema de piso

x	Losa de concreto.
	Trabes de concreto
	Losa de acero.
X	Armaduras de acero.
	Vigueta y bovedilla (prefabricados)
	Bóveda de cuña
	No se puede identificar a simple vista.
	Otro (especificar).

boveda de concreto

x	Mosaico
	Cemento
	Tierra
	Madera
	Otro (especificar).

47. Superficie de rodamiento

	Pavimento rígido (concreto)
	Pavimento flexible (asfalto)
	Renchido
x	Empedrado
	Terracería
	Otro (especificar).

48. Geología y tipo de suelo

Si se puede identificar en campo, realizar una breve descripción del suelo
De lo contrario, realizar investigación de gabinete.

S.D

50. Existencia de irregularidades geométricas y/o constructivas del inmueble. los locales perimetrales son parecidos y regulares, pero al centro del mercado está una estructura aislada que consiste en columnas de concreto y losa llena de concreto con forma irregular con forma de abanico

51. Materiales principales usados en puertas herrería

52. Materiales principales usados en ventanas herrería

53. ¿Hay bardas o muros de colindancia en la instalación? x SÍ NO

54. Si la respuesta anterior es AFIRMATIVA, especificar su altura. 2.5m

55. Si la respuesta anterior es AFIRMATIVA, mencionar el material del que está hecha. mampostería

Evaluación económica

Nota: Los valores pueden ser aproximados, obtenidos a partir de valores paramétricos

57. Valor del terreno	S.D.
58. Valor de la infraestructura	S.D.
59. Valor de la edificación	S.D.
60. Valor del menaje	S.D.

Evaluación de daños de la infraestructura

61. Evaluación de daños estructurales

	Grado de daño		
	Ninguno/menor	Moderado	Severo
Columnas	X		
Muros estructurales	X		
Vigas o trabes	X		
Nodos (unión viga-columna)	X		
Daños en losas / sistemas de piso	X		
Separación de la cimentación	x		
Inclinación estructural	x		
Asentamiento diferencial / hundimiento	x		

62. Evaluación de daños no estructurales

	Grado de daño		
INSTALACIONES	Ninguno/menor	Moderado	Severo
Recubrimientos / acabados	X		
Ventanería / vidrios	x		
Muros divisorios / tapón	X		
Cielo raso / plafones	x		
Puertas / mobiliario fijo	X		
Instalaciones eléctricas	X		
Instalaciones de gas	X		
Instalaciones hidrosanitarias	X		
Aire acondicionado / extracción	x		
Cubiertas	x		

NOTA METODOLÓGICA

1. La metodología se adapta de la Evaluación Rápida de Daños en Edificaciones Dañadas por Sismo, diseñada por Miyamoto International. El propósito es realizar una **valoración rápida de las condiciones visibles de la construcción, determinar su habitabilidad y determinar acciones prioritarias de intervención para atender las patologías detectadas**. La metodología no considera un análisis detallado de materiales ni análisis estructurales, por lo que **bajo ninguna circunstancia sustituye a un peritaje ni a una dictaminación estructural formal.** Por lo tanto, el documento deberá tomarse como referencia para posteriores análisis con un mayor nivel de detalle.

2. El color de la semaforización **indica la relevancia que el nivel de daño del elemento tiene con relación a la integridad estructural de la construcción.** En términos generales, el color verde implica que no se compromete la integridad estructural; el color amarillo implica una condición que no compromete la integridad, pero que requiere una atención detallada; y el color rojo implica que el daño detectado compromete la integridad estructural de la construcción.

Diagnóstico final

65. Tipo de inspección realizada en el inmueble.

	Interna		Externa	X	Ambas

66. Diagnóstico de habitabilidad o funcionamiento.

X	Habitable
	Uso restringido
	Inseguro

67. Recomendaciones de intervención.

X	Evaluación o dictamen estructural
	Mantenimiento mayor
	Mantenimiento menor
	Otros (especificar)

Observaciones adicionales

68. En caso de haber algún comentario adicional del levantamiento, hacerlo en este apartado.

1- Se cuenta con problemas de humedad, se recomienda cambiar el enjarre y colocar nuevo

2- Dentro del mercado existen mosaicos rotos, se recomienda desprender y colocar nuevo

3- En la entrada del mercado por calle la calma, los montenes del sistema de la cubierta estan colocados de manera no convencional y la lamina o cubierta no esta apoyada en su totalidad sobre el monten, se recominda realziar una evaluacion

4- A pesar de ser habitable el edificio y no tener marcado en color rojo o amarillo en la escala de semaforo, debido a los montenes instalados de forma irregular se opto por recomendar evaluacion estructural

3. Reflexión crítica y ética de la experiencia

El RPAP tiene también como propósito documentar la reflexión sobre los aprendizajes en sus múltiples dimensiones, las implicaciones éticas y los aportes sociales del proyecto para compartir una comprensión crítica y amplia de las problemáticas en las que se intervino.

3.1 Sensibilización ante las realidades

Brandon Mora Cano:

Este proyecto tuvo un inicio ligeramente intenso, debido a que se tuvieron que aprender muchos temas nuevos y principios para tener las bases para generar una buena propuesta, ya que desde un inicio se dio a conocer el beneficio que tendría el usuario con nuestra ayuda, se realizaron varias visitas, y en ellas se observaron los intereses de la familia y de la comunidad. Fue una experiencia muy enriquecedora de trabajo colaborativo, donde nosotros teníamos una propuesta y la familia usuario y comunidad nos ayudaba a guiar los objetivos del proyecto hacia los temas de su interés, que es uno de los objetivos principales de un trabajo así. En la última visita, en la que realizamos el taller, pudimos observar el impacto de nuestro trabajo, principalmente por la retroalimentación que recibimos y el alto grado de interés de quienes participaban. Pudimos ver que nuestro trabajo sí sería de utilidad, y que sí ayudará a la comunidad, a pesar de que al inicio se presentaban renuentes al cambio.

Fernanda Degollado Tejeda:

Se tuvieron muchas responsabilidades éticas, ya que cada decisión que se toma en el producto final afecta directamente a lo que podemos proporcionar a la familia y a la comunidad, como el diseño del taller comunitario pudo haberse realizado de forma diferente, donde no se generará tanto interés o la propuesta de la habitación no haya sido aceptada. Pero principalmente, hay una gran responsabilidad en la generación de la habitación, ya que esta propuesta de no ser realizada con el debido conocimiento técnico y cubriendo las necesidades requeridas tendría consecuencias éticas importantes.

Ana Sofía Ortiz López:

Se aprendió a trabajar con muchos temas y con mucha gente, por lo tanto, lo hizo una experiencia tanto interdisciplinaria como de mucho aprendizaje social. Alcanzamos a dimensionar mucho el impacto que llega a tener los conocimientos y habilidades que hemos desarrollado a lo largo de la carrera, que por mucho tiempo parecían estar limitados al salón de clases, y ahora vemos que tienen una aplicación práctica, real y útil para gente que verdaderamente lo necesita.

Un tema que tuvo mucho impacto en mi persona fue el tema del abandono de los mercados que gracias al IMEPLAN pudimos acercarnos a los locatarios y nos expusieron sus situaciones de abandono por parte del municipio y cómo la violencia y la falta de recursos ha ocasionado que muchas familias que dependían de las ventas en los mercados han tenido que salirse y buscar otras maneras de ganarse la vida. Es un tema muy triste ya que los supermercados se han "comido" estas formas de comercializar mercancías desde tiempos históricos y es increíble cómo estas nuevas cadenas de tiendas transnacionales reciben todo el apoyo por parte del gobierno para que se establezcan en cualquier lugar. Debemos de aprender que esto no es sinónimo de desarrollo sino de desplazamiento de comerciantes locales y por ende pérdida de cultura y riquezas locales.

3.2 Aprendizajes logrados

Brandon Mora Cano:

Este proyecto puso a prueba muchos de nuestros conocimientos profesionales, ya que se trabajó no sólo en temas diversos ya vistos en nuestras respectivas carreras, sino también en áreas interdisciplinarias donde tuvimos que aprender muchos temas nuevos, en específico todo lo relacionado con sistemas constructivos alternativos. Para la generación de resultados, se requirió de mucha colaboración con otros equipos y de comunicación efectiva para lograr los objetivos propuestos. Se realizaron muchas actividades complementarias al objetivo principal, como el ensamble y desarmado de diferentes estructuras, actividades relacionadas con el trabajo con tierra, pruebas de materiales, fabricación de bloques de tierra compactada, entre otros; así se afianzó el conocimiento y nos permitió tener un panorama más claro, y a la vez específico, que nos puso en

disposición de generar un producto satisfactorio y de impacto.

Fernanda Degollado Tejeda:

En general este proyecto se realizó de forma satisfactoria. Por el lado del IMEPLAN, se lograron identificar problemas y condiciones de varios mercados que se espera y puedan ser evaluados en un futuro, ya que es algo que los mismos usuarios pedían y exigían cuando se hicieron las visitas en campo. Respecto a nuestros objetivos propuestos en Chiquilistlán, se brindó de manera satisfactoria el diseño de la habitación y la alternativa constructiva con btc fueron de interés de muchas personas. Se obtuvieron muchos aprendizajes y el resultado final será de mucha utilidad para el usuario así como para la comunidad, y también se reconoce que hay mucho potencial para desarrollar a mayor profundidad el proyecto, lograr mejor comunicación, resultados y logros en conjunto con los beneficiarios de Chiquilistlán y posiblemente en un futuro con otras comunidades vecinas.

Ana Sofía Ortiz López:

Este PAP estuvo lleno de retos nuevos que aun cuando tuvimos dos guías de aprendizaje la mayoría del conocimiento llegó a nosotros de manera autodidacta y autónoma y creo que fue algo que me gustó mucho. Hemos estado acostumbrados a recibir todo de manera teórica y al cambiar esta función para que cada alumno investigue por su propia cuenta ha propiciado que cada uno busque por sus propios méritos y se acerque a su área de interés. En cuanto a temas en específico se tocaron las áreas concernientes a la construcción con tierra, siento los BTC los que se tocaron con mayor profundidad. Igualmente, llevamos a la práctica los marcos recíprocos con diferentes materiales (madera y bambú) y notamos las bondades y las dificultades que cada material nos ofrecía. Además pudimos hacer una práctica de concreto celular concluyendo que este es sin duda el material del futuro sin embargo su costo tan elevado no ha permitido que las construcciones actuales lo exploten. Finalmente, gracias al objetivo principal del PAP que se concentra en resolver las problemáticas de autoconstrucción y del desarrollo de viviendas sustentables en el municipio de Chiquilistlán, me dejó tanto aprendizajes teóricos como prácticos

(reglamentos de construcción de BTC, colocación de instalaciones, luminarias, detalles de construcción, etc.) porque pudimos sintetizar nuestros conocimientos de cuatro años de carrera para poder entregar un proyecto de vivienda completo a una familia que de verdad lo necesitaba. En general me voy muy satisfecha de todo lo que logramos como equipo y como grupo.