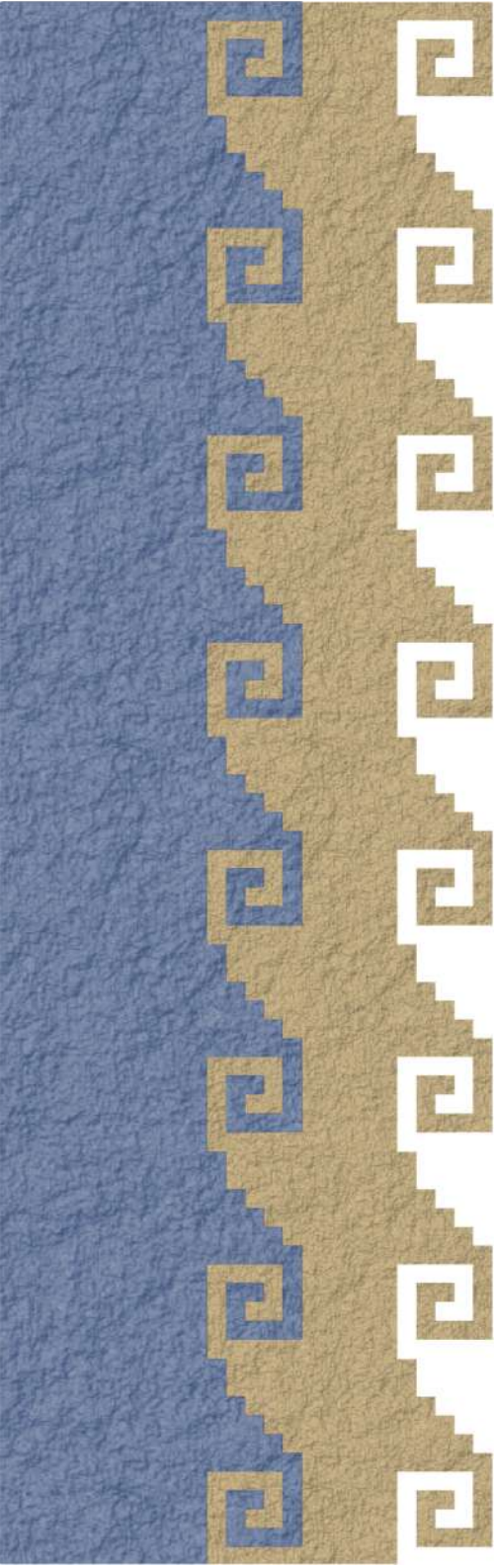




# VIVIENDAS ALTERNATIVAS Y EQUIPAMIENTOS COMUNITARIOS PARA EL MEJORAMIENTO DEL HÁBITAT DE LA LOCALIDAD EL ENCANTO EN TAPACHULA, CHIAPAS

Lorenzo Franco Escamiroso Montalvo  
Carlos Uriel del Carpio Penagos

Coordinadores



**UADY**  
UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA  
DE YUCATÁN



**UADY**  
UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA  
DE YUCATÁN

# VIVIENDAS ALTERNATIVAS Y EQUIPAMIENTOS COMUNITARIOS PARA EL MEJORAMIENTO DEL HÁBITAT DE LA LOCALIDAD EL ENCANTO EN TAPACHULA, CHIAPAS

Lorenzo Franco Escamiroso Montalvo y Carlos Uriel del Carpio Penagos  
Coordinadores

Autores: Lorenzo Franco Escamiroso Montalvo\*<sup>1</sup>

Carlos Uriel del Carpio Penagos<sup>2</sup>

María de Lourdes Ocampo García<sup>1</sup>

Ángel René Estrada Arévalo<sup>1</sup>

Arturo López González<sup>1</sup>

Roberto Radamés Román Cadenas<sup>1</sup>

Roberto Arroyo Matus<sup>3</sup>

Sergio Naraín Zebadúa Velasco<sup>1</sup>

\*Correo electrónico: franco@unach.mx

Profesores investigadores de la:

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Chiapas

<sup>2</sup>Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

<sup>3</sup>Universidad Autónoma de Guerrero

**VIVIENDAS ALTERNATIVAS Y EQUIPAMIENTOS COMUNITARIOS PARA EL MEJORAMIENTO  
DEL HÁBITAT DE LA LOCALIDAD EL ENCANTO EN TAPACHULA, CHIAPAS**

Es una obra editada por la Universidad Autónoma de Chiapas y la Universidad Autónoma de Yucatán, sus autores son: Lorenzo Franco Escamiroso Montalvo, Carlos Uriel del Carpio Penagos, María de Lourdes Ocampo García, Ángel René Estrada Arévalo, Arturo López González, Roberto Radamés Román Cadenas, Roberto Arroyo Matus y Sergio Narain Zebadúa Velasco, bajo la coordinación de Lorenzo Franco Escamiroso Montalvo y Carlos Uriel del Carpio Penagos. La obra fue dictaminada por método de par ciego externo.

Edición: **Luis Adrián Maza Trujillo**  
**coepci@unach.mx**

Diseño editorial de colección y forros: **Bernardo O. R. De León**  
Formación: **María Beatriz Arévalo Dorry**

Coordinadores: Lorenzo Franco Escamiroso Montalvo y Carlos Uriel del Carpio Penagos  
Correo electrónico: franco@unach.mx

ISBN UNACH: **978-607-561-205-8**  
ISBN UADY: **978-607-8741-54-0**

D.R. © 2024 Lorenzo Franco Escamiroso Montalvo y Carlos Uriel del Carpio Penagos

D.R. © 2024 Universidad Autónoma de Chiapas  
Boulevard Belisario Domínguez km 1081, sin número, Terán, C. P. 29050, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.  
Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana con número de registro de  
afiliación: 3932.

D.R. © 2024 Universidad Autónoma de Yucatán  
Bajo el sello de la Casa Editorial UADY, Calle 60 núm. 491 A por 57, Centro, C.P. 97000, Mérida,  
Yucatán, México. Tel. +52 (999) 923 9769  
casa.editorial@correo.uady.mx  
www.uady.mx/casa-editorial

Ambas Instituciones forman parte la Red Nacional de Editoriales Universitarias y Académicas de México, Alttexto y de la Asociación de Editoriales Universitarias de América Latina y El Caribe, EULAC.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura de los editores de la publicación; la información y análisis contenidos en esta publicación son estrictamente responsabilidad de los autores. Se autoriza la reproducción parcial o total de los textos aquí publicados, siempre y cuando se haga sin fines comerciales y se cite la fuente completa. Las imágenes de portada, la composición de interiores y el diseño de cubierta son propiedad de la Universidad Autónoma de Chiapas.

Esta publicación fue evaluada por pares académicos, mediante un proceso a doble ciego.

Hecho en México  
*Made in Mexico*

# CONTENIDO

## 11 INTRODUCCIÓN

### **CAPÍTULO 1.**

#### **POBLACIÓN, VIVIENDA Y MEDIO FÍSICO NATURAL EN CHIAPAS**

#### 21 Condiciones naturales del sitio

### **CAPÍTULO 2.**

#### **VIVIENDA Y HÁBITAT EN EL ENCANTO**

#### 32 Ubicación geográfica de El Encanto

#### 34 Características de la población y la vivienda

#### 37 Metodología

#### 37 Reconocimiento de campo

#### 44 Modelo de análisis de la vivienda y el hábitat

#### 56 Considerandos para la selección de la localidad y las viviendas

#### 56 Determinación del tamaño de muestra

#### 58 Consideraciones generales

#### 59 Aplicación del MECVE

#### 61 Análisis estadístico

|     |                                                                 |
|-----|-----------------------------------------------------------------|
| 62  | Resultados obtenidos en vivienda                                |
| 62  | Aspectos socioeconómicos                                        |
| 67  | Análisis de la vivienda (físico-espacial)                       |
| 74  | Análisis de las condiciones del entorno inmediato               |
| 82  | Análisis de los servicios y estructura urbana                   |
| 83  | Captación, almacenamiento y distribución del agua potable       |
| 86  | Servicios de salud                                              |
| 91  | Vialidad y transporte                                           |
| 96  | Servicios de recolección de residuos sólidos                    |
| 102 | Equipamiento (espacios públicos)                                |
| 105 | Problemas de mayor importancia identificados por los habitantes |

### **CAPÍTULO 3.**

#### **ANÁLISIS DE VIVIENDA TRADICIONAL E IMAGEN RURURBANA DE EL ENCANTO**

|     |                                       |
|-----|---------------------------------------|
| 113 |                                       |
| 114 | Concepto de imagen urbana y rururbana |
| 117 | Cédula de inventario                  |
| 145 | La imagen rururbana de El Encanto     |
| 145 | Arquitectura tradicional              |
| 148 | Espacios abiertos                     |
| 148 | Mobiliario urbano                     |
| 149 | Señalización                          |
| 149 | Pavimentación                         |
| 150 | Manifestaciones culturales            |
| 150 | Actividades productivas               |

|     |                                                             |
|-----|-------------------------------------------------------------|
| 151 | Análisis de la imagen rururbana actual                      |
| 152 | Análisis de la tipología formal de la localidad             |
| 152 | Paramento Av. Cuitláhuac                                    |
| 152 | Paramento Av. Orquídeas                                     |
| 153 | El entorno sociocultural                                    |
| 153 | La pesca                                                    |
| 154 | Elaboración de ladrillos                                    |
| 155 | Concepto de proyecto                                        |
|     | Criterios de diseño para la arquitectura de integración     |
| 159 | de los paramentos                                           |
|     | Propuesta de criterios para el estudio de los paramentos en |
| 160 | El Encanto                                                  |
| 161 | Propuesta para la integración                               |
| 164 | Acciones de mejoramiento                                    |

## **CAPÍTULO 4.**

### **PROPUESTAS DE VIVIENDAS ALTERNATIVAS Y EQUIPAMIENTOS**

|     |                                                          |
|-----|----------------------------------------------------------|
| 167 |                                                          |
| 169 | Consideraciones generales para las propuestas            |
|     | Consideraciones generales para el proceso de diseño      |
| 170 | de las propuestas                                        |
|     | Condicionantes para el diseño de la vivienda alternativa |
| 172 | y su entorno                                             |
| 173 | Proceso de elaboración de las propuestas de intervención |
| 176 | Propuestas de viviendas alternativas                     |



|     |                                                            |
|-----|------------------------------------------------------------|
| 188 | Propuestas de equipamientos comunitarios                   |
| 195 | Proceso de conciliación de las propuestas con la comunidad |
| 197 | Valoración de los prototipos de vivienda                   |

|     |                     |
|-----|---------------------|
| 199 | <b>CONCLUSIONES</b> |
|-----|---------------------|

## **ANEXO 1.**

### **SITUACIÓN DE LOS HORNOS TRADICIONALES Y LA PRODUCCIÓN**

|     |                                                                      |
|-----|----------------------------------------------------------------------|
| 205 | Introducción                                                         |
| 205 | Antecedentes                                                         |
| 207 | Metodología                                                          |
| 207 | Referentes de estudios realizados en hornos tradicionales en Chiapas |
| 208 | Condiciones naturales en el entorno de las ladrilleras de El Encanto |
| 211 | Características y condiciones de los hornos del sitio                |
| 212 | Entrevistas a ladrilleros de la localidad El Encanto                 |
| 213 | Situación de las ladrilleras de El Encanto                           |
| 216 | Análisis de la información obtenida                                  |
| 220 | Propuesta de horno mejorado para la localidad El Encanto             |
| 226 |                                                                      |

## **ANEXO 2.**

### **PROPUESTA DE BLOQUES COMPRIMIDOS DE SUELO CEMENTO**

|     |                                                              |
|-----|--------------------------------------------------------------|
| 231 | Introducción                                                 |
| 233 | Antecedentes                                                 |
| 239 | Proceso de elaboración de bloques de tierra comprimida (BTC) |
| 242 | Propuesta de construcción de muros estructurales con BTC     |
| 250 | Propuesta de cimentación de muros estructurales de BTC       |

## **ANEXO 3.**

### **PARÁMETROS, RANGOS DE CALIDAD E INSTRUMENTOS**

257

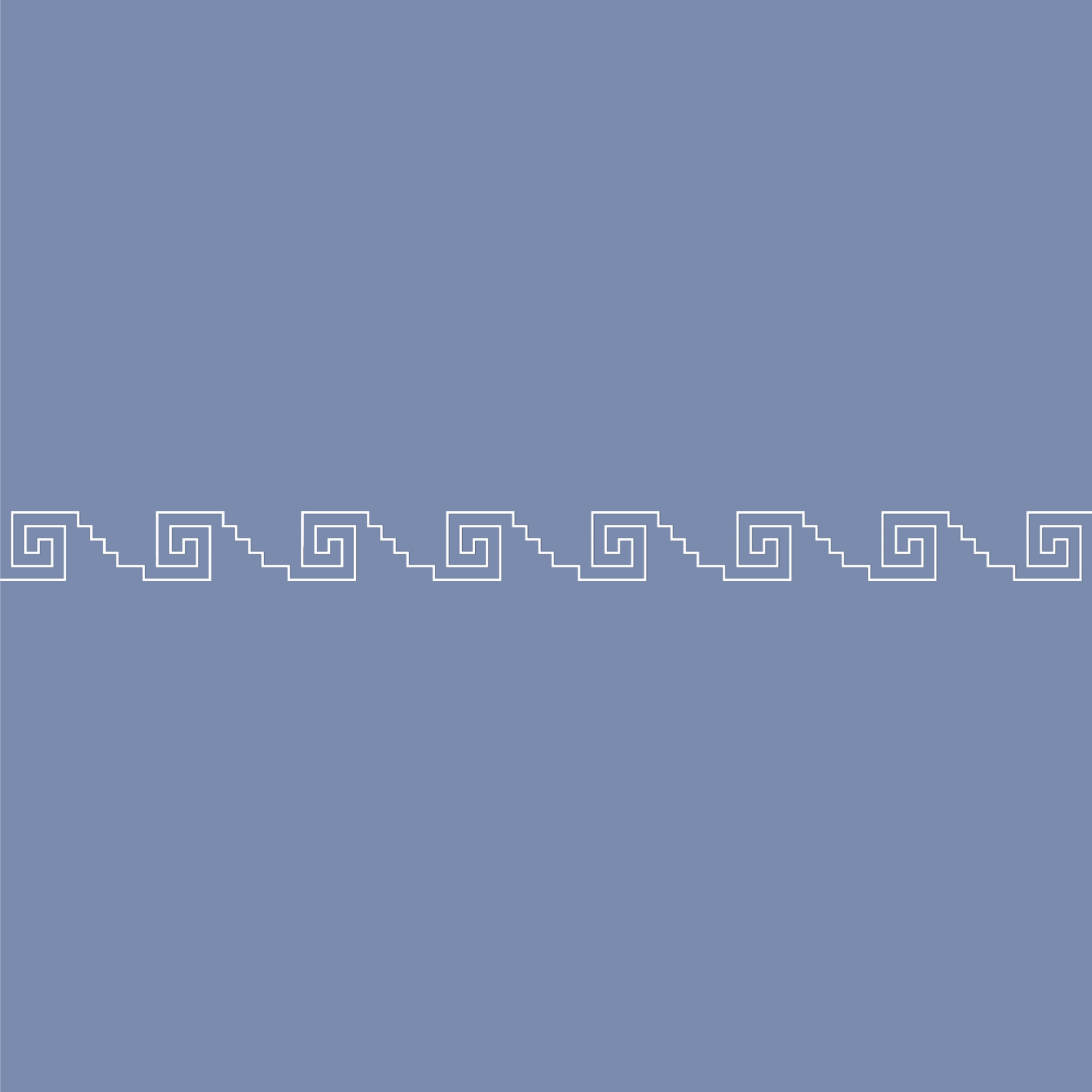
## **ANEXO 4.**

### **FORMATO DE ENCUESTA**

305

### **REFERENCIAS**

328



## INTRODUCCIÓN

El estado de Chiapas se caracteriza por la gran biodiversidad existente en su territorio, configurado por montañas, altiplanos, depresiones, llanuras y costa que ubican a la entidad con la mayor diversidad de especies y ecosistemas, en comparación con otras entidades del país. La riqueza de la flora y fauna silvestre que tiene Chiapas es resultado de la variedad de climas, tipos de suelo, su sistema hidrológico constituido por ríos, lagos, lagunas, esteros y por su extensa franja litoral con el Océano Pacífico.

La entidad es reconocida también, por la gran riqueza y diversidad cultural de sus pueblos originales: tsotsiles, tseltales, zoques, lacandones, mames, tojolabales, choles, mochos, kakchiqueles que habitan en diversas localidades y pueblos dispersos por todo el territorio de Chiapas.

En este libro hablaremos de El Encanto, una pequeña localidad del municipio de Tapachula, Chiapas, que forma parte de las más de 21,000 localidades con menos de 2500 habitantes

que se encuentran en Chiapas (INEGI, 2020). La localidad en cuestión se ubica a 26.5 kilómetros de la ciudad de Tapachula, por el tramo carretero Tapachula-Puerto Madero y, de acuerdo con el INEGI, la población, en 2010, registró 1726 habitantes. Y, en 2020, esta cifra se incrementó a 1958 (INEGI, 2010 y 2020). La localidad se ha desarrollado en forma espontánea, sin redes de servicios básicos de agua y saneamiento, sus calles no tienen revestimiento, el alumbrado público es insuficiente, no existen espacios públicos recreativos para la convivencia familiar, etcétera. Para octubre de 2019, se advierten riesgos de salud, por la contaminación de los cuerpos de agua y del ambiente en general, debido a la mala disposición de los residuos líquidos y sólidos generados por sus habitantes. Las viviendas son precarias, inseguras e insalubres, habitadas por familias de campesinos, pescadores, empleados, entre otros, de bajos ingresos económicos y son edificadas por ellos mismos, con materiales y técnicas constructivas inadecuadas, que no garantizan la seguridad estructural requerida, debido a que la localidad se encuentra a 2.9 km de distancia del litoral de Chiapas con el Océano Pacífico y en la región de más alta actividad sísmica del país, por lo que las viviendas son vulnerables a los efectos sísmicos, así como a los fuertes vientos y huracanes.

Otro aspecto importante de El Encanto es que está emplazado en una zona de alta biodiversidad, en la que prevalecen ecosistemas de manglar, sostenidos por un sistema lagunar y esteros que están siendo impactados por las actividades domésticas y económicas tanto de la localidad como de otras localidades cercanas, a consecuencia del mal manejo y disposición de los residuos generados que contaminan los cuerpos de agua y afectan negativamente a los ecosistemas existentes del entorno natural del lugar y de la zona.

El presente estudio se realizó como parte del proyecto de investigación “Propuesta de mejoramiento del hábitat de la colonia El Encanto de la localidad Puerto Madero, Tapachula, Chiapas”, mismo que fue aprobado y financiado, a través de la Convocatoria de Proyectos de Investigación Científica, Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación, edición 2019, por el Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación del gobierno del estado de Chiapas (Escamirosa, *et al.*, 2020); asimismo, tuvo apoyo financiero de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH).

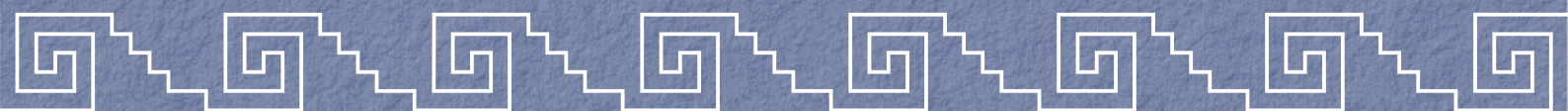
En un primer momento, en el mes de octubre de 2019, con los trabajos de campo, se identificaron las condiciones de la vivienda y su entorno, además de los elementos que conforman la estructura urbana y las condiciones ambientales de la localidad y, a partir de información obtenida *in situ*, se elaboró el diagnóstico de la vivienda y su entorno inmediato, que incluyó los aspectos socioeconómicos de las familias de bajos ingresos, las características y condiciones de las viviendas, los servicios básicos de agua y saneamiento, la seguridad estructural de la vivienda, el manejo de los residuos generados, los riesgos sanitarios, las características tipológicas de la comunidad, la infraestructura y equipamiento comunitario existente, las condiciones ambientales en general, la flora y fauna, los materiales del lugar con posibilidad de usarse en la construcción de nuevas viviendas, entre otros aspectos.

En un segundo momento, a partir del diagnóstico, planteamos la elaboración de propuestas de vivienda alternativa, seguras, económicas y saludables, en beneficio de las familias de bajos ingresos económicos y adecuadas a las condiciones ambientales del lugar, así como a las condiciones socioeconómicas y culturales de los habitantes. En la elaboración de los prototipos de vivienda, se procuró la conservación de la tipología, el uso de materiales

locales, amigables ambientalmente, y se contó con la participación de los habitantes; se elaboraron propuestas de mejoramiento del hábitat en general, de acuerdo con las características físicas y socioculturales del lugar.

El equipo de trabajo estuvo constituido por integrantes y colaboradores del Cuerpo Académico Desarrollo Urbano (CADU; en consolidación) de la Facultad de Arquitectura de la UNACH y con la colaboración de los cuerpos académicos: Patrimonio Sociocultural (CAPS; consolidado) de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH) y del Cuerpo Académico Riesgos Naturales y Geotecnología (CARNG; en consolidación) de la Unidad Académica de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Guerrero. También, en las actividades de investigación se contó con la participación de estudiantes de la Facultad de Arquitectura del ciclo escolar: agosto-diciembre de 2019, del séptimo semestre grupos A y B de las asignaturas: “Taller de materiales de construcción de impacto cero” y “Arquitectura sustentable”, respectivamente. Lo anterior, con el propósito vincular las actividades de investigación con la docencia, a través del fortalecimiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje en el análisis, ejercicios y prácticas establecidas en los programas analíticos de las asignaturas, con el uso de la información obtenida en un contexto real; es decir, la realidad se analiza en el aula de clases y, con ello, los estudiantes participan en el desarrollo de las actividades de investigación, específicamente en el acopio y análisis de la información y, posteriormente, en la elaboración de propuestas de solución, orientadas a mejorar la calidad de vida y bienestar de las familias de bajos ingresos para contribuir con el desarrollo de la localidad bajo investigación, al cuidado de la diversidad ecológica existente en la zona y a la conservación de las condiciones medioambientales del entorno.

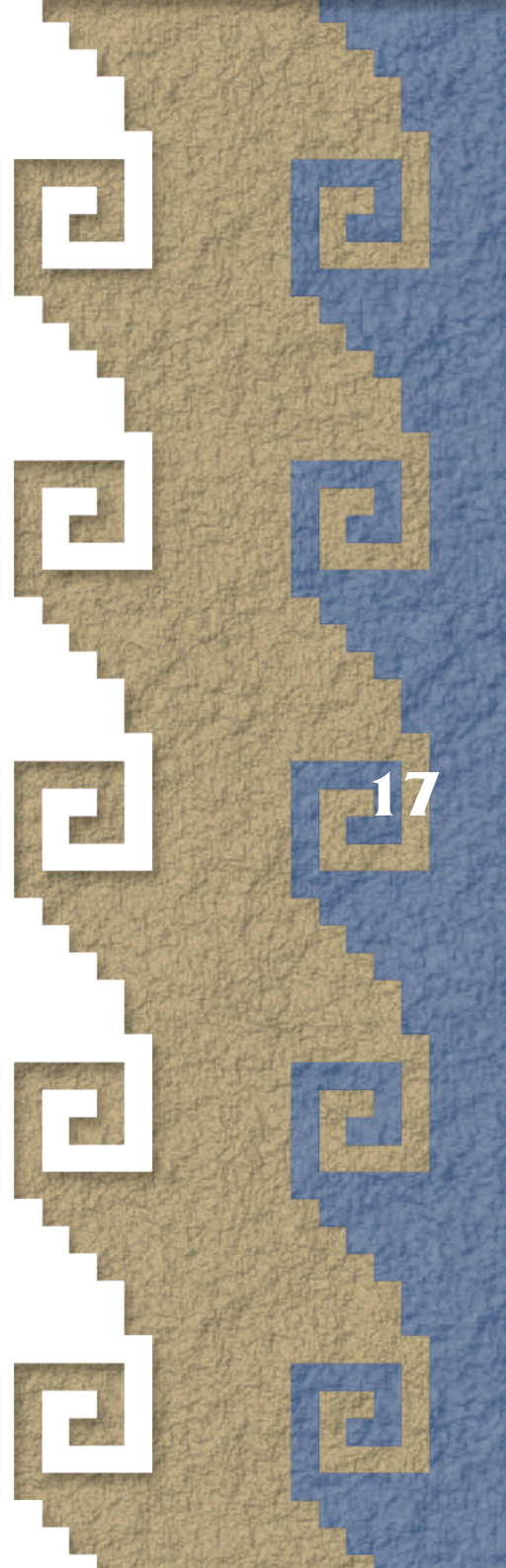
Esperamos que este libro contribuya al conocimiento del problema de la vivienda, las condiciones urbanas y del medio ambiente en la localidad y que metodológicamente sea útil a estudiantes y grupos de investigadores interesados en la realización de trabajos similares, dirigidos al análisis de la problemática de vivienda y el hábitat de pequeñas localidades, así como en la elaboración de propuestas de solución de viviendas alternativas y mejoramiento del hábitat en beneficio de las familias de bajos ingresos que viven en sitios alejados, como en el caso del estado de Chiapas que, debido a la dispersión de los asentamientos y a la orografía característica del territorio, la población está limitada al acceso de viviendas dignas y equipamientos comunitarios; asimismo, la información contenida está estructurada como documento didáctico en apoyo a los programas formativos de las disciplinas en arquitectura, urbanismo, ingeniería civil, entre otras.



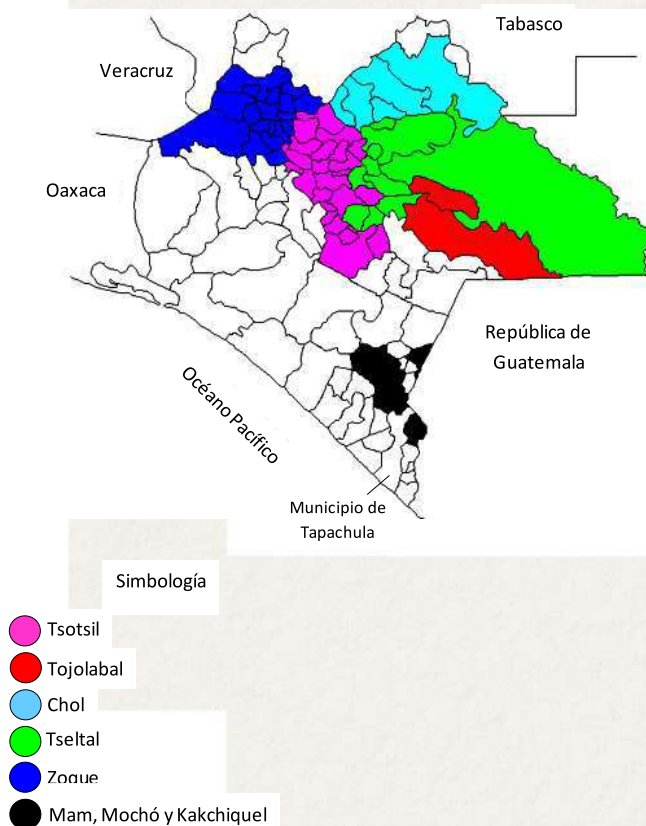
# **CAPÍTULO 1.**

## **POBLACIÓN, VIVIENDA Y MEDIO FÍSICO NATURAL EN CHIAPAS**

El estado de Chiapas es una entidad multiétnica, habitada por diversos pueblos originarios de filiación maya, mixe-zoque y otomangue, así como de una multitud de indígenas provenientes de distintas partes del país. La diversidad cultural de estos pueblos también se manifiesta en las características particulares de sus viviendas, como resultado de un lento proceso evolutivo de técnicas transmitidas por generaciones –las técnicas tradicionales– que les permiten construir un espacio habitacional, en un determinado espacio geográfico, con forma, estructura y materiales disponibles como resultado de sus necesidades sociales, económicas, culturales y de acuerdo con las condiciones ambientales (mapa 1).



**Mapa 1.** Localización geográfica de los principales grupos indígenas en Chiapas



Fuente: CEIEG, 2019, modificado por Franco Escamiroso

Los datos del INEGI (2020), indican que el estado de Chiapas tiene 5,543,828 habitantes, de los cuales el 51.2 % son mujeres y el 48.8 % hombres. Del total de la población, 49 % vive en localidades urbanas y 51 % en rurales; además, cerca de un millón 500 mil personas hablan alguna lengua indígena y tienen presencia en una extraordinaria variedad y cantidad de

pueblos, superior a 21,000 localidades, de las cuales, 99 % tienen menos de 2500 hab. De estas 85 % tienen menos de 250 personas; asimismo, de estos pequeños núcleos de población, 74 % tienen menos de 100 hab. Según el INEGI, una localidad rural es aquella que tiene de menos de 2500 hab., y se caracteriza por estar asociada a su entorno natural y emplazada en un territorio aislado y lejano de los centros de población que tienen mayor desarrollo. Los habitantes de una localidad rural, para el caso de Chiapas, son esencialmente de origen indígena o campesino que han vivido con carencias de todo tipo, a consecuencia de su condición social de bajos ingresos económicos, por ello, la mayoría de las familias viven hacinadas en viviendas de baja calidad: precarias, inseguras e insalubres, con servicios de agua y saneamiento inadecuados y, en muchos casos, inexistentes. El estado de Chiapas también se caracteriza por tener una geografía física definida por montañas, altiplanos, depresiones y una larga llanura costera con el Océano Pacífico, que, relacionada con la dispersión de la población, limitan el acceso de las localidades rurales a los servicios básicos de agua, drenaje sanitario, salud, educación, cultura, recreación, comunicación, etc.

Chiapas registra un total 1,351,023 viviendas, de las cuales, 47.6 % no disponen de agua entubada dentro de la misma, 42.7 % no tienen drenaje sanitario conectado a la red pública, 41.8 % cuentan con un dormitorio (INEGI, 2020). Por su parte, el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), en el año 2015, señaló que 4.6 % tenían muros con materiales endebles; 13.5 % registraron hacinamiento, 23.6 % carecían de acceso a espacios de vivienda de calidad y 50.7 % reportó ingresos inferiores a la línea de pobreza extrema por ingresos.

Desde el 2012, Chiapas no ha superado el rezago social en que se encuentra desde hace décadas, continúa en el primer lugar nacional con registros de grados de marginación “muy alto” y “alto”, en el 67 % de la población.

De acuerdo con el Consejo Nacional de Población (CONAPO), las privaciones de los habitantes a la educación, a la vivienda adecuada y a los bienes, así como las condiciones de la salud, la educación y los ingresos de la población analizados en el Índice de Desarrollo Humano del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD/ONU), ubican a Chiapas en el último lugar nacional (PNUD/ONU, 2015).

En lo que respecta al municipio de Tapachula de Córdova y Ordóñez, mejor conocida como Tapachula, es uno de los 125 municipios que integran el estado de Chiapas, se localiza en la región Soconusco, entre la Sierra Madre y llanura costera del Océano Pacífico. El municipio tiene 1105 localidades, de las cuales 7 son mayores de 2500 habitantes, lo que representa el 70 % de la población urbana (247,333 habitantes) de un total de 353,706 hab.; de ellos el 51.5 % son mujeres y el 48.5 % hombres (INEGI, 2020).

Tapachula es el segundo municipio más poblado e importante de Chiapas, después de Tuxtla Gutiérrez, capital del estado. Las principales actividades económicas en el municipio son: la agricultura, la industria ligera y el comercio transfronterizo, también cuenta con una importante infraestructura económica: Aeropuerto Internacional, Puerto Marítimo “Chiapas”, Ferrocarril del Pacífico y Carretera Costera (INEGI, 2020). La población de Tapachula surge del mestizaje de indígenas y españoles, sin embargo, gran parte es de origen no hispana, conformada por migraciones de extranjeros atraídos por la riqueza natural y el comercio de productos agrícolas, destaca el cultivo y

la venta del café. Actualmente, entre la población se encuentran descendientes de alemanes, chinos, japoneses, libaneses, franceses, italianos, judíos, ingleses, estadounidenses, africanos, entre otros y la etnia original predominante es la man, de filiación mayense, como se ejemplifica en el mapa 1.

Respecto a las viviendas, Tapachula tiene 121,237 unidades, 7.31 % con piso de tierra, 39.3 % con un dormitorio; 0.7 % no disponen de energía eléctrica; 5.95 % no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda; 23.17 % no disponen de drenaje sanitario; el 23.82 % no disponen de excusado o sanitario (INEGI, 2020). Por otra parte, el CONEVAL (2020), señala que la población del municipio tiene múltiples carencias; 20 % por calidad y espacios de vivienda, 55.8 % por acceso a los servicios básicos por vivienda, 37.1 % por acceso a los servicios de salud, además registra que el 29 % de la población está en situación de pobreza extrema y 44.1 % tienen ingresos inferiores a la línea de pobreza extrema por ingresos.

### Condiciones naturales del sitio

Los climas registrados en el municipio de Tapachula son: cálido húmedo con lluvias abundantes de verano (39.76 %), cálido subhúmedo con lluvias de verano, humedad media (30.2 %), cálido subhúmedo con lluvias de verano, más húmedo (16.91 %), semicálido húmedo con lluvias abundantes de verano (7.3 %) y templado húmedo con lluvias abundantes de verano (5.67 %). La localidad en estudio, El Encanto, registra clima cálido subhúmedo y humedad media, con regímenes de lluvias en verano (INEGI, 2019).

Distribución de temperaturas. En los meses de mayo a octubre, las temperaturas mínimas promedio se distribuyen en proporción con los siguientes rangos: 9 a 12 °C (1.91 %), 12 a 15 °C (6.54 %), 15 a 18 °C (8.64 %), 18 a

21 °C (32.43 %) y de 21 a 22.5 °C (49.99 %); y, las máximas promedio: 18 a 21 °C (1.28 %), 21 a 24 °C (4.74 %), 24 a 27 °C (7.13 %), 27 a 30 °C (6.9 %), 30 a 33 °C (30.69 %) y 33 a 34.5 °C (48.79 %); la temperatura máxima promedio de El Encanto varía entre 33 a 34.5 °C y una mínima promedio entre 21 a 22.5 °C. Mientras que en los meses de noviembre a abril, las temperaturas mínimas promedio se distribuyen en proporción con los siguientes rangos: 9 a 12 °C (6.44 %), 12 a 15 °C (7.47 %), 15 a 18 °C (28.62 %) y 18 a 19.5 °C (56.99 %); las máximas promedio de temperatura son: 18 a 21 °C (2.14 %), 21 a 24 °C (2.95 %), 24 a 27 °C (6.54 %), 27 a 30 °C (7.75 %), 30 a 33 °C (31.23 %) y más de 33 °C (48.91 %); y la máxima temperatura promedio es superior a 33 °C y la mínima entre 18 a 19.5 °C (INEGI, 2019).

Precipitación. Los meses de mayo a octubre, registran precipitaciones medias de 1200 a 1400 milímetros (mm) (12.03 %), 1400 a 1700 mm (18.21 %), 1700 a 2000 mm (7.45 %), 2000 a 2300 mm (6.53 %), 2300 a 2600 mm (9.89 %), 2600 a 3000 mm (5.44 %) y más de 3000 mm (39.97 %). De noviembre a abril, la precipitación media fue: 75 a 100 mm (17.67 %), 100 a 125 mm (8.14 %), 125 a 150 mm (5.98 %), 150 a 200 mm (11.17 %), 200 a 250 mm (5.63 %), 250 a 300 mm (2.47 %), 300 a 350 mm (2.08 %), 350 a 400 mm (3.24 %), 400 a 500 mm (6.24 %), 500 a 600 mm (13.37 %), 600 a 700 mm (19.96 %) y 700 a 800 mm (3.57 %). El caso de estudio, El Encanto presenta una precipitación acumulada de 1400 a 1700 mm en el periodo mayo a octubre; y, en noviembre a abril, de 75 a 100 mm (INEGI, 2019).

Geología. Los tipos de suelo que conforman la corteza terrestre en el municipio de Tapachula son: Aluvial (44.52 %), Toba intermedia (roca ígnea extrusiva) (23.1 %), Andesita (roca ígnea extrusiva) (15.24 %), Granito (roca ígnea intrusiva) (9.69 %), Conglomerado (roca sedimentaria) (2.6 %), Lacustre

(suelo) (1.83 %), Litoral (suelo) (1.62 %). En el caso de la localidad en estudio, se ubica sobre terreno Aluvial, que corresponde a suelos arcillosos de materiales transportados de la zona montañosa (Sierra Madre de Chiapas) y depositados en la planicie costeras de la zona de estudio (límitrofe con el Océano Pacífico) (CEIEG, 2015).

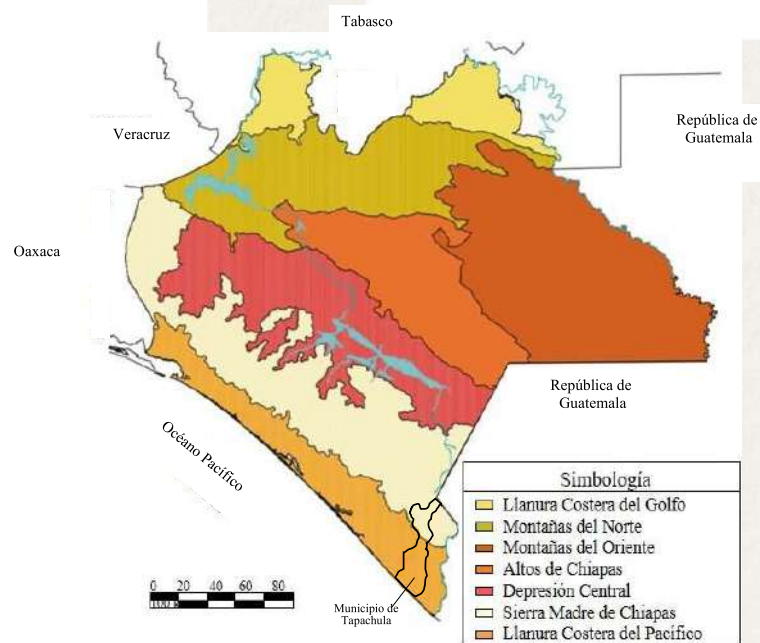
La cobertura vegetal y aprovechamiento del suelo en el municipio se distribuye de la siguiente manera: agricultura de temporal (62.63 %), pastizal cultivado (13.97 %), bosque mesófilo de montaña (secundaria) (5.45 %), agricultura de riego (5.24 %), manglar (secundaria) (2.23 %), pastizal inducido (1.36 %), bosque mesófilo de montaña (1.35 %), bosque de pino (0.98 %), bosque de pino (secundaria) (0.37 %), manglar (0.29 %), selva baja espinosa caducifolia (secundaria) (0.29 %), sin vegetación aparente (0.17 %), acuícola (0.12 %), selva mediana subperennifolia (secundaria) (0.08 %), bosque cultivado (0.07 %) y tular (0.01 %). El Encanto se ubican en esta zona con alta variedad vegetal; árboles maderables y no maderables, manglares, caña de otate (tipo de bambú nativo en México y abundante en esta región de Tapachula), diversidad de plantas, flores, etc. (CEIEG, 2015).

### Análisis del contexto general

El territorio municipal de Tapachula se ubica tanto en la llanura costera del Pacífico, como en la zona montañosa de la Sierra Madre de Chiapas. El área plana de la llanura está constituida por material de depósito proveniente de la Sierra Madre de Chiapas. En conjunto, la llanura costera, que se extiende desde Tapachula hasta Arriaga, representa 9 % de la superficie de la entidad (mapa 2). Esta región posee características únicas; por una parte, la franja contiene una formidable riqueza de nutrientes existentes en el suelo, producto de los acarreos naturales de humus (materia orgánica, minerales, etc.), por

efectos de los escurrimientos de las abundantes precipitaciones que tienen lugar en la zona montañosa de la Sierra, que llegan a depositarse en la franja costera y, por otro lado, tiene numerosos ríos y arroyos de agua dulce que permiten la irrigación, así como esteros y lagunas que propician la actividad pesquera. Además, existen cuerpos de agua subterráneos (nivel freático) y profundos (acuíferos). Los cuerpos de agua, en conjunción con la riqueza natural del suelo, el mar, el clima, etc., son elementos que favorecen la formidable diversidad de flora y fauna existente, que hacen de la región una de las más ricas de Chiapas, propicia para el desarrollo de la agricultura, ganadería, pesca, comercio, industria a escalas regional, estatal e internacional.

**Mapa 2.** Regiones fisiográficas del estado de Chiapas



Fuente: Mullerried, 1957, modificado por Franco Escamirosa

El sistema hidrológico donde se localiza El Encanto está conformado por una serie de corrientes superficiales, destacan dos ríos importantes y caudalosos, el río Coatán y Cahoacán, que pasan por la ciudad de Tapachula y desembocan en el Océano Pacífico (mapas 3 y 4); también, hay una gran variedad de arroyos que descargan en estos ríos y en el sistema lagunar (interconexión de canales naturales, arroyos y lagunas), que incluye la “Laguna Pampa El Cabildo” (imágenes 1 y 2).

**Imagen 1.** Canal del sistema lagunar



Fuente. 10 de enero de 2019

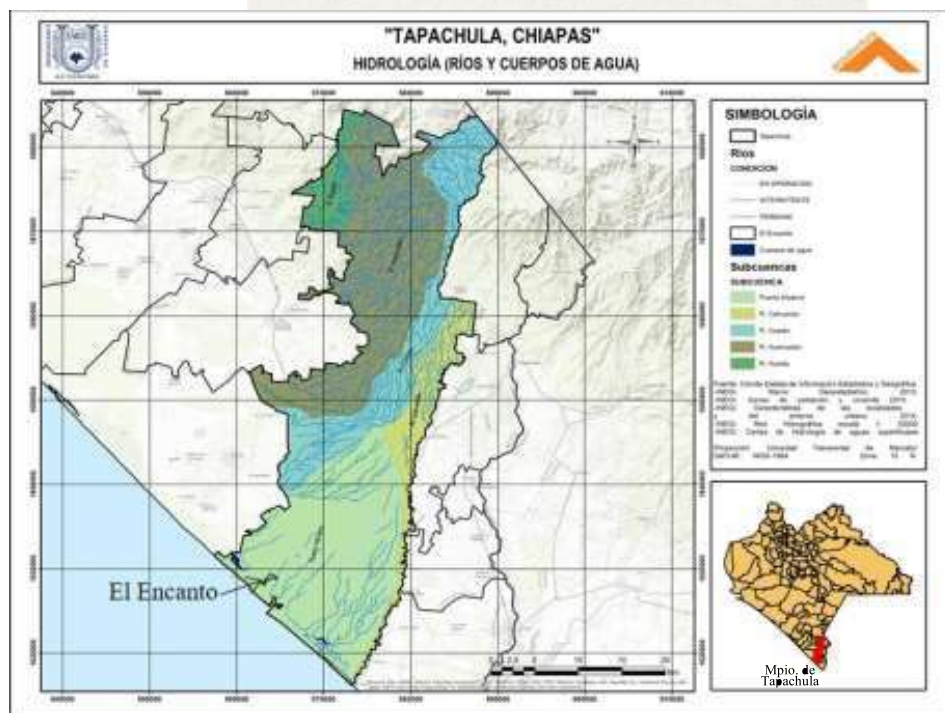
**Imagen 2.** Laguna Pampa El Cabildo



Fuente. 10 de enero de 2019

La mayoría de los cuerpos de agua superficiales que existen en el municipio de Tapachula son intermitentes y de corto alcance de recorrido hasta su llegada al Océano Pacífico; sin embargo, existen dos escurrimientos perenes importantes los ríos Coatán y Cahoacán.

**Mapa 3.** Hidrología (ríos y cuerpos de agua) de Tapachula, Chiapas



Fuente: CIGECH, 2019, modificado por Roberto R. Román Cadena, 2020

En el mapa 3, se observa que la zona donde se localiza El Encanto existen pocos escurrimientos intermitentes, estos corresponden a la cuenca hidrológica de Puerto Madero y solamente, en la temporada de lluvias, logran tener caudal suficiente; por otra parte, los cuerpos de agua perenes que existen en la cercanía de la localidad son el Canal Intracostero, a 1.6 km al sur y la dársena de Puerto Chiapas, ubicada a 2.2 km de distancia, los cuales no interfieren directamente con el asentamiento (mapa 3).

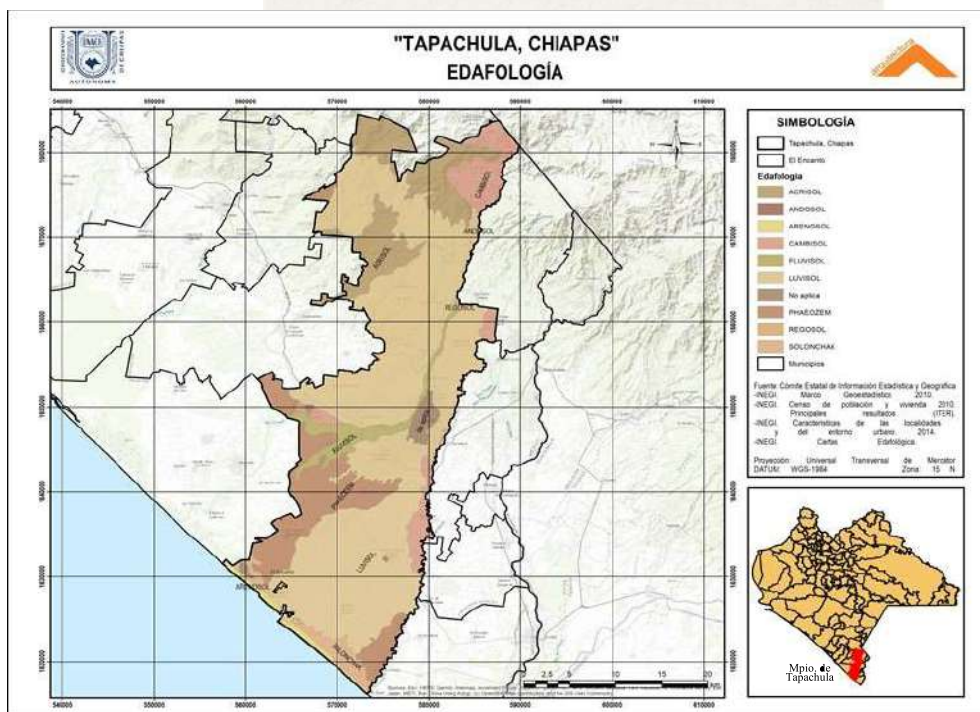
#### Mapa 4. Hidrología de El Encanto



Fuente: CIGECH, 2019, modificado por Roberto R. Román Cadena, 2020

El Encanto se ubica en la zona de suaves pendientes de la Llanura Costa del Pacífico, (mapa 2), por lo que la composición del suelo es rica en luvisol (arcilla) característico de regiones con climas definidos de la temporada húmeda y seca. Específicamente, la localidad está sobre depósito de arcillas que, algunos habitantes de la localidad han utilizado para la producción de ladrillos artesanales (mapa 5).

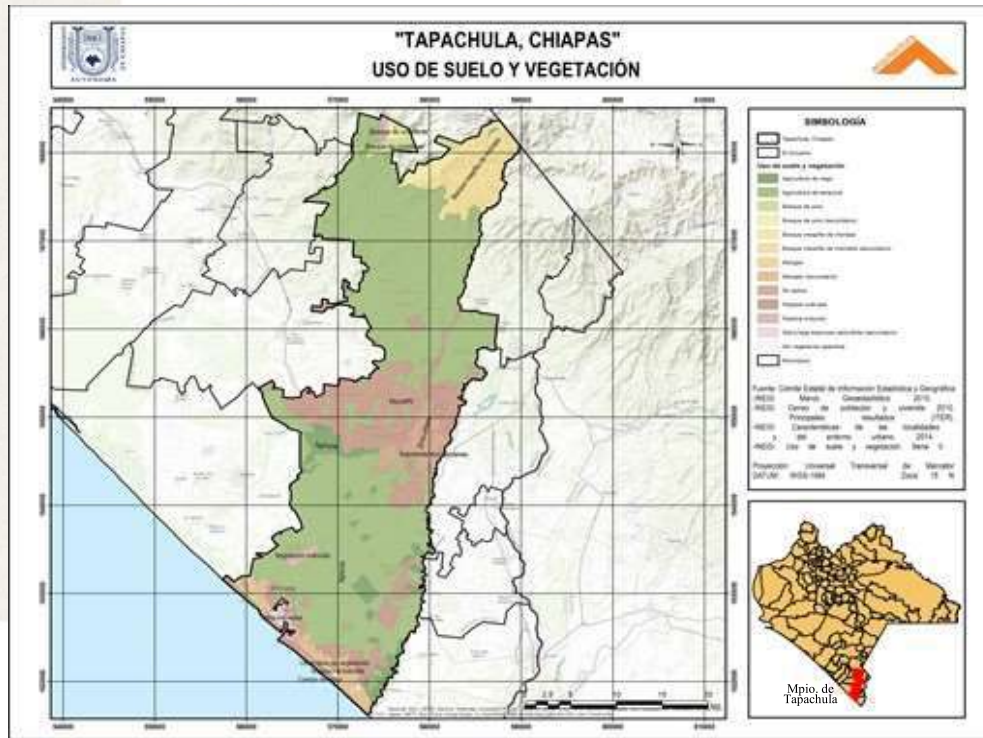
**Mapa 5.** Edafología de Tapachula, Chiapas



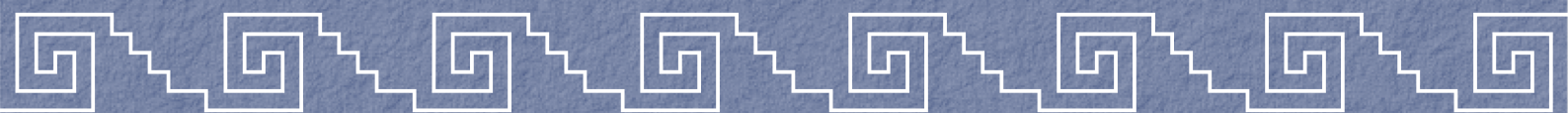
Fuente: CIGECH, 2019, modificado por Roberto R. Román Cadena, 2020

Respecto al uso del suelo, la localidad se ubica en una intersección rurbana con Puerto Madero que constituye un asentamiento con mayor población, 9602 habitantes (INEGI, 2020); asimismo, en la zona existen poblaciones cercanas, incluyendo la ciudad de Tapachula, que se dedican a las actividades agropecuarias, por lo que, el tipo de vegetación son pastizales inducidos, pastizales cultivados y agricultura de temporal (mapa 6).

**Mapa 6.** Uso de suelo y vegetación de Tapachula, Chiapas



Fuente: CIGECH, 2019, modificado por Roberto R. Román Cadena, 2020



## CAPÍTULO 2.

### VIVIENDA Y HÁBITAT EN EL ENCANTO

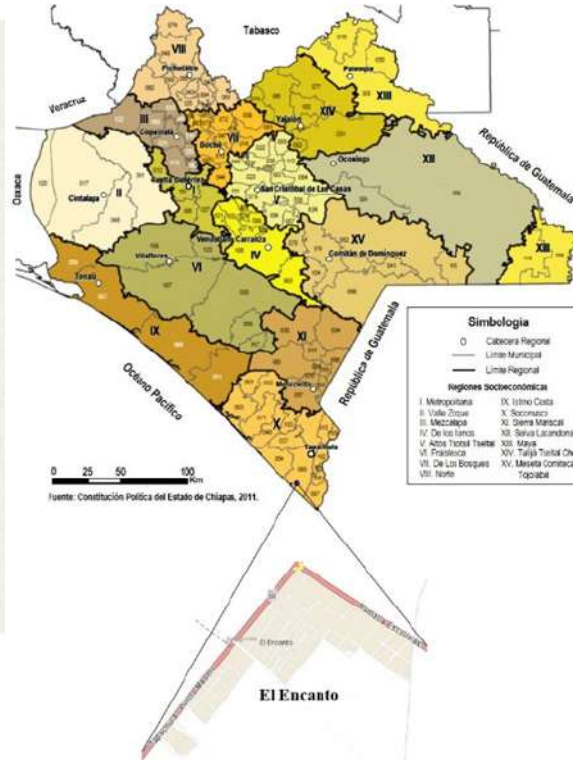
En esta investigación obtuvimos información *in situ* que permitió analizar e interpretar la situación de las viviendas habitadas por familias con bajos ingresos y las condiciones del entorno habitacional inmediato: el hábitat. En este apartado presentamos el diagnóstico de la situación de la vivienda y el hábitat correspondiente a la localización geográfica y condiciones naturales del sitio, el proceso para el análisis e interpretación de la información recogida *in situ*, los resultados obtenidos de las dimensiones establecidas en el Modelo de evaluación de las condiciones de la vivienda y su entorno (MECVE)

(Escamirosa, 2015), relacionadas con los aspectos socioeconómicos de las familias de bajos ingresos, análisis de la vivienda (físico-espacial), el análisis de las condiciones del entorno inmediato, el análisis de los servicios y el manejo de los residuos, además, la problemática planteada desde la visión de los habitantes, la estructura espacial de la localidad, el análisis del contexto general que incluye la problemática de los residuos generados y el análisis de los resultados de la encuesta en el apartado de las enfermedades recurrentes de los habitantes.

Para analizar la información recogida *in situ*, consideramos el modelo de evaluación de las condiciones de la vivienda y su entorno (MECVE) propuesto por Escamirosa (2015), cuyo énfasis está centrado en las siguientes dimensiones: i) los aspectos socioeconómicos de las familias de bajos ingresos; ii) el espacio físico-espacial de la vivienda; iii) las condiciones del entorno inmediato; iv) los servicios y el manejo de los residuos; v) las problemáticas que los habitantes identifican en su entorno; v) el análisis de los residuos generados y vi) la dimensión salud.

### Ubicación geográfica de El Encanto

El Encanto forma parte del municipio de Tapachula de Córdova y Ordoñez, Chiapas, se ubica en la región socioeconómica denominada Soconusco y en la región fisiográfica Llanura Costera del Pacífico (ver mapa 7). Tapachula limita al norte con el municipio de Motozintla y la República de Guatemala, al este con los municipios de Cacahoatán, Tuxtla Chico, Frontera Hidalgo y Suchiate, al sur con el Océano Pacífico y al oeste con los municipios de Huehuetán, Tuzantán y Mazatán.

**Mapa 7.** Localización de El Encanto, Tapachula, Chiapas

Fuente: Todo Chiapas, 2022.

El Encanto se ubica a 392 kilómetros de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, capital del estado de Chiapas, se llega al lugar por la carretera de cuota Tuxtla Gutiérrez–Arriaga y por la carretera costera libre, de 4 carriles, que conecta las ciudades de Arriaga con Tapachula. En seguida, se toma la carretera con dirección a Puerto Chiapas; El Encanto se localiza a 26.5 km de Tapachula y a 2.9 km de Puerto Madero y tiene las siguientes coordenadas geográficas: Latitud norte 14° 43' 59.5" y Longitud oeste 92° 24' 36.5" (INEGI, 2020);

también se localiza en el denominado Cinturón de Fuego del Pacífico, en una región de alta actividad sísmica, que registra sismos de magnitud elevada, como el ocurrido el 7 de septiembre de 2017, en las costas de Chiapas, con magnitud de 8.2 en la escala de Richter, que causó severos daños en las viviendas de la localidad y otras de la entidad.

Otros aspectos importantes, respecto al emplazamiento, es su cercanía a las aguas continentales del Océano Pacífico y su altura promedio de 5 m sobre el nivel del mar (msnm), lo que incrementa el riesgo y vulnerabilidad del sitio a sufrir los efectos causados por huracanes; inundaciones por lluvias torrenciales o desbordamientos de cauces y, por otro lado, se ubica en una zona de esteros y sistema lagunar con alta diversidad de flora y fauna que están siendo impactadas negativamente por las actividades humanas y, en particular, por la generación y mala disposición de residuos sólidos y líquidos, que, consecuentemente, afectan el entorno natural.

### Características de la población y la vivienda

Los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), señalan que en el año 2010 la población de El Encanto fue de 1726 hab. y, para el año 2020, se incrementó a 1958 personas (INEGI, 2010 y 2020), lo cual indica que continúa con un registro de población menor a 2500 habitantes que, de acuerdo con los parámetros del INEGI, la ubica como localidad rural. Por otra parte, los indicadores de marginación y rezago social, en 2005 y 2010, muestran que tiene grado de marginación “muy alto” y grado de rezago social “medio” (INEGI, 2015), como ejemplificamos en las tablas 1 y 2).

**Tabla 1.** Indicadores de marginación de El Encanto; años 2005 y 2010

| <b>El Encanto</b>                                                  | <b>2005</b> | <b>2010</b> |
|--------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| % Población de 15 años o más analfabeta                            | 30.78       | 18.65       |
| % Población de 15 años o más sin primaria completa                 | 60.98       | 48.42       |
| % Viviendas particulares habitadas sin excusado                    | 9.09        | 21.97       |
| % Viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica           | 61.72       | 32.29       |
| % Viviendas particulares habitadas sin agua entubada               | 76.08       | 94.80       |
| % Ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas         | 67.46       | 2.03        |
| % Viviendas particulares habitadas con piso de tierra              | 83.25       | 67.87       |
| % Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador | 77.99       | 62.11       |
| Índice de marginación                                              | 0.92727     | 0.85417     |
| Grado de marginación                                               | Muy alto    | Muy alto    |
| Lugar que ocupa en el contexto nacional                            |             | 19,448      |

Fuente: Estimaciones del CONAPO, Índices de marginación 2005; y CONAPO (2012)

**Tabla 2.** Indicadores de rezago social de El Encanto; años 2005 y 2010

| El Encanto                                                                   | 2005    | 2010    |
|------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|
| Población total                                                              | 897     | 1,726   |
| % de población de 15 años o más analfabeta                                   | 30.78   | 18.65   |
| % de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela                     | 13.02   | 13.28   |
| % de población de 15 años y más con educación básica incompleta              | 81.37   | 72.07   |
| % de población sin derechohabiencia a servicios de salud                     | 63.21   | 46.23   |
| % de viviendas particulares habitadas con piso de tierra                     | 83.25   | 67.71   |
| % de viviendas particulares habitadas, no disponen excusado o sanitario      | 9.09    | 21.97   |
| % de viviendas particulares habitadas, no disponen agua entubada red pública | 76.08   | 93.95   |
| % de viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje             | 69.38   | 23.77   |
| % de viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica   | 61.72   | 32.29   |
| % de viviendas particulares habitadas que no disponen de lavadora            | 92.34   | 74.66   |
| % de viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador        | 77.99   | 62.11   |
| Índice de rezago social                                                      | 0.65466 | 0.59563 |
| Grado de rezago social                                                       | Medio   | Medio   |

Fuente: Estimaciones del CONEVAL, con base en INEGI, II Censo de Población y Vivienda 2005

y la ENIGH 2005. Estimaciones de CONEVAL con base en el Censo de Población y Vivienda 2010

Estos datos muestran que la situación de marginación y rezago social en 2005 y 2010 no ha cambiado; un alto porcentaje de viviendas tienen piso de tierra (67.87 %), no disponen de agua entubada y el 46.23 % de la población no es derechohabiente de servicios de salud.

## Metodología

### RECONOCIMIENTO DE CAMPO

En enero del 2019, realizamos el primer acercamiento a El Encanto, a partir de entablar conversaciones con la Sra. Elena Matías Molina, representante de la comunidad, gracias a las gestiones previas efectuadas por el doctor Ángel René Estrada Arévalo, quien le confirmó el interés del grupo de trabajo de académicos de la Facultad de Arquitectura de la UNACH, para llevar a cabo la investigación y desarrollar propuestas de incidencia social en beneficio de las familias con bajo ingresos económicos y contribuir en el mejoramiento de la vivienda, saneamiento, espacios recreativos de convivencia familiar y así incrementar la calidad de vida y conserven la biodiversidad del lugar.

El 18 de enero de 2019, identificamos las condiciones de las viviendas y la estructura urbana. En esta primera visita observamos que no había servicios básicos de agua y saneamiento y la mayoría de las calles estaban a ras del suelo natural, sin revestimiento y tenían poca iluminación; tampoco había espacios públicos recreativos, de convivencia familiar, sólo tienen una cancha improvisada de fútbol.

La imagen urbana se caracteriza por las cercas vivas que delimitan los predios de sus viviendas, construidas en forma tradicional con materiales orgánicos como la caña de otate, madera, palma, etc.; sin embargo, la imagen está degradada, existen sitios de riesgos y vulnerabilidad, se observa

la presencia de excrementos de animales domésticos, perros, gallinas, etc. Las viviendas de las familias de bajos ingresos son precarias, construidas con material de desecho como lámina, cartón, madera, caña de otate, palma y, en menor cantidad, se identificaron viviendas construidas con materiales convencionales como bloques de cemento-arena o tabiques, cubiertas de lámina galvanizada, como ejemplificamos con las imágenes 3 a la 6.

**Imagen 3.** Vivienda. Ladrillo, madera, palma



Fuente. 10 de octubre de 2019

**Imagen 4.** Vivienda. Caña de otate y palma



Fuente. 10 de octubre de 2019

**Imagen 5.** Vivienda precaria



Fuente. 10 de enero de 2019

**Imagen 6.** Vivienda. Bloques y lámina



Fuente. 10 de enero de 2019

Las condiciones de las viviendas, de la mayoría de las familias de bajos ingresos, son inseguras e insalubres, y están construidas por los habitantes quienes tienen limitaciones económicas para adquirir los materiales adecuados. En el entorno inmediato a la vivienda hay problemas de insalubridad debido a la presencia de excremento de animales domésticos y de cría; además, existe mala disposición de las excretas de los habitantes que contamina el cuerpo de agua subterráneo, localizado a escasos 3.0 m de la superficie. Lo mismo sucede en el entorno natural que acusa el uso excesivo de leña en la cocción de alimentos, fabricación de ladrillos, quema de basura, etc.

Para conocer el origen de la localidad, realizamos entrevistas con informantes clave, a partir de las cuales se construyó el siguiente relato. La fundación de la colonia está estrechamente relacionada con el surgimiento de Puerto Madero. Pueblos como este, habitados por gente subalterna, carentes de riqueza y poder, solo pueden nacer como apéndice de un proceso económico mayor, de carácter regional, nacional o internacional (Del Carpio Penagos, *et al.*, 2022). El surgimiento de la colonia fue a partir de las obras para erigir Puerto Madero, que requirieron grandes cantidades de materiales de construcción, entre ellas el ladrillo de barro cocido. Fue así como se originó la colonia El Encanto en los primeros años de 1970, con obreros no especializados de la construcción que llegaron en busca de empleo y se quedaron a vivir en las zonas marginales y de mayor riesgo, como los potreros inundables cercanos a las obras, donde surgieron ladrilleras, junto a la carretera de acceso al pueblo de Puerto Madero. Llegaron personas de todas partes de Chiapas y de otros estados del país, atraídos por la oferta de trabajo, entre ellos algunos que conocían el oficio de hacer ladrillos e identificaron rápidamente la calidad óptima de los suelos aluviales de la zona,

dando así comienzo a la elaboración de este material para surtir la demanda no solamente de las obras de Puerto Madero, sino también en Tapachula, que en esos años se expandía hacia sus periferias, con la apertura de nuevas vialidades y el mejoramiento de otras, así como nueva infraestructura y áreas habitacionales (Del Carpio Penagos, *et al*, 2022: 43-44).

Los primeros ladrilleros eran gente que provenía de la colonia Morelos, a 4 kilómetros de allí. Entre los primeros estuvieron las familias Estrada, Espinoza, Molina, Matías Urrea (Adulfo Matías y sus hijos Eleazar y Cesar Matías), Juan Carlos Flores Cabrera y Juan Cortés. De Tabasco llegó Román Soto Balmaceda, que hizo un contrato con la administración portuaria para surtirle de ladrillos. Don Román contrató a varios istmeños para hacerlos y así llegaron Isaías Pérez, Enedino López Castañón y Jorge López. Don Román era un capitalista que financiaba la producción y este contrato aumentó considerablemente su fortuna convirtiéndose en constructor. Hoy en día sus hijos manejan una compañía constructora y tienen contratos para construir carreteras, “son muy ricos”, dice un informante.

La actividad atrajo también a peones sin trabajo fijo que deambulaban por los ranchos para desempeñar diversas actividades no calificadas. Varios de estos peones ambulantes se establecieron en la colonia porque encontraron un trabajo estable en las ladrilleras. En esos años el paisaje de El Encanto estaba compuesto de diversos hornos de ladrillo dispersos en los potreros. Las primeras casas del pueblo fueron las chozas de los propietarios y peones de las ladrilleras, junto a los hornos y las áreas de secado de los ladrillos crudos.

Para 1989, ya existían 11 casas, ocupadas por Juan Cortés y su familia, Isaías Pérez, Horacio Martín Urrea, Jesús Lastres, Vicente Zavala Vilchis,

Isaías Zebadúa de León, Cecilio Cortés López, Agustín Cortés López, Elena Matías Urrea (hija de Horacio), Óscar Tercero, Juan García Sorianoy, en ese año, se agregó Edi Chacón Flores, originario de Frontera Hidalgo. Los Cortés López, por su parte, eran originarios de Huixtla (Del Carpio Penagos, *et al*, 2022: 44).

El techo de las casas del lugar era de palma real, misma que se mantiene en la actualidad, pese al creciente uso de láminas galvanizadas, por lo que tiene mucha demanda en la construcción. Es un material que producen los rancheros privados de la zona. El precio del millar de hojas es de \$3000.00 (Tres mil pesos 00/100 MN) ya con el flete porque el traslado debe costearlo el usuario. Para cubrir un metro cuadrado de superficie se necesitan 30 hojas, porque con un millar se cubren más de 30 metros cuadrados. Las paredes y la estructura de las viviendas son de varillas de otate, que se compran a \$30.00 (Treinta pesos 00/100 MN) la pieza. Las más gruesas y resistentes, que cumplen funciones estructurales, tienen un valor de \$60.00 (Sesenta pesos 00/100 MN) la pieza. Las vigas y tirantes de las casas son de madera de coco, que se vende aserrada en \$20.00 (Veinte pesos 00/100 MN) el metro lineal o \$200.00 (Doscientos pesos 00/100 MN) el árbol de 7 metros, de donde pueden obtenerse 4 polines de 8 x 8 cm. Es una madera muy dura que no se apolilla; también se usa el bambú que, para evitar que se apolille, se debe cortar al amanecer del cuarto día después de la luna llena, un periodo que los costeños llaman “luna sazona” (Del Carpio Penagos, *et al*, 2022: 45).

Todas estas familias vivían de hacer ladrillos, miles diariamente, pero durante el gobierno de Manuel Velasco Coello (2012-2018), quienes administraban el puerto construyeron una barda para cercar los terrenos del parque industrial. Los predios donde los pueblerinos extraían la tierra (el suelo) para

hacer los ladrillos quedaron “cercados” por la barda y la fuente principal de ingresos se extinguió. Hoy día subsisten cuatro personas que aún se dedican a su elaboración, pero compran la materia prima con los propietarios privados, quienes les venden camionadas de tierra, así como combustible de la leña de mago para quemarlo. El costo de 6 m<sup>3</sup> de tierra es de \$1000.00 (Mil pesos 00/100 MN), la madera de mango cuesta \$700.00 (Setecientos pesos 00/100 MN) la carga (6 m<sup>3</sup>), para quemar una hornada de ocho mil ladrillos se utilizan dos cargas; mientras que el costo de la mano de obra por elaborar mil ladrillos es de \$400.00 (Cuatrocientos pesos 00/100 MN). El millar de ladrillos lo venden adelantado en \$1000.00 (Mil pesos 00/100 MN), por lo que los verdaderos beneficiados son los propietarios de las tiendas de materiales de Tapachula, que venden el producto en \$2300.00 (Dos mil trescientos pesos 00/100 MN) el millar.<sup>8</sup>

Oficialmente la colonia es un núcleo agrario que, por decreto, recibió tierras para su subsistencia y habitación. El territorio del ejido está dividido en tres fracciones separadas entre sí, es decir, su territorio no forma una unidad geográfica continua, sino tres fracciones:

1. Agua Prieta, antes denominada Juan Grande, es una fracción de 50 hectáreas de tierras planas e inundables, que anteriormente fue un rancho a nombre de Nibardo Betanzos, cedido por el gobierno a los colonos en 1992. En tiempo de secas, el pantano se convierte en un potrero donde pastan algunas cabezas de ganado y también subsisten algunas plantas de palma africana, pero como los terrenos son salitrosos estas

<sup>8</sup> En el anexo 1, aparecen los precios que fueron calculados en el mes de septiembre de 2019.

casi no producen frutos, por lo que no constituyen una fuente de ingresos o si lo hacen es de manera muy marginal. Además, el terreno está en litigio con un grupo de personas de Puerto Madero que, mediante engaños y contubernios, lograron escriturarlo, generándose un conflicto legal por la posesión del predio. Un habitante del lugar, originario de un pueblo istmeño, refiere la existencia de una Asociación Civil Encanto Moctezuma A.C., fundada en 2006 para gestionar la regularización de la tenencia de la tierra. En las áreas no salitrosas del predio prosperan muy bien los árboles de limón, mango, tamarindo, de guanábana, de anonas, de chicozapotes, mamey, papaya, marañón (nuez de la India), siendo incluso posible hacer plantaciones con estos productos, que tienen gran demanda en los mercados urbanos.

2. La Esperanza, una fracción de 19 hectáreas, originalmente propiedad de Elodia Pérez y adjudicada a los colonos en el año 2004. Dicho predio fue expropiado por el gobierno para incorporarlo al Parque Industrial de Puerto Chiapas.<sup>9</sup>
3. La Mansión, un predio de 21 hectáreas, cuya propietaria fue Manuela Barceló Cigarroa, adjudicado a la colonia en el año 2004, pero al igual que el anterior, expropiado por el gobierno para incorporarla a la superficie del parque industrial.

Durante los pocos años que las tierras fueron suyas, cada colono disponía de 12 cuerdas de superficie, además de su lote urbano para edificar su

---

<sup>9</sup> El pueblo de Puerto Madero, que ha ido adquiriendo el carácter de ciudad paulatinamente, conserva dicho nombre, y se ha inventado el nombre de Puerto Chiapas, para la zona federal donde funciona el gobierno militar y civil del puerto y se localizan las instalaciones para que atraquen los barcos, el club de yates o Marina Chiapas y los polígonos destinados al uso industrial y comercial.

vivienda. Pero como normalmente sucede, la mayoría de ellos, obligados por la necesidad económica vendieron sus derechos a los compañeros más afortunados. De manera que hoy día, de todas las familias, solamente 10 de ellas poseen tierras en la fracción Agua Prieta, con una extensión que va de 3 a 5 hectáreas por familia.

En el año 2007 lotearon el terreno donde se localiza el pueblo, dividiéndolo en cuadrículas de 20 x 20 metros (400 metros cuadrados), aunque hubo quienes les tocaron lotes más chicos. En total, el asentamiento ocupa una superficie de 64 hectáreas.

A raíz de la reciente construcción del parque industrial, las ya de por sí tierras inundables en que se asienta El Encanto, se vieron aún más perjudicadas porque las inundaciones, durante la temporada de lluvias, se recrudecieron, haciendo que en esa época del año los habitantes del pueblo tengan que refugiarse en los albergues de la ciudad de Tapachula, por lo que los terrenos y las casas las han vendido cuando encuentran algún comprador, aunque lo más común es que los abandonen, emigran a otros lugares y dejan las propiedades en manos de aquellos que deciden quedarse (Del Carpio Penagos, *et al*, 2022: 46-47).

### Modelo de análisis de la vivienda y el hábitat

Para llevar a cabo el levantamiento de información *in situ*, y, posteriormente, realizar los análisis e interpretación, se aplicó el “Modelo de evaluación de las condiciones de la vivienda rural y el entorno” (MECVE) (Escamirosa, 2015). El modelo incluye los instrumentos para el acopio de información; encuestas, cédulas de registro y formato fotográfico, a partir del escenario de situación actual (tiempo cero - “ $t_0$ ”).

En el análisis de la problemática de las viviendas se consideró identificar e interpretar las posibles causas y los factores de riesgos de salud a que se exponen los habitantes, de acuerdo con las condiciones y calidad de los elementos que forman el espacio físico de la vivienda (forma, estructura, función), para la realización de las actividades domésticas (descanso, alimentación y la vida social); y, también, los posibles riesgos en los elementos usados para la satisfacción de sus necesidades biológicas, a saber: el fogón en la elaboración de alimentos, las letrinas o fosos negros, el almacenamiento, uso y consumo del agua; además de los riesgos sanitarios en el manejo y disposición de los residuos orgánicos e inorgánicos que se generan, ya que están directamente relacionados con la calidad de los componentes ambientales del entorno de la vivienda.

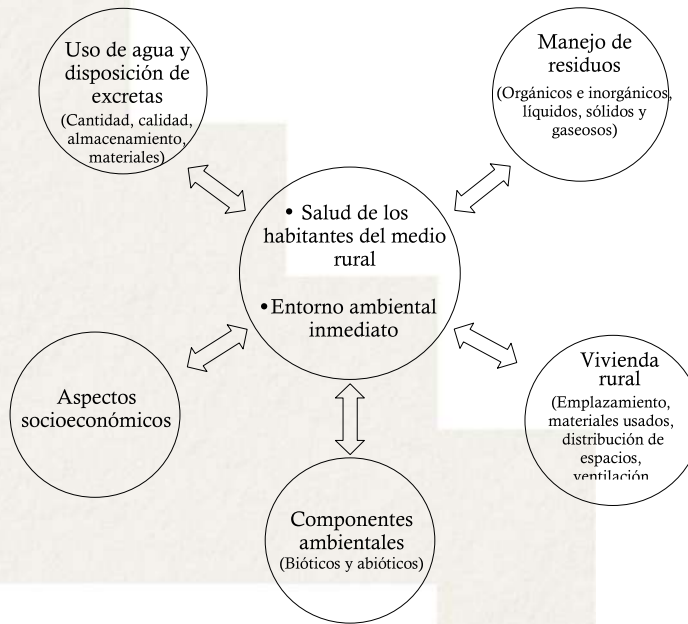
La situación de la vivienda rural se caracteriza por un conjunto de circunstancias o elementos diversos que rodean a una persona y crean un sistema complejo y multidimensional. Según Bertalanffy *“un sistema puede ser definido como un complejo de elementos interactuantes”* (Bertalanffy, 1976, comentado por Escamiroso, 2015: 112), se refiere a elementos interrelacionados que poseen una serie de propiedades, mismas que se deben considerar como unidad y no de forma individualizada y la suma de estas; es decir, se adopta un enfoque holista que implica que el sistema debe ser estudiado en todas sus partes, en conjunto. Al respecto, Rojas *et al.* (2005), señala que *“...la comprensión del individuo en su entorno primario de referencia y sus implicaciones en el proceso salud-enfermedad, constituyen sin duda el primer salto cualitativo en la elaboración de modelos integrales de abordaje. El segundo salto cualitativo, debe procurar la comprensión del proceso salud-enfermedad, mediante estrategias de análisis que avancen*

*de lo general a lo particular, tomando como campo de referencia el espacio vital en que se desenvuelve la familia, facilitando así la ponderación de un contexto de análisis multidimensional, dinámico y complejo” (Rojas, et al., 2005, comentado por Escamiroso, 2015: 113).*

En el estudio consideramos un enfoque de sistema abierto porque en el análisis, las posibles causas y factores de riesgo a la salud están directamente relacionados con las condiciones ambientales del entorno inmediato. Los análisis se realizaron en forma integral para resolver, en un sentido holista, la problemática existente. Para ello, se aplicó la metodología del MECVE, que contempla la complejidad de la problemática del hábitat humano –la vivienda y su entorno–. El modelo considera 5 dimensiones básicas, que servirán de guía metodológica para nuestro estudio: 1) Aspectos socioeconómicos; 2) lo físico-espacial (la vivienda); 3) Servicios básicos de agua y disposición de excretas; 4) manejo de residuos líquidos, sólidos y gaseosos y 5) componentes ambientales (bióticos y abióticos).

Por otra parte, la calidad del entorno inmediato de la vivienda está relacionada con el manejo de los residuos (líquidos, sólidos y gaseosos) y la condición sanitaria existente para evitar la proliferación de gérmenes y vectores que afectan la salud de las personas. *“Si el ambiente donde el hombre convive: la vivienda, el trabajo, la ciudad, etc., presenta factores de riesgo y no se controlan ni prevén, necesariamente influyen al convertirse en agentes que atentan sobre la salud y el bienestar. Por ello, las interacciones medioambientales deben favorecer al desarrollo de su salud y bienestar, de este modo, se debe procurar que el espacio habitacional y su entorno inmediato sean saludables” (Escamiroso, 2015: 140).*

**Esquema 1.** Interrelación de las dimensiones con la salud y la calidad ambiental



Fuente: Escamiroso, 2015: 144

En el esquema 1, se observan las interrelaciones de las 5 dimensiones establecidas por el MECVE, con la salud de los habitantes de la vivienda y el entorno ambiental inmediato; asimismo, considera los siguientes elementos para el análisis:

1. Vivienda como escala de análisis.
2. Relación vivienda-hábitat. Uso de agua y el manejo de los residuos.
3. Análisis de causa -efecto de los factores de riesgo en la salud.
4. Valoración de la sustentabilidad. Flujos de energía (electricidad, leña, etc.), el agua y materiales de construcción.
5. Alternativas de solución a los problemas, con principios de saneamiento, sustentabilidad y normas de construcción.

Las tablas 3, 4 y 5 muestran las dimensiones y variables propuestas por el MECVE que identifican las posibles causas o factores que ocasionan tensión y riesgo en la salud de los habitantes, tanto por las condiciones de la vivienda y el entorno, como por las derivadas a satisfacer sus necesidades biológicas y sanitarias.

**Tabla 3.** Dimensiones y variables

| Dimensiones                         | Variables                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) Aspectos socioeconómicos         | Número de habitantes por vivienda<br>Escolaridad<br>Actividad económica<br>Ingresos<br>Disposición de bienes de consumo<br>Tenencia del terreno y vivienda                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 2) Físico-espacial (Vivienda rural) | Emplazamiento: topografía del terreno, tipo de suelo y orientación<br>Materiales usados: piso, paredes y techo; calidad de materiales, proceso constructivo en cimentación, estructuras y cubierta<br>Distribución espacial: núm. de cuartos, dimensiones, ocupación<br>Ventilación: disposición y orientación de ventanas, ventilación<br>Iluminación interior<br>Seguridad                                                                                                                                                                                              |
| 3) Servicios básicos                | Uso del agua:<br>Abastecimiento de agua<br>Calidad del servicio de suministro de agua<br>Cantidad de agua disponible<br>Usos del agua<br>Distancia a la fuente de abastecimiento<br>Calidad sanitaria del agua<br>Almacenamiento (reservorio): tipo y capacidad<br>Materiales usados y condiciones del reservorio.<br>Disposición de excretas:<br>Modo de disposición de excretas<br>Calidad sanitaria del servicio<br>Calidad física de la caseta del servicio<br>Materiales usados y condiciones de la caseta<br>Localización del inmueble (emplazamiento)<br>Capacidad |

Fuente: Escamiroso, *et al.*, 2015: 141

**Tabla 4.** Dimensiones y variables

| Dimensiones                                       | Variables                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4) Manejo de residuos                             | <p>Residuos líquidos; agua usada:<br/> Aseo corporal y manos<br/> Lavado de trastos y ropa<br/> Producción de alimentos (nixtamal u otro)<br/> Orina<br/> Residuos sólidos orgánicos e inorgánicos:<br/> Caracterización de los residuos sólidos generados en la vivienda<br/> Caracterización de residuos sólidos generados en el traspatio<br/> Composición de los residuos sólidos generados<br/> Calidad sanitaria en el manejo de los residuos sólidos generados<br/> Disposición final de los residuos sólidos generados<br/> Residuos gaseosos generados:<br/> Tipo de energía usada en la producción de alimentos (combustible)<br/> Control sanitario de las emisiones de gases tóxicos (humo)<br/> Calidad física del mueble (usado en la producción de alimentos)<br/> Tiempo promedio empleado durante la cocción de alimentos<br/> Quema de materia en el traspatio (entorno inmediato)</p> |
| 5) Componentes ambientales (abióticos y bióticos) | <p>Componentes abióticos:<br/> Localización geográfica<br/> Suelo; tipos de suelo, vocación y potencialidad, y uso actual<br/> Cuerpos de agua<br/> Clima<br/> Topografía<br/> Geología<br/> Componentes bióticos:<br/> Flora (vegetación)<br/> Fauna (animales domésticos)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

Fuente: Escamirosa, 2015: 142

**Tabla 5.** Dimensiones y variables

| Dimensiones                                       | Variables                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a) Salud de los miembros de la familia rural      | Enfermedades comunes:<br>Infecciones respiratorias agudas (IRA)<br>Enfermedades diarreicas agudas (EDA)<br>Otras enfermedades<br>Derechohabencia de los habitantes                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| b) Entono ambiental inmediato a la vivienda rural | Calidad sanitaria del suelo. Control de residuos líquidos: disposición de orina, heces fecales, excremento de animales. Control de residuos sólidos orgánicos y disposición de residuos sólidos generados.<br>Calidad de los recursos naturales. Control y conservación de los recursos naturales con relación a las actividades realizadas. Control de residuos para evitar riesgos y contaminación.<br>Calidad sanitaria de cuerpos de agua; manto freático, arroyos y ríos. |

Fuente: Escamirosa, 2015: 143

El MECVE plantea variables y unidades cualitativas y cuantitativas a partir de parámetros y rangos de calidad elaboradas con base en los principios para la atención de las necesidades sanitarias de la vivienda, recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1990), además de la normatividad y las consideraciones establecidas por la sustentabilidad: la preservación, protección, conservación y el uso responsable de los recursos naturales para satisfacer las necesidades de las generaciones presentes y futuras y, a lo largo del tiempo, mantener la sostenibilidad de los recursos y la calidad de vida de todo el planeta (ONU, 1987).

Los parámetros y rangos de calidad son los que definen los niveles de calidad críticos, recomendables y óptimos deseables de las viviendas de las familias de bajos ingresos económicos del medio rural y su entorno inmediato. Al aplicar el modelo, en un primer momento, se evalúan las condiciones que prevalecen en la vivienda y el entorno, con lo cual se identifican los elementos que, en un segundo momento, se deben atender, transformar o, en su caso, construir para lograr una vivienda rural saludable, segura, saludable y sustentable ambientalmente y, con ello, garantizar que se satisfacen las necesidades biológicas, sociales y sanitarias básicas de las familias.

Los rangos de calidad están establecidos con la siguiente escala de valor:

- Rango 1, se cumple excelentemente (muy Bueno);
- Rango 2, se cumple suficientemente (bueno);
- Rango 3, se cumple parcialmente (regular);
- Rango 4, no se cumple (malo) y;
- Rango 5, condición crítica (muy Malo)

Los rangos 1 o 2, definen las condiciones de la “Vivienda Rural Saludable” (VRS). En los cuadros 1 al 10 (ver anexo 3), se describen las variables, indicadores, parámetros o estándares existentes, rangos de calidad propuestos e instrumento para la obtención de la obtención de la información, correspondientes a cada dimensión: 1) Aspectos socioeconómicos, 2) Físico-espacial (la vivienda), 3) Servicios básicos de agua y disposición de excretas, 4) Manejo de residuos líquidos, sólidos y gaseosos y, 5) Componentes ambientales (bióticos y abióticos), además de las relacionadas con:

a) La salud de los habitantes y b) La calidad ambiental del entorno inmediato a la vivienda.

En el esquema 2, presentamos las características del MECVE para el análisis de la vivienda y su entorno inmediato. Se plantean tres fases de análisis: la fase de entrada, los procesos y la salida. El momento inicial en que se obtiene la información *in situ*, corresponde a la “fase de entrada” en el “tiempo cero ( $t_0$ )”, aquí se registra la realidad o condiciones existentes. El procesamiento y análisis de esta información servirá para la elaboración del diagnóstico situacional.

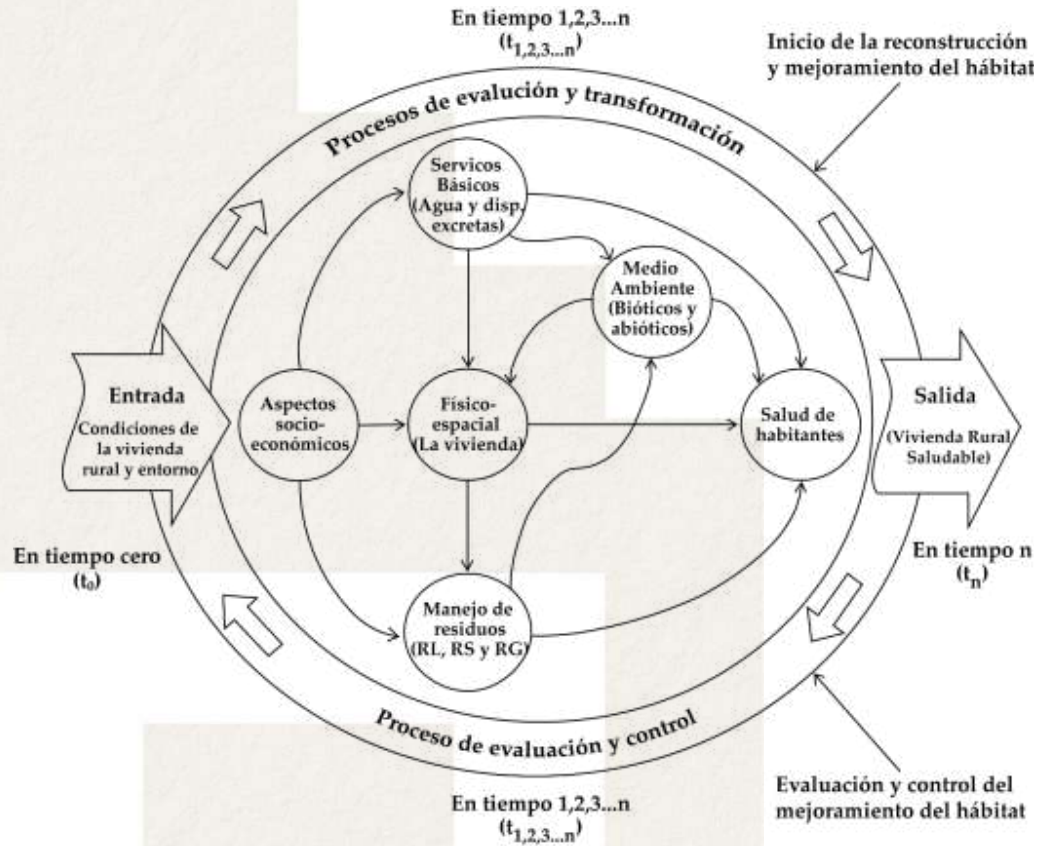
El “proceso de evaluación y transformación” mostrado en el esquema 2, corresponde al mejoramiento de la vivienda y su entorno, mismo que se realiza en el “tiempo 1 ( $t_1$ )”, posterior al tiempo cero y tiene como propósitos reducir los riesgos o factores que afecten la salud de los habitantes, a través de la transformación, construcción o adecuación de los elementos identificados como problemas en la fase inicial. En seguida, una vez realizadas las transformaciones necesarias, en un “tiempo 2 ( $t_2$ )”, se evalúan las diversas variables lo cual corresponde a la fase del “proceso de evaluación y control”.

Las evaluaciones se realizaron con los indicadores y rangos de calidad del MECVE, mostrado en el anexo, se aplicaron tantas veces como fue necesario en tiempos diferentes: “ $t_1$ ”, “ $t_2$ ”, “ $t_3$ ”... “ $t_n$ ”, hasta lograr la calidad que requiere la vivienda rural saludable (VRS), la cual corresponde a la “fase de salida”, misma que garantiza que los habitantes viven en una vivienda rural segura, saludable y en un ambiente sostenible, y, de igual forma, satisfagan plenamente sus necesidades biológicas, sociales y sanitarias.

El cumplimiento de los rangos de calidad 1 o 2, crea un escenario que favorece la materialización de la vivienda rural saludable (VRS) y, con ello, se minimizan las tensiones y riesgos de salud, además, contribuye a que las familias tengan un mejor desarrollo social, calidad de vida y bienestar, con espacios y servicios adecuados para satisfacer sus necesidades biológicas y vivir en un ambiente saludable, libre de contaminación.

Por otra parte, una de las estrategias importantes para reducir los costos para la materialización de la VRS, es emprender la autoconstrucción a través del modelo de vivienda asistida técnicamente por un facilitador (técnico en construcción, estudiante de arquitectura o ingeniería, etc.) y el uso de recursos naturales disponibles en el lugar que tengan óptimas posibilidades de usarse como materiales de construcción (piedra, arena, madera, caña de otate, etc.); por un lado, se reducen los costos de construcción con la fuerza de trabajo de los habitantes, capaces de autoconstruir sus viviendas con la asistencia de un facilitador y, por otro lado, el uso de materiales del lugar (piedra, arena, madera, caña de otate, etc.).

**Esquema 2.** Modelo de evaluación de las condiciones de la vivienda rural y el entorno (MECVE)



RL= Residuos líquidos

RS = Residuos sólidos

RG = Residuos gaseosos

Fuente: Escamiroso, 2015: 145

### Considerandos para la selección de la localidad

Los criterios para seleccionar la localidad y población de El Encanto fueron los siguientes:

1. Más del 72 % de la población (de 15 años y más) tienen educación básica incompleta.
2. Más del 18 % de la población es analfabeta.
3. Del total de viviendas, más del 90 % no dispone de agua de red pública y más del 21 % no dispone de excusado o sanitario.
4. No existe red de alcantarillado sanitario, por lo cual, los habitantes poseen letrinas o fosa sépticas.
5. Más del 67 % de las viviendas tiene piso de tierra y el 32 % no disponen de energía eléctrica.

Según cifras oficiales, El Encanto tiene grado de marginación “muy alto” y de rezago social “medio”. Esta información fue obtenida en INEGI (2010), CONAPO (2011) y CONEVAL (2015).

### Determinación del tamaño de muestra

La localidad El Encanto, cuenta con una población de 1726 habitantes, 446 viviendas y un promedio de 3.86 habitantes por vivienda (INEGI, 2010). Los condicionantes y acuerdos estadísticos que consideramos para el tamaño de muestra y levantamiento de la información, a través de la encuesta, fueron los siguientes:

Se consideró como área de estudio a la superficie total de la localidad, ejemplificado en el mapa 2. La localidad tiene suministro de energía eléctrica, escaso alumbrado público, existe red vial a ras de suelo natural y solo algunos tramos de calles están revestidos. Se advierte que la localidad no tiene red de alcantarillado sanitario y posee una red de agua potable, recientemente construida, que incluye sistema de captación de agua de pozo profundo, desinfección, tanque de almacenamiento y red de suministro de agua entubada para cada vivienda; sin embargo, para el mes de octubre de 2019, la obra se había concluido, pero era inoperante.

La unidad de análisis fue la vivienda, de acuerdo con INEGI (2010), había 446. Los hogares encuestados fueron los habitados por personas de bajos ingresos económicos, con salarios mínimos entre uno a dos o inferiores a uno.<sup>10</sup>

La determinación del tamaño de la muestra se realizó con base en el siguiente modelo matemático (Larson, 1981).

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$

$$n_0 = P(1 - P) \left[ \frac{z \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right)}{e} \right]^2$$

$$z \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) = 1.96$$

Donde:

$z$  = Grado de confiabilidad

$N$  = Tamaño de la población

$P$  = Probabilidad de éxito

<sup>10</sup> Salarios mínimos: \$102.68 (D.O.F., 26 de diciembre de 2018) y \$123.22 (D.O.F., diciembre de 2019).

$q$  = Probabilidad de fracaso

$e$  = Error experimental

$n$  = Tamaño de muestra

PR = Porciento de rechazo

### Consideraciones generales

1. El grado de confiabilidad seleccionado;  $z = 95 \%$  y su valor de distribución normal acumulativa es de 1.96
2. El tamaño de la población;  $N = 446$  viviendas, como se muestra en el mapa 8.
3. La probabilidad de éxito;  $P = 98 \%$ , se considera que una familia genera residuos orgánicos o inorgánicos (líquido, sólido o gaseoso); asimismo, hace uso de agua para satisfacer sus necesidades, se incluye la producción de alimentos y las nutricionales.
4. La probabilidad de fracaso;  $q = 2 \%$ , por lo que,  $q + P = 100 \%$
5. El error experimental permitido varía entre 0.03 y 0.07; en este caso se tomó  $e = 0.05$ , equivalente al promedio.
6. El porciento de rechazo;  $PR = 10 \%$ .
7. Al aplicar todas las cifras anteriormente, se obtuvo un tamaño de muestra de 28 viviendas, más  $10 \%$  de rechazo. Por tanto, la muestra mínima será de 31 viviendas. En el sitio, se aplicaron 62 encuestas, que equivalen al doble de lo calculado.
8. Las viviendas fueron seleccionadas aleatoriamente, de acuerdo con el mapa 2.
9. Del total de encuestas aplicadas, se validaron solo 56 de 446, lo que equivalen al  $12.55 \%$  registradas por el INEGI (2010), lo cual representa una confiabilidad superior a  $95 \%$ .

**Mapa 8.** Superficie de la localidad El Encanto, Tapachula, Chiapas.



Fuente: Imagen satelital *sensu* Google Earth (2019).

### Aplicación del MECVE

Los estudiantes de la Facultad de Arquitectura de la UNACH, que participaron con los académicos, fueron capacitados para la aplicación de los instrumentos: encuestas y cédulas de registros de campo elaborados con base en el MECVE (según anexo 3). La aplicación de los instrumentos de medición para identificar e interpretar la realidad actual de las viviendas y su entorno habitacional, corresponde al “tiempo cero” ( $t_0$ ). La información obtenida en

la investigación de campo, fue sistematizada para interpretar la situación de las viviendas y su entorno inmediato –el hábitat–; también, se obtuvo información de las condiciones de la estructura urbana, la imagen urbana, los riesgos y vulnerabilidad, la tipología del lugar, los usos y costumbres, los aspectos socioeconómicos de los habitantes, las condiciones ambientales del entorno, los materiales del lugar con posibilidad de usarse en la construcción de viviendas, entre otros.

El análisis de las condiciones de las viviendas y la estructura urbana, inició con el trabajo de campo, efectuados durante los días 11 y 12 de octubre de 2019, con el apoyo financiero obtenido, a través de la Convocatoria de Proyectos de Investigación Científica, Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación, edición 2019, por el Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación del Gobierno del estado de Chiapas, con el proyecto “Propuesta de mejoramiento del hábitat de la colonia El Encanto de la localidad Puerto Madero, Tapachula, Chiapas”. También se tuvo apoyo económico, a partir del fondo concurrente otorgado por la Facultad de Arquitectura. El equipo de trabajo se integró con los miembros y colaboradores del Cuerpo Académico Desarrollo Urbano de la Facultad de Arquitectura de la UNACH y el Cuerpo Académico Riesgos Naturales y Geotecnología de la Unidad Académica de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Guerrero; asimismo, se contó con la participación de estudiantes de la Facultad de Arquitectura de séptimo semestre, grupos A y B, de las unidades de competencia: Taller de materiales de construcción de impacto cero y Arquitectura sustentable, respectivamente, del ciclo escolar agosto a diciembre de 2019, (imágenes 7 y 8).

**Imagen 7.** Equipo de trabajo, en Pto. Madero **Imagen 8.** Trabajo de campo, en El Encanto



Fuente: 11 de octubre de 2019



Fuente: 11 de octubre de 2019

### Análisis estadístico

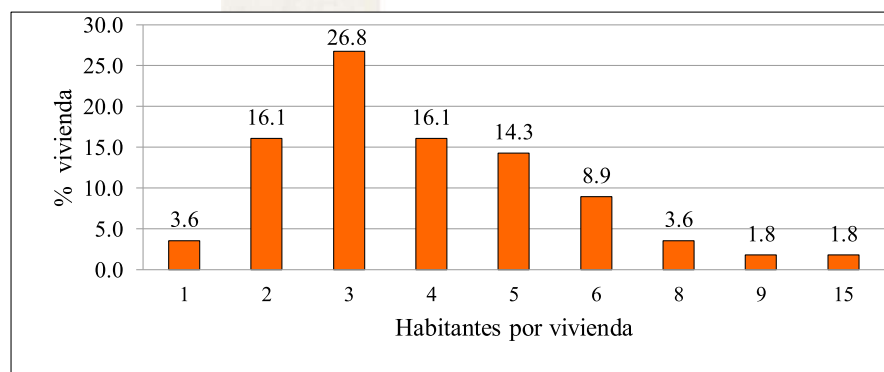
El análisis estadístico de las encuestas permitió identificar e interpretar la situación de las viviendas y su entorno inmediato relacionado con los aspectos socioeconómicos de las personas, las condiciones de la vivienda, el uso del agua y disposición de excretas, manejo de residuos orgánicos e inorgánicos y los componentes ambientales (bióticos y abióticos), con enfoque sanitario y de conservación del medio físico natural; también, con las encuestas se identificaron las enfermedades comunes de los habitantes y la calidad de los componentes ambientales, además de los principales problemas reconocidos por las personas. A continuación, se presentan los resultados de los análisis de la información obtenida.

## Resultados obtenidos

### ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

Del total de 56 viviendas analizadas, 3.6 % son habitadas por una persona, el 16.1 % por 2 personas, el 26.8 % por 3 personas, el 16.1 % por 4 personas, 14.3 % por 5 personas, 8.9 % por 6 personas, 3.6 % por 8 personas, 1.8 % por 9 y 1.8 % por 15 personas (como se ejemplifica en la gráfica 1); de acuerdo con el número de familias que habitan la vivienda, 12.5 % están habitadas por 2 familias, 1.8 % por 3 familias y 1.8 % por 4 familias.

**Gráfica 1.** Habitantes por vivienda en porcentaje

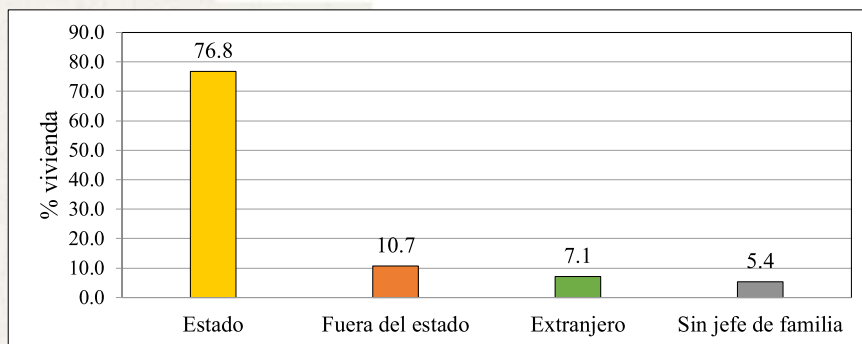


Fuente: Elaboración propia

En relación al origen del jefe de familia, 76.8 % es del estado de Chiapas, 10.7 % proviene de otro estado y 7.1 % son del extranjero (ver gráfica 2). Respecto al tiempo de permanencia de los habitantes en la localidad, 37.5 % siempre han vivido en la localidad y 41.10 % tiene más de 10 años de

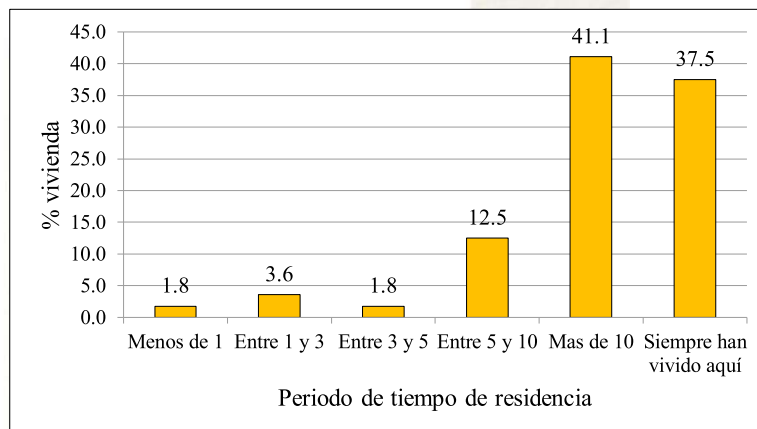
residencia, 12.5 % entre 5 a 10 años y sólo 7.2 % tiene menos de 5 años; es decir, 78.6 % de los habitantes tienen 10 o más años de residir en El Encanto, por lo que la población está consolidada en el lugar (ver gráfica 3).

**Gráfica 2.** Origen del jefe de familia



Fuente: Elaboración propia

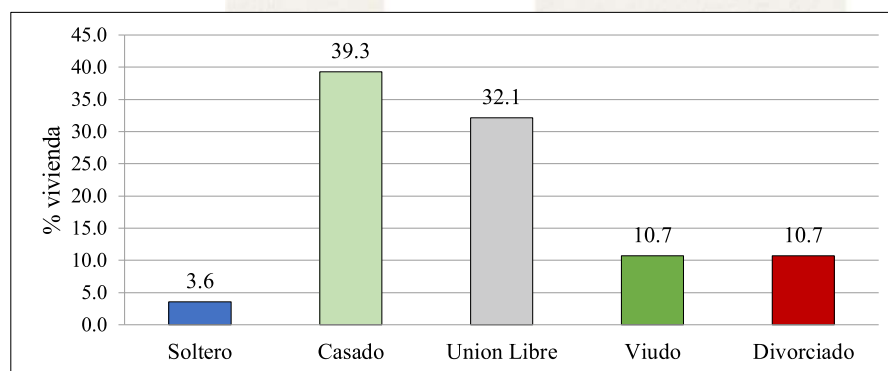
**Gráfica 3.** Tiempo de residencia de la familia



Fuente: Elaboración propia

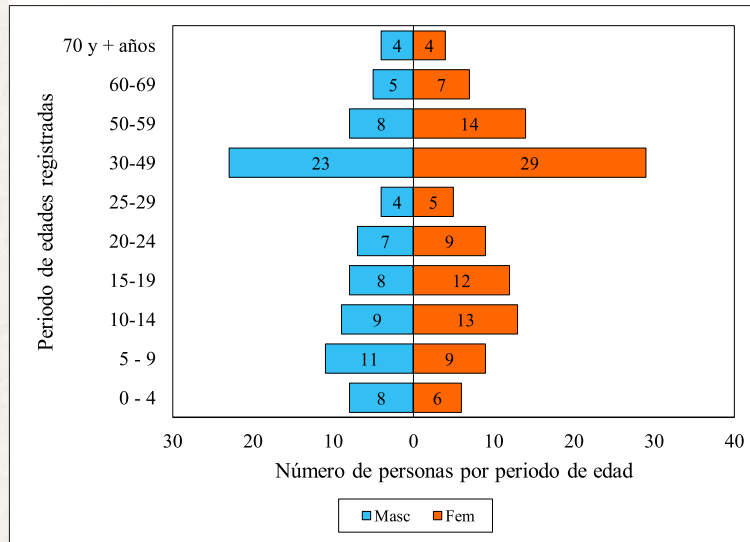
La religión que profesan los habitantes de la localidad, el 39.3 % son católicos, 10.7 % son testigos de Jehová, 37.6 % practican otra religión cristiana y 12.5 % no profesan ninguna. Por otra parte, el estado civil de los habitantes, 39.3 % están casados, 32.1 % viven en unión libre, 10.7 % están divorciados, 10.7 % son viudos y 3.6 % son solteros, como se ejemplifica en la gráfica 4.

**Gráfica 4.** Estado civil de los habitantes encuestados



Fuente: Elaboración propia

Del total de habitantes encuestados, 55.38 % son mujeres y 44.62 % son hombres. Los periodos de las edades registradas indican que, 28.72 % tienen menos de 15 años, 23.08 % de 15 a 29 años, 26.67 % de 30 a 49 años, 11.28 % de 50 a 59 años y 16.26 % registra 60 años o más. Por lo anterior, la pirámide de edades muestra que existe un decremento de la población de 20 a 29 años, que representa 12.82 %, posiblemente debido al cambio de residencia a otros lugares por cuestiones de fuentes de trabajo, como detallamos en la gráfica 5.

**Gráfica 5.** Pirámide de las edades de los habitantes

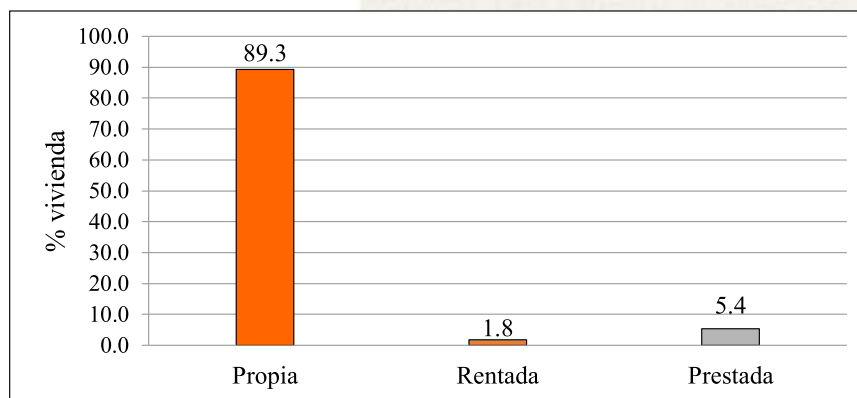
Fuente: Elaboración propia

Del total de las encuestadas, 20.87 % de los habitantes mayores de 14 años son analfabetas y, de los habitantes con estudios, más de 30 % estudió la primaria, cerca de 35 % realizó estudios de secundaria, 18.5 % estudió el bachillerato y 2.9 % tiene estudios profesionales. Cerca de 80 % de los habitantes encuestados que trabajan, con edad de 14 años o más, 30 % de ellos percibe menos de un salario mínimo, 60 % entre 1 a 2 salarios mínimos y 10 % más de un salario mínimo. En promedio perciben 1.43 salarios mínimos, que, en términos reales, para el año 2019, el salario mínimo era de \$102.68 (D.O.F., 2018). Los habitantes registran actividades del sector primario: pescadores, ladrilleros, jornaleros, etc., con las siguientes condiciones laborales: 32.91 % temporal, 22.78 % por contrato, 39.24 % definitivo y 5.06 % trabaja por su cuenta.

En relación a los gastos mensuales de las familias, de sus ingresos, apenas logran satisfacer sus necesidades básicas de alimentación y con extremas limitaciones atienden otros aspectos como vestido, transporte, salud, vivienda, etc. Los bienes de consumo, ligado a los estilos de vida y parte importante que fomenta y protege los hábitos de salud, los bienes de consumo están condicionada a la capacidad económica de las familias; en ese sentido, los resultados muestran que 62.5 % tienen refrigerador, 58.9 % poseen licuadora, 33.9 % tienen lavadora, 53.6 % televisión y 37.5 % radio.

Otro de los aspectos importantes que está relacionado con la salud y el bienestar, es la posesión legal del predio donde se encuentran sus viviendas. La tenencia de la tierra ofrece certidumbre, seguridad y reduce la tensión de los habitantes respecto a su patrimonio. Al respecto, 89.3 % habitan viviendas propias, el 5.4 % son prestadas y el 1.8 % la renta, como se muestra en la gráfica 6.

**Gráfica 6.** Situación de la vivienda

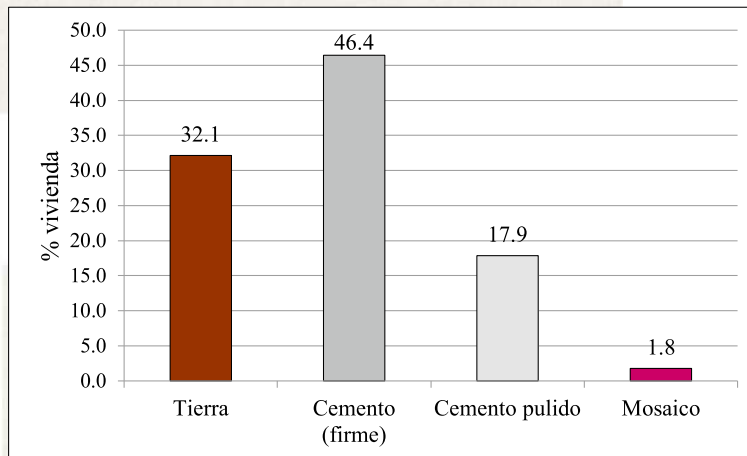


Fuente: Elaboración propia

### Análisis de la vivienda (físico-espacial)

Los datos referidos al número de habitantes por vivienda registran que, en promedio, las viviendas están habitadas por 4.06 personas. Esta cifra sugiere que en las propuestas de vivienda se considerarán, por lo menos, 2 recámaras y que cada una de ellas ofrezca un espacio para dos personas; asimismo, tendrán las adecuaciones necesarias para un incremento del número de habitantes (crecimiento progresivo de la vivienda), toda vez que 30.4 % de las viviendas están habitadas por más de 5 personas, lo cual es una cantidad muy significativa que deberá considerarse en el diseño del espacio.

**Gráfica 7.** Tipo de piso en las viviendas



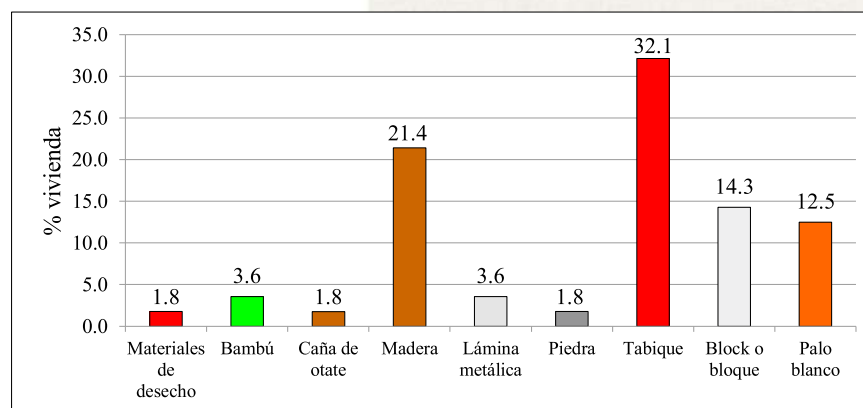
Fuente: Elaboración propia

Entre los aspectos importantes relacionados con las características de las viviendas, destaca el tipo de suelo donde está construida, de acuerdo con los

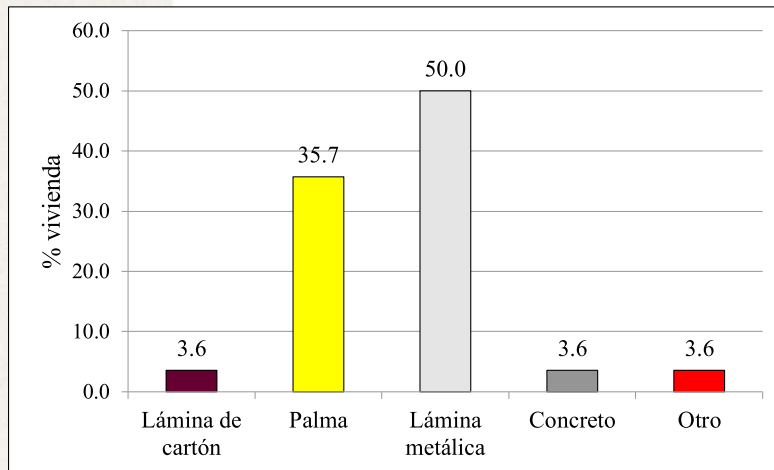
registros obtenidos en campo, el 71.4 % se encuentran emplazadas sobre arcilla, el 23.2 % sobre arena y el 5.4 % en material rocoso; asimismo, la superficie de la localidad es prácticamente plana. Respecto al piso de las viviendas, 32.1 % tienen piso de tierra, porcentaje muy elevado que muestra la condición de precariedad; 46.4 % tiene firme de concreto, 17.9 % concreto pulido y 1.8 % poseen recubrimiento de mosaico, como aparece en la gráfica 7.

En los muros de las viviendas se identificaron diversos materiales; convencionales y de tipo orgánico. Con materiales convencionales, 32.1 % usan tabique de arcilla cocida, 14.3 % están hechas de bloques de cemento-arena, 21.4 % usan madera de pino, 3.6 % tienen lámina galvanizada y 1.8 % piedra. Los materiales orgánicos usados son maderas del lugar, entre los cuales, 12.5 % son de palo blanco, 3.8 % bambú y 1.8 % caña de otate; también se registró que el 1.8 % usan material de desecho, como se ejemplifica en la gráfica 8.

**Gráfica 8.** Tipo de muros en las viviendas



Fuente: Elaboración propia

**Gráfica 9.** Tipo de cubiertas en las viviendas

Fuente: Elaboración propia

En las cubiertas empleadas en las viviendas, un alto porcentaje, 50 % utilizan lámina galvanizada, 35.7 % usan la tradicional palma del lugar y 3.6 % láminas de cartón, esta última es considerada como una condición de precariedad (ver gráfica 9). Es importante señalar que el uso de lámina galvanizada es por el bajo costo de adquisición; sin embargo, no tienen ningún elemento que disminuya las elevadas temperaturas de la época de calor, que hacen inhabitable los espacios construidos, esto se ejemplifica en las imágenes 9 a 12.

**Imagen 9.** Vivienda. Bloque hueco y lámina



Fuente: 11 de octubre de 2019

**Imagen 10.** Tabique, madera y palma



Fuente: 11 de octubre de 2019

**Imagen 11.** Vivienda precaria



Fuente: 11 de octubre de 2019

**Imagen 12.** Varas de madera y palma



Fuente: 11 de octubre de 2019

Con relación a las condiciones del interior de las viviendas, como se aprecia en las imágenes de la 13 a la 16, muestran la fragilidad espacial; es decir, existe hacinamiento, desorden, precariedad, etc., que pudiera perturbar el bienestar de las personas.

**Imagen 13.** Interior, cocina-comedor-hamaca

Fuente: 11 de octubre de 2019

**Imagen 14.** Interior de vivienda, dormitorio

Fuente: 11 de octubre de 2019

**Imagen 15.** Interior de vivienda, dormitorio

Fuente: 11 de octubre de 2019

**Imagen 16.** Acceso a cocina partes posterior

Fuente: 11 de octubre de 2019

También, se identificaron los materiales usados en la construcción de la cimentación; el 44.6 % utilizó concreto reforzado, mientras que en zapatas aisladas (19.6 %), zapatas corridas (16.1 %) e incluso losa de cimentación (8.9 %), 8.9 % piedra mamposteada asentada con mortero, 1.8 % cimentación mixta y el resto, 41.1 %, no tiene cimentación, son precarias, inseguras o están construidas directamente a ras del suelo, estas cifras se muestran en la gráfica 10.

El confinamiento estructural<sup>11</sup> es importante para la seguridad y estabilidad de las estructuras de mampostería de las edificaciones. Al respecto, solo % de las viviendas presentó cierto confinamiento en las estructuras de los muros, principalmente las construidas con tabiques o bloques huecos de cemento-arena; de ellas, el 26.8 %, tenía confinamiento adecuado en sentido vertical y horizontal, el resto de las viviendas registró confinamiento insuficiente e inadecuado, lo cual representa una situación de riesgo y vulnerabilidad de las estructuras de mampostería.

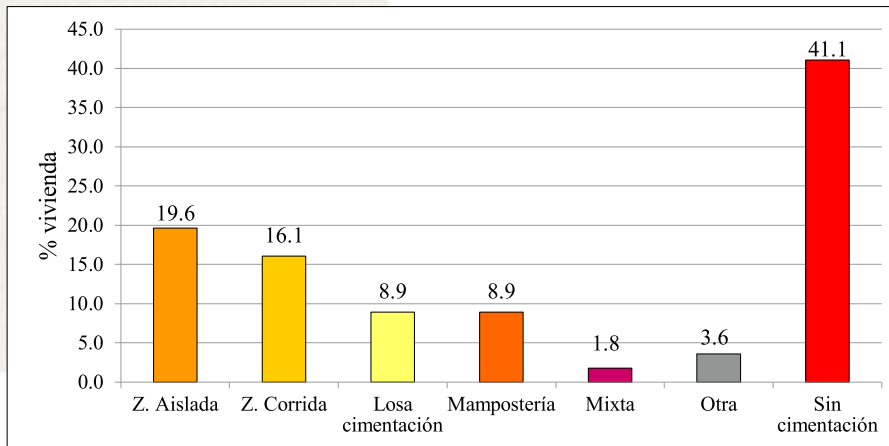
El inadecuado confinamiento es causa de daños y problemas estructurales, tal es el caso que, 48.2 % de las viviendas presentan problemas en la estructura con las siguientes características: 21.4 % tenían grietas en sus muros, 7.2 % presentó grietas en los vanos de las puertas y ventanas. Lo anterior, advierte vulnerabilidad estructural e inseguridad para los habitantes.

---

11 El confinamiento en las estructuras consiste en construir castillos de concreto y acero, como refuerzo en el sentido vertical en la intersección de los muros de tabiques de arcilla cocida, bloques de cemento-arena huecos o macizos y muros de piedra, entre otros, además en los extremos de puertas y ventanas; asimismo, en la parte superior a la altura de puertas y ventanas, en el sentido horizontal, se construyen dadas o cadenas de cerramiento de concreto y acero. Ambos elementos estructurales garantizan la seguridad y estabilidad estructural.

Las causas de estos problemas son diversas: la falta de recursos económicos, la aplicación de técnicas tradicionales de construcción, el desconocimiento de los procedimientos constructivos técnicamente correctos y la falta de asesoría técnica, por mencionar algunas.

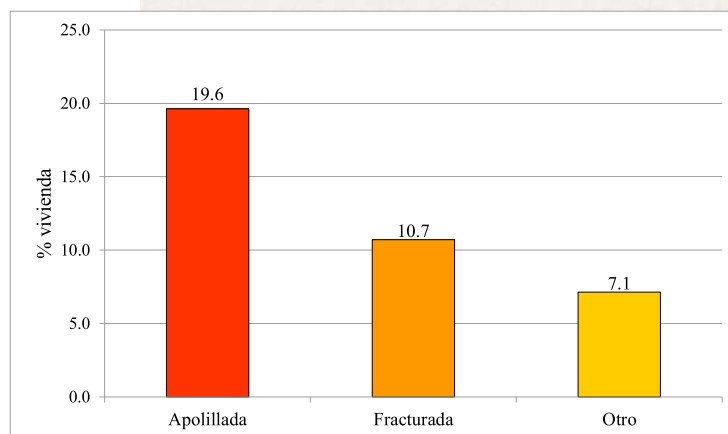
**Gráfica 10.** Tipo de cimentación en las viviendas



Fuente: Elaboración propia

La estructura de madera utilizada en las cubiertas de las viviendas, registran daños; 37.4 % están construidas con este tipo de estructura, pero la calidad es precaria e insegura, se observó que 35.7 % de las techumbres presentan deterioro y daños estructurales: 19.6 % tienen maderas apollilladas y 10.7 % con maderas fracturadas (gráfica 11).

**Gráfica 11.** Tipo de daños en la estructura de madera de las cubiertas de vivienda



Fuente: Elaboración propia

### Análisis de las condiciones del entorno inmediato

Las características, conservación y calidad de los componentes bióticos y abióticos del entorno inmediato a la vivienda son fundamentales para el mejoramiento de la calidad de vida y bienestar de las personas. En este sentido, El Encanto se encuentra emplazado en una zona de alta diversidad ecológica, que trasciende en el hábitat de sus habitantes. En 89.3 % de los predios, se observan abundantes árboles frutales que proporcionan alimento a los habitantes; sin embargo, solo el 60.7 % de las familias tienen los cuidados necesarios para mantener la vegetación y controlar los residuos orgánicos generados en el patio (imagen 15); también, se observó que 57.1 % de las familias tienen actividades productivas en el patio y respetan los recursos naturales existentes (imagen 17).

**Imagen 17.** Control de residuos en el predio

Fuente: 11 de octubre de 2019

**Imagen 18.** Abundante vegetación en predio

Fuente: 11 de octubre de 2019

Los residuos líquidos, sólidos y gaseosos, generados por las actividades domésticas y cotidianas, sólo 55.4 % de las familias tienen cierto control en su manejo; no obstante, un alto porcentaje de las viviendas, 51.8 %, presentan riesgos a la salud, a consecuencia de la mala disposición de las aguas residuales del aseo corporal, lavado de ropa y trastos de cocina; también, se identificó que 3.6 % de las familias queman la basura (residuos sólidos) que, por lo general, son productos de la vegetación existente como hojas y ramas de los árboles del predio (gráfica 12 e imágenes 19 y 20). Por otra parte, la mayoría de las viviendas, 69.6 %, tienen animales de corral para consumo o comercio; 57.1 % aves y 12.5 % cabras (imágenes 21 y 22), lo cual muestra que 70 % de las familias realizan actividades agrícolas, a pequeña escala, pero el mal manejo de las excretas de los animales de corral, además de los animales domésticos (60.7 % perros y 17.9 % gatos), afecta directamente la salud de los habitantes.

**Imagen 19.** Disposición de aguas usadas



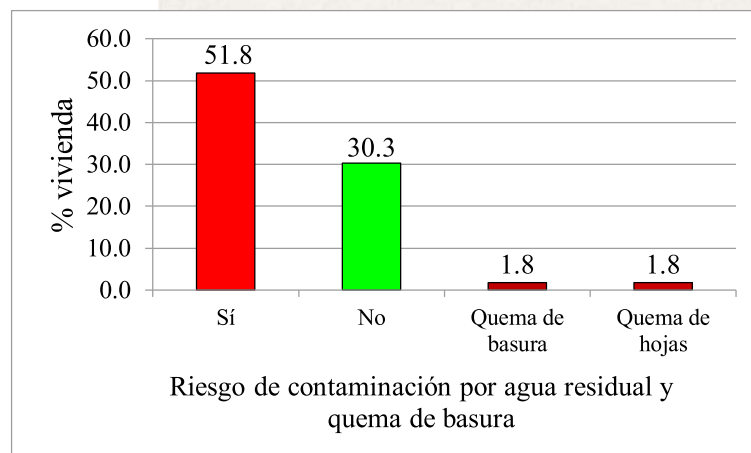
Fuente: 11 de octubre de 2019

**Imagen 20.** Acumulación de agua usada



Fuente: 11 de octubre de 2019

**Gráfica 12.** Riesgos de contaminación en el predio



Fuente: Elaboración propia

**Imagen 21.** Corral para la cría de aves

Fuente: 11 de octubre de 2019

**Imagen 22.** Aves para venta y consumo

Fuente: 11 de octubre de 2019

La localidad no tiene red de alcantarillado sanitario, por lo que, 85 % de los habitantes utilizan servicios sanitarios particulares para la disposición de las heces fecales (excretas); 67.9 % tienen casetas con inodoro y usan agua para el desalojo, transporte y disposición de las heces en una fosa séptica y 17.9 % utilizan letrinas comunes (foso negro). El resto de los habitantes, 1.8 % defecan al aire libre y 12.4 %, no especificó donde realiza la necesidad fisiológica. Respecto a la calidad del servicio sanitario particular, la totalidad no cumplen con las condiciones sanitarias mínimas. A pesar de que la mayoría de las viviendas tienen fosas sépticas, se observó que el tratamiento es nulo, solo se almacena el agua residual generada. Si bien, 51.8% de los inmuebles evita el acceso a los niños menores y a los animales domésticos, el 92.8 % no poseen asiento ni tapa.

En todos los casos, se perciben malos olores en la cercanía de los inmuebles sanitarios, las descargas de excretas contaminan el cuerpo de agua subterráneo por efectos de filtración, por un lado, debido a que el suelo es

permeable (arcilla tipo aluvión) y, por otro, a que el nivel freático se localiza a 3 o 4 metros de la superficie; además, las condiciones que tiene el área de servicio sanitario, las imágenes 23 y 24 muestran que las casetas de los inodoros y letrinas; piso, muros y cubierta, están construidas con materiales endeble, deplorables de muy mala calidad. Se observa que los pisos, 26.8 % son de firme de concreto, 3.6 % de concreto con acabado pulido, 12.5 % de tierra, 10.7 % de tabique, 5.4 % de material de desecho; asimismo, los materiales usados en muros y cubiertas, de igual forma utilizan diversos materiales y dependen de la condición económica de las familias.

**Imagen 23.** Inodoro con fosa séptica



Fuente: 11 de octubre de 2019

**Imagen 24.** Taza de inodoro sin tapa



Fuente: 11 de octubre de 2019

En el área para el aseo corporal, como en el caso anterior, el servicio de la mayoría de las viviendas tiene espacios extremadamente precarios. Las imágenes 25 a la 28, muestran las condiciones de los inmuebles, el agua residual

se deposita en la superficie del predio, misma que por la mínima pendiente existente, el agua se encharca y genera mal olor, se atrae la fauna nociva y se crea un ambiente insalubre, riesgoso para la salud de los habitantes.

**Imagen 25.** Área de aseo corporal (baño)



Fuente: 11 de octubre de 2019

**Imagen 26.** Caseta para aseo corporal



Fuente: 11 de octubre de 2019

**Imagen 27.** Lavado de ropa y baño



Fuente: 11 de octubre de 2019

**Imagen 28.** Área de baño para aseo corporal



Fuente: 11 de octubre de 2019

Los habitantes obtienen el agua de pozos artesanales contruidos por ellos. La mayoría de los ademes son circulares, sin embargo, existen otros en forma cuadrada, ambos tienen la función de ofrecer seguridad y protección a las excavaciones. Están contruidos con mampostería de tabique asentada con mortero cemento-cal-arena y el brocal permite acceder sin riesgo al pozo, como se aprecia en las imágenes 29 y 30.

**Imagen 29.** Pozo artesanal, brocal circular



Fuente: 11 de octubre de 2019

**Imagen 30.** Pozo artesanal, brocal cuadrado



Fuente: 11 de octubre de 2019

Por otra parte, para el almacenamiento del agua, los habitantes usan recipientes plásticos; cubetas, tambos, etc. En menor número, las viviendas tienen tanques contruidos con mampostería de tabique de arcilla, la mayoría sin cubierta, como lo ilustramos con las imágenes 31 y 32.

**Imagen 31.** Pila con lavadero

Fuente: 11 de octubre de 2019

**Imagen 32.** Tanque, lavadero y cuarto-baño

Fuente: 11 de octubre de 2019

Todas las viviendas tienen fogón contruidos con madera, sobre montículos de tabique o con materiales de desecho. En general, tienen muchas deficiencias; consumen mucha leña, pierden energía calorífica, dispersan grandes cantidades de humo que afecta la salud por las emisiones de monóxido de carbono (CO) y bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), eso es visible en las fotografías 33 y 34.

**Imagen 33.** Fogón construido de madera



Fuente: 11 de octubre de 2019

**Imagen 34.** Fogón sobre base de tabique



Fuente: 11 de octubre de 2019

### Análisis de los servicios y la estructura urbana

La localidad tiene cobertura total de red de energía eléctrica; sin embargo, solo 76.8 % de las familias encuestadas disfrutaban del servicio de energía, el resto 23.2 % no tienen el servicio por su condición de extrema pobreza. Respecto al alumbrado público, el 26.8 % de las viviendas tienen este servicio cercano a sus calles.

Los servicios básicos para el desarrollo adecuado de las familias, sin duda, son el agua y el saneamiento. En este sentido, en El Encanto no existe una red de alcantarillado sanitario, como se indicó anteriormente, por lo que 85 % de las familias encuestadas recurren a servicios particulares, de los cuales 67.9 % son fosas sépticas que operan con muchas deficiencias sanitarias y generan riesgos de salud a los habitantes y contaminan los cuerpos de agua, al igual que las letrinas comunes utilizadas.

Por otra parte, en el momento del acopio de la información *in situ*, se concluyó la construcción de la red de agua potable para El Encanto, que incluye pozo profundo de abastecimiento, tratamiento, almacenamiento y red de distribución de agua potable y suministro de agua a partir de hidrantes localizados en cada predio. La red abarcaba la superficie total de la localidad; no obstante, para el 11 y 12 de octubre de 2019, fecha en que realizamos la investigación de campo, los habitantes aún no recibían el servicio de agua potable.

### Captación, almacenamiento y distribución del agua potable

La principal fuente de abastecimiento de agua para el consumo doméstico son los pozos artesianos, contruidos por los habitantes con ademes de tabique de arcilla, tienen una profundidad que varía entre 3 y 4 metros. La distancia en promedio de los pozos de agua, con relación a la vivienda, es variable entre 3 a 8 m. El almacenamiento del agua se realiza en pequeños tanques contruidos con tabiques de arcilla o bloques de concreto macizo, con capacidades de entre 1.5 a 2.5 m<sup>3</sup>. El llenado de los tanques se efectúa por acarreo con pequeños botes o cubetas de 15 litros, la mayoría se localiza cercanos a la cocina, el área de aseo personal o lavado de ropa.

**Imagen 35.** Pozo profundo, tratamiento, tanque elevado y distribución de agua potable



Fuente: 11 de octubre de 2019

Durante el trabajo de campo, observamos la terminación de la construcción de un tanque elevado para beneficiar de agua potable a los habitantes de la localidad. Esta obra fue realizada por el gobierno del estado de Chiapas, con un monto de inversión de \$ 9,051,708.79, a través del programa FISE (imagen 35). La estructura del tanque es de concreto reforzado, con capacidad de almacenamiento de 100 m<sup>3</sup>; la captación de agua se realiza a 80 metros de profundidad del suelo y, desde ahí se bombea el agua con equipo de bomba sumergida, que succiona el agua con tubo de acero de 10.16 mm (4") de diámetro, localizado al interior de un tubo de 30.48 mm (12") de diámetro que sirve de ademe del pozo profundo. La tubería de succión se mantiene con el mismo diámetro hasta la superficie y, en forma horizontal, sostenida por atraques de concreto, llega a la base del tanque de almacenamiento, cambia de diámetro a 15.24 mm (6") y se eleva el agua hasta la parte alta, a una altura de 10 m, para de ahí descargar el agua por gravedad a la red de distribución; también, cuenta con sistema de cloración para desinfectar el agua, lo cual garantiza su calidad. El tanque de almacenamiento, con tubería de acero 15.24 mm (6") de diámetro, se conecta a la red de distribución con una columna de agua a una altura de 10 m, con la que se logra una presión inicial en la red de 1 kg/cm<sup>2</sup>; suficientes para obtener un buen servicio de agua potable a la localidad (imagen 35).

En enero de 2019, no se habían iniciado las obras de la red de agua potable, en ese entonces, la Sra. Elena Matías, representante de la localidad, comentó que se hacían gestiones con las autoridades, para la construcción de la red. La información proporcionada por ella, indica que la red de agua potable suministra el vital líquido a 336 viviendas, por lo que existe igual número de tomas domiciliarias en los predios, visibles en las imágenes 36 y 37.

**Imagen 36.** Toma de agua potable en predio



Fuente: 11 de octubre de 2019

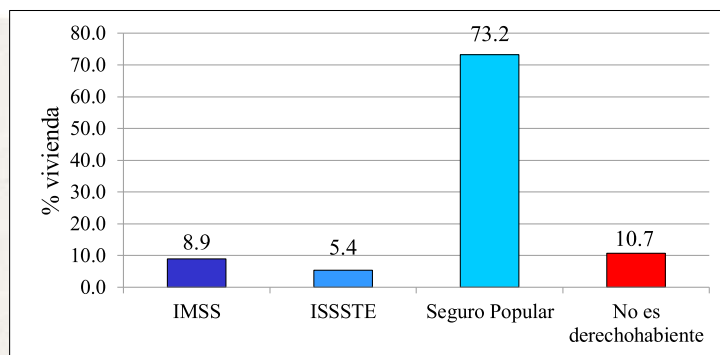
**Imagen 37.** Toma domiciliaria de agua



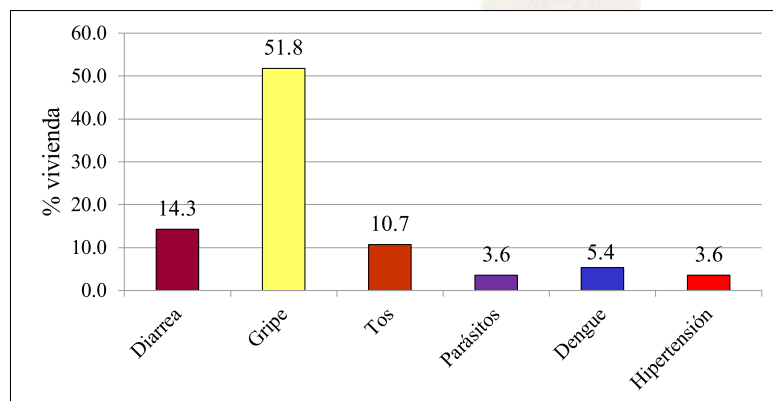
Fuente: 11 de octubre de 2019

### Servicios de salud

En la localidad no existe unidad de salud básica. En los casos de atención de alguna dolencia o lesión por accidente de trabajo o doméstico, los habitantes deben ir a otro lugar para recibir atención médica. Los datos obtenidos en la investigación de campo indican que 73.2 % de los habitantes tienen Seguro Popular, que se transformó en el Instituto de la Salud para el Bienestar (INSABI); 8.9 % tienen IMSS, 5.4 % ISSSTE y 10.7 % no son derechohabiente de algún servicio público de salud. Las enfermedades frecuentes que padecen son: 51.8 % gripe, 14.3 % diarrea, 10.7 % tos, 5.4 % dengue, 3.6 % parásitos y 3.6 % hipertensión, como se aprecia en las gráficas 13 y 14.

**Gráfica 13.** Servicios de salud que disponen los habitantes

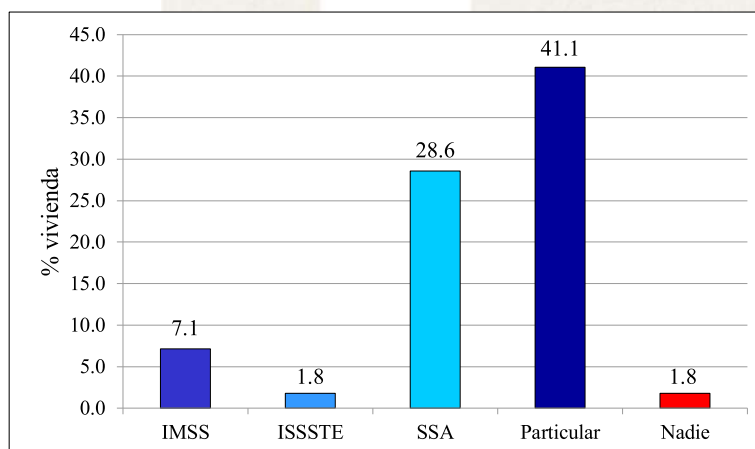
Fuente: Elaboración propia

**Gráfica 14.** Enfermedades comunes de los habitantes

Fuente: Elaboración propia

Del total de viviendas encuestadas, 41.1 % de las personas van con médicos particulares para la asistencia médica, el 28.6 % a SSA, 7.1 % al IMSS, 1.8 % al ISSSTE (gráfica 15). Para recibir atención médica, el 60.7 % se traslada a Puerto Madero y 35.7 % dijo que viajó a Tapachula.

**Gráfica 15.** Institución de salud para la asistencia médica



Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la encuesta que contiene las variables MECVE, se analizan bajo las proposiciones de las condiciones inseguras en salud que consideran las categorías analíticas de Blaikie y Cols, adaptadas para el análisis de la situación de la salud en el marco de los impactos de los desastres (Estrada, 2014). Este enfoque desagrega los riesgos en salud bajo la interacción de factores de vulnerabilidad social con las amenazas de tipo físico que, al interactuar en un territorio y momento específico, generan los

desastres. De esta forma, para el análisis de los factores de vulnerabilidad social, nos auxiliamos de la categoría determinantes sociales de la salud propuesto por Marmot y Cols (Marmot & Bell, 2012), centrados en las condiciones de vida social: educación, alimentación, vivienda, acceso a servicios de atención médica e ingresos.

Para el caso de los ingresos, solo 39.24 % de la población tiene trabajo definitivo y, el resto, poco más de 60 %, se insertan en la economía informal y 30 % perciben menos de un salario; en educación, del total de mayores de 14 años, 20.87 % son analfabetas. El ingreso que obtienen por los trabajos que realizan, las familias encuestadas lo destinan a satisfacer sus necesidades básicas de alimentación, por lo que tienen problemas para atender el vestido, la vivienda, la salud, el transporte, la educación de los hijos, etc.

El 89.3 % de los entrevistados dijeron tener una vivienda, 89.3 % y de ellas el 30.4 % están habitadas por más de cinco personas. Respecto a sus características básicas: 32.1 % tiene piso de tierra, 21.4 % usan madera en las paredes y 35.7 % tiene palma en la techumbre. Respecto a la estructura de construcción, 48.2 % tiene problemas visibles. Estos datos expresan precariedad de las viviendas –fragilidad, hacimiento, entre otros aspectos– que socava el bienestar de las familias (Estrada, 2010).

Las condiciones inseguras en salud se traducen en tres tipos de riesgos (Estrada, 2017). Primero, los sanitarios determinados por los elementos agua y aire, principalmente, como vehículos de agentes infecciosos o químicos que producen daños a la salud y que en El Encanto se relacionan fundamentalmente con la inexistencia de red de alcantarillado sanitario que deriva en el incorrecto manejo de residuos líquidos, 51.8 % presentan mala

disposición de las aguas usadas en la higiene personal y lavado de utensilios de cocina y la disposición de excretas. Estos hechos crean condiciones inseguras para el origen de enfermedades diarreicas y parasitarias. Respecto a estas enfermedades, en entrevistas con informantes clave, estos refirieron que el problema ha disminuido con la planta de tratamiento de agua.

Por otra parte, la quema de residuos sólidos y el uso de fogones con leña para la cocción de los alimentos expone a los habitantes a la inhalación de humo que contienen gases tóxicos y propician la generación de enfermedades respiratorias en mujeres, niñas y niños. Las enfermedades respiratorias, también encuentran condiciones adecuadas para su surgimiento debido al hacinamiento habitacional.

El segundo tipo de riesgos en salud son los epidemiológicos que se dividen en dos grupos: los riesgos epidemiológicos derivados de agentes infecciosos producidos por bacterias, virus y parásitos y los riesgos epidemiológicos relacionados con las enfermedades no transmisibles. En este sentido, las condiciones relacionadas con la crianza de animales para consumo o comercio, en 69.6 % de las viviendas, aunado a la falta de técnicas de higiene, propician la transmisión de agentes infecciosos que producen enfermedades zoonóticas, además, de las enfermedades transmitidas por vectores, en especial, las representadas por el tridente epidemiológico “dengue, zika y chikungunya”, que tiene un agente vectorial trasmisor común.

El tercer tipo son los relacionados con la atención médica de los grupos vulnerables (mujeres, embarazadas, niñas y niños, adultos mayores y discapacitados, entre otros), que no fueron estudiados en este proyecto de investigación; sin embargo, los datos de la encuesta nacional de salud (SS, 2018),

indican que, en México, de la población mayor de 20 años el 10.3 % tiene diabetes mellitus, lo cual permite predecir que la frecuencia de esta patología en la localidad El Encanto, para este grupo de edad, es similar a la del país.

Al relacionar las condiciones inseguras en salud; sanitarias y epidemiológicas, con las amenazas físicas; inundaciones, tormentas tropicales y sismos, entre otros, la altura sobre el nivel del mar de 5 metros, la ubicación en una región de alta sismicidad y de gran biodiversidad, así como la situación de vulnerabilidad social, determinan El Encanto presenta un estado de altos riesgos en salud, en el que las características de la vivienda, reseñadas en capítulo 1, tienen un papel determinante como factor causal.

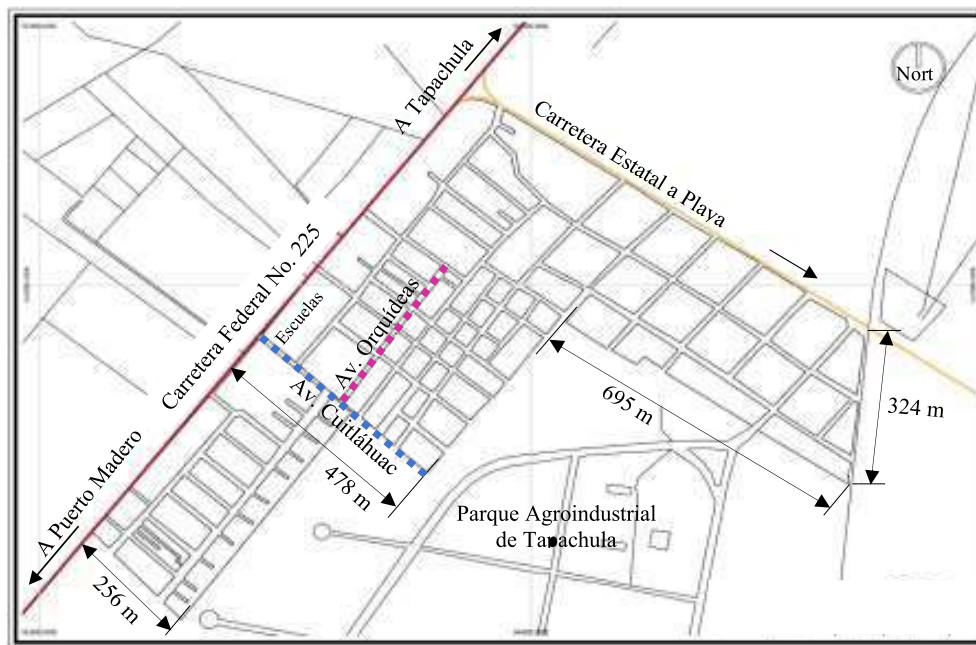
El trabajo de investigación realizado se orientó hacia el incremento de la calidad de vida y bienestar social, especialmente el de las familias de bajos ingresos de El Encanto, a partir de propuestas de mejoramiento de viviendas, seguras estructuralmente, económicas, saludables y sustentables ambientalmente, con espacios funcionales y servicios de saneamiento básico que permita a los habitantes tener un hábitat saludable acorde a las condiciones medioambientales del lugar, sin perder la esencia de sus usos y costumbres, la tipología y el uso de materiales locales.

### Vialidad y transporte

El Encanto se desarrolló entre la carretera federal núm. 225, con 12 m de ancho, incluye acotamientos, que conecta a la ciudad de Tapachula con Puerto Madero, de norte a sur y la carretera estatal, con 9 metros de ancho que entronca con la anterior en dirección a Playa Linda, de poniente a oriente. En el límite oriente de la localidad, existe una vialidad de 9 m de ancho que comunica al denominado Parque Agroindustrial de Tapachula para el

servicio de transporte de carga del recinto industrial. Las tres vialidades anteriores están revestidas con asfalto, como se muestra en el mapa 9.

**Mapa 9.** Plano de vialidades de El Encanto



Fuente: Imagen satelital *sensu* Google Earth (2023), modificado por Manuel Linares.

El asentamiento forma un polígono de dimensiones aproximadas de 1220 m, a lo largo de la carretera federal, y 958 m, a lo largo de la carretera estatal. El ancho de la parte más angosta mide 256 m y la zona más poblada 478 m. La traza de calles forma una retícula, no simétrica respecto a las 64 manzanas existentes, por lo que, en ocasiones, las vialidades no tienen conexión

cuadricular. En el interior se ubica una avenida principal, la Av. Cuitláhuac, que constituye la vía del acceso principal a la localidad, a partir de la carretera federal. En esta avenida se encuentra el acceso a las escuelas primaria y jardín de niños, también se localiza el tanque elevado de suministro de agua potables. Esta avenida tiene un ancho promedio de 9 m y una longitud total de 478 m de largo. Las calles de tipo terciario están a ras de suelo sin revestimiento con material mejorado, excepto un pequeño tramo en el acceso principal a la localidad, por la Av. Cuitláhuac (imágenes 38 y 39), que solamente tienen un tramo de 370 m revestido de grava y arena. El ancho promedio de las calles es de 7 m, con excepción de las avenidas Cuitláhuac y Orquídeas que tienen 9 m. El entramado de vialidades internas, tienen una longitud promedio de 12 km (mapa 9).

**Imagen 38.** Calle principal, Cuitláhuac



Fuente: 11 de octubre de 2019

**Imagen 39.** Calles sin revestimiento



Fuente: 11 de octubre de 2019

A consecuencia de la falta de revestimiento de las calles, durante la época de lluvia el suelo se reblandezca y sature de agua, además, la poca pendiente que tiene la localidad ocasiona que existan muchos encharcamientos y lodazales que dificultan el tránsito de personas y de los vehículos comúnmente utilizados; motocicletas, triciclos tradicionales y vehículos tipo sedán, que mostramos en las fotografías 40 y 41.

También, en los recorridos de campo realizados se observó que los predios están delimitados por cercas vivas de árboles y arbustos que los habitantes acostumbran a sembrar para definir los límites de sus predios con las calles y con sus vecinos (imágenes 39 y 40). Los predios tienen dimensiones muy variadas, algunos son muy amplios, más de 25 m por lado, otros son pequeños 10 m por lado; también existen algunos espacios abiertos con dimensiones superiores a los 40 m por lado, que pertenecen a la comunidad, entre ellos, destaca una cancha improvisada de fútbol.

**Imagen 40.** Transporte personal, motocicleta



Fuente: 11 de octubre de 2019

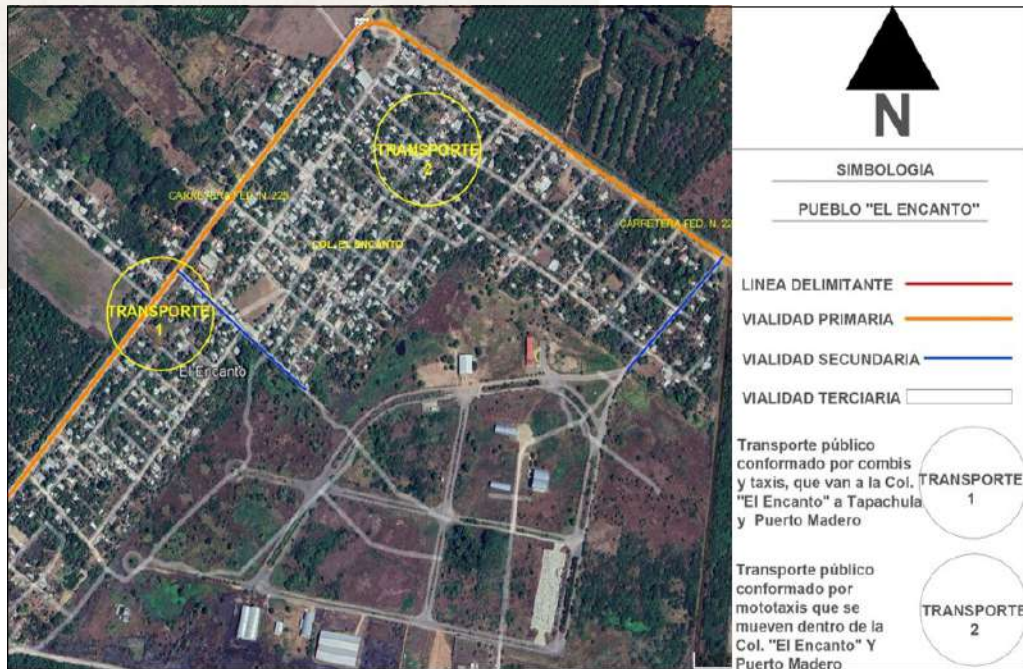
**Imagen 41.** Transporte colectivo,



Fuente: 11 d octubre de 2019

El servicio de transporte público en el interior de la localidad, mayormente se realiza con mototaxis (imagen 40), que circulan sin dificultad por todas las vialidades; también ofrecen el servicio para el traslado de personas de El Encanto a Puerto Madero, con recorridos de 2.5 km, en promedio, por la carretera federal núm. 225. En este caso, los usuarios comentaron del riesgo que existe al utilizar este medio, debido al tránsito de vehículos de la carretera.

**Mapa 10.** Localización de los paraderos del transporte público



Fuente: Imagen satelital *sensu* Google Earth (2023), modificado por Roberto R. Román

Por otra parte, cuentan con el servicio de taxis, vehículos automotores para 4 pasajeros tipo Tsuru o Sedan, localizados en la Av. Cuitláhuac, a un lado del acceso a la Escuela Primaria, y en el entronque de la carretera federal No. 225 y carretera a Playa Linda. El servicio de taxis es utilizado por los habitantes para trasladarse a Tapachula y realizar la compra de abastos en la zona comercial más cercana, donde se localiza la tienda de autoservicio *Sam's club* y la Plaza Cristal, ubicada a 20 km de distancia, así también para ir a los mercados públicos de Tapachula, que se encuentran a 26 km, en promedio. Otra posibilidad que tienen los habitantes es el uso de transporte colectivo con unidades *vans* o combis para el traslado de hasta 12 pasajeros que ofrecen el servicio a los mismos puntos mencionados, en horarios de servicio de 6:00 a 21:00 horas (mapa 10).

### Servicio de recolección de residuos sólidos

La localidad tiene servicio de recolección de los residuos sólidos generados. El ayuntamiento de Tapachula envía un vehículo del servicio de limpia, para recolectar la basura, únicamente los días miércoles de cada semana en sitios previamente establecidos en algunas calles; acceso principal y la zona central de El Encanto, donde acuden los habitantes a depositar sus residuos. El limitado servicio de limpia, ya sea por la poca cantidad de residuos generados o por los altos costos de operación debido a las distancias de recorrido del vehículo; 26.5 km, desde la ciudad de Tapachula a El Encanto y traslado de los residuos al tiradero municipal (sitio de disposición final), localizado cerca de la localidad Viva México, a 8.5 km de Tapachula (total de 70 km de recorrido vehicular para la carga y descarga de residuos, visible en el mapa 11), es una de las causas por lo que los habitantes recurran a las prácticas de quema de basura en el traspatio de sus predios.

En los reconocimientos de campo realizados en los canales y en la Laguna Pampa El Cabildo, que se localizan cercanos a El Encanto (mapa 4), se observaron diversos problemas, a consecuencia del mal manejo de los residuos líquidos y sólidos derivados de las actividades de los habitantes, así como de otros centros de población cercanos al área de estudio, incluyendo la ciudad de Tapachula, que se localiza, aproximadamente a 29 km. A pesar de que los canales y la Laguna Pampa El Cabildo forman parte del sistema lagunar de la zona, que constituye una fuente natural para el desarrollo de actividades de pesca, tanto de autoconsumo como de comercio de peces, camarón, entre otras especies (imágenes 42 y 43), observamos en las orillas del canal que comunica a la laguna, la presencia de residuos sólidos y descargas de aguas residuales generadas por los habitantes y la cría de cerdos, así como la quema de residuos sólidos; papel, plástico, hojas secas, ramas, etc., como ilustramos con las imágenes 44 y 45.

**Imagen 42.** Pescador al pie del canal



Fuente: 12 de octubre de 2019

**Imagen 43.** En la Laguna Pampa El Cabildo



Fuente: 12 de octubre de 2019

**Imagen 44.** Descargas de excretas al canal



Fuente. 12 de octubre de 2019

**Imagen 45.** Cría de cerdos en el canal



Fuente: 12 de octubre de 2019

La presencia de residuos sólidos (RS) que observamos en diversos sitios de disposición clandestinos están ubicados al lado de la carretera costera Tapachula–Puerto Madero, en el acceso y dentro de la localidad de Puerto Madero, propician la generación de olores desagradables, focos de infección, contaminan el ambiente, dañan la imagen urbana y el paisaje (imagen 46). Los lugareños señalan que debido a la baja frecuencia del servicio de recolección, transporte y disposición final de los RS que realiza el ayuntamiento de Tapachula, recurren a la práctica de quema para evitar el acumulamiento de los residuos (imágenes 46 y 47). Entre los posibles problemas, se advierte el reducido número de unidades de recolección y las distancias de recorrido, ya que el tiradero se localiza, a 35 km de El Encanto, por lo que, las unidades recorren 70 km por viaje que incluye: carga, transporte y disposición de los RS en el tiradero municipal (mapa 11).

**Imagen 47.** Quema de residuos sólidos

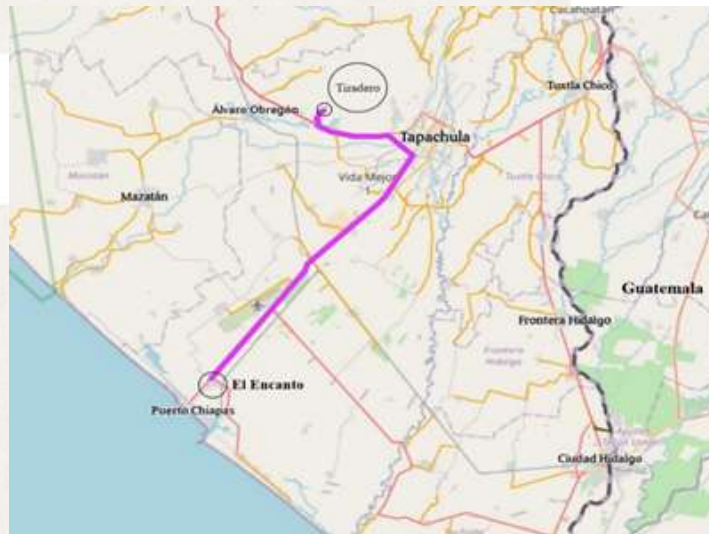


Fuente: 12 de octubre de 2019



Fuente: 12 de octubre de 2019

**Mapa 11.** Distancia de 35 km entre El Encanto y el tiradero municipal de Tapachula



Fuente: Imagen satelital *sensu* Google Earth (2023), modificado por Franco Escamirosa

En la visita realizada al sitio de disposición final de RS, observamos que corresponde a un tiradero a cielo abierto; es decir, los RS se acumulan sin recibir tratamiento técnico y sanitario que evite los efectos negativos al medio ambiente ocasionado por lixiviados, gases, etc. El tiradero se localiza a 6 km de Tapachula con dirección a la localidad Álvaro Obregón, en la carretera costera con dirección a Tuxtla Gutiérrez. Al llegar a Viva México, se accede por un camino de terracería que pasa por un pequeño puente del Río Pumpuapa, y, aproximadamente, a 2.5 km se ubica el tiradero municipal (mapa 11). En este tramo de camino, observamos a trabajadores y pepenadores que seleccionan los productos que separan y después los comercializan (imágenes 48 y 49).

**Imagen 48.** Selección de RS para reciclaje



Fuente: 12 de octubre de 2019

**Imagen 49.** Pesado de RS para venta



Fuente: 12 de octubre de 2019

La imagen 50, muestra el acceso del tiradero municipal, lugar de disposición final de los RS, que, de acuerdo con los lugareños, tiene más de 30 años. En el sitio, los RS se depositan directamente sobre el suelo y son visibles las

numerosas montañas de basura sin tratamiento que se encuentran expuestas al aire libre (imagen 51).

**Imagen 50.** Acceso al tiradero municipal



Fuente: 12 de octubre de 2019

**Imagen 51.** Tiradero municipal, Tapachula



Fuente: 12 de octubre de 2019

En el área del tiradero, identificamos la presencia de aves carroñaras (zopilotes), además se perciben olores nauseabundos intensos, producto de la inmundicia de ese lugar, a saber: descomposición de materia orgánica generadora de fauna nociva, generación de gases y lixiviados que contaminan la atmosfera y los cuerpos de agua superficiales y subterráneos.

Otro de los problemas identificados en la zona aledaña a la localidad El Encanto, es la mala disposición de los residuos líquidos (RL), generados por los habitantes de las localidades ubicadas en las inmediaciones de la zona de canales y sistema lagunar, que incluye a la ciudad de Tapachula, Chiapas. Por una parte, las letrinas con foso negro o con fosa séptica usadas por los habitantes de El Encanto, como se describe en el diagnóstico, son deficientes, insalubres, construidas en forma precaria, no cumplen con las normas

mínimas de saneamiento, por lo que los residuos fecales contaminan los cuerpos de agua (manto freático) y ocasionan que ésta no sea apta para consumo humano; por otra parte, los habitantes de otras localidades que tienen redes de alcantarillado sanitario, resuelven parcialmente el problema de disposición y recolección de las aguas residuales domésticas generadas en las viviendas (excretas, aguas usadas en aseo personal, lavado de trastos y ropa, etc.), sin embargo, la disposición final se lleva a cabo en los arroyos y ríos cercanos, sin antes recibir el tratamiento necesario, lo cual ocasiona la disposición de altas cantidades de materia orgánica y la presencia de coliformes fecales (bacterias y virus dañinos a la salud pública), así como otras sustancias nocivas a la flora y fauna acuática y terrestre.

La contaminación de los cuerpos de agua superficial y subterránea, debido a la mala disposición de los RL afectan de manera negativa a los ecosistemas del sistema lagunar. Simplemente, la ciudad de Tapachula con una población de 348,156 habitantes (INEGI, 2017), genera cantidades significativas de residuos líquidos; es decir, si consideramos una dotación aproximada diaria por habitante de 150 litros, de la cual, el 70 % aproximadamente, corresponde al agua residual que es recolectada a través de la red de alcantarillado sanitario, en la ciudad se estaría generando  $36,556.4 \text{ m}^3$  por día, lo que equivaldría a  $0.423 \text{ m}^3$  por segundo ( $0.423 \text{ m}^3/\text{seg}$ ) de agua residual que se deposita, sin tratamiento, directamente a los ríos Coatán y Cahoacán.

### Equipamiento (espacios públicos)

Durante el trabajo de campo identificamos los espacios públicos existentes en El Encanto, que se reducen a las escuelas de Prescolar y Primaria, localizadas al lado de la carretera Tapachula–Puerto Madero y se accede por la calle del acceso principal a la localidad.

**Imagen 52.** Falta de mantenimiento de aulas

Fuente: 11 de octubre de 2019

**Imagen 53.** Aula precaria, insegura

Fuente: 11 de octubre de 2019

**Imagen 54.** Área de desayunos escolares

Fuente: 11 de octubre de 2019

**Imagen 55.** Cocina sin instalaciones

Fuente: 11 de octubre de 2019

En la escuela primaria, se observó que las aulas requieren mantenimiento básico urgente; limpieza, pintura, luminarias e instalaciones eléctricas; además, necesitan la construcción de servicios sanitarios para niños y niñas,

nuevas aulas y cocina-comedor para la elaboración de desayunos escolares, entre otros aspectos (imágenes 52 a la 55).

La escuela preescolar, al igual que en el caso anterior, requieren mantenimiento básico y la construcción de servicios sanitarios para niños y niñas, y cocina-comedor para los desayunos escolares (imágenes 56 a la 59). Existe un dictamen de protección civil que prohíbe el uso de una de las aulas por daños que tiene la estructura, a consecuencia del sismo ocurrido el 7 de septiembre de 2017, sin embargo, las instalaciones no se habían reparado o, en su caso, demolido (imagen 58). La antigua cocina para la elaboración de los desayunos escolares fue adaptada en forma improvisada como aula (imagen 59).

**Imagen 56.** Escuela Preescolar



Fuente: 11 de octubre de 2019

**Imagen 57.** Cocina de desayunos escolares



Fuente: 11 de octubre de 2019

**Imagen 58.** Aulas con daños por sismo



Fuente: 11 de octubre de 2019

**Imagen 59.** Aula improvisada

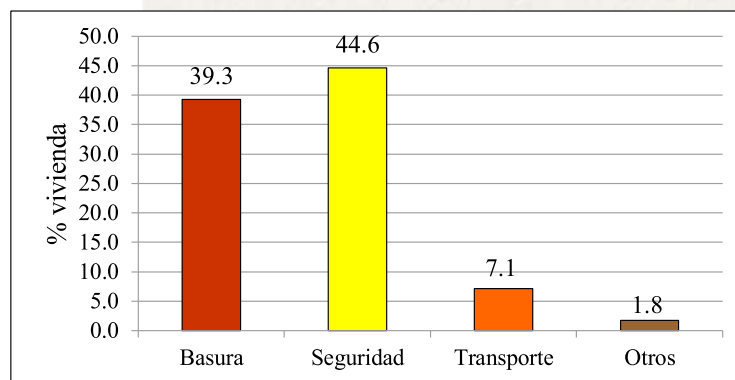


Fuente: 11 de octubre de 2019

### Problemas de mayor importancia identificados por los habitantes

En el proceso de acopio de información *in situ*, se preguntó a los habitantes ¿cuáles eran los problemas de mayor importancia de los servicios en la localidad? El 44.6 % señaló la falta de seguridad; el 39 % indicó la acumulación de basura por las limitaciones del servicio de limpia del ayuntamiento, reducido a los días miércoles; 7.1 % manifestó que el transporte público es un problema, ya que el triciclo adaptado con una motocicleta, al trasladar a las personas en la carretera se sienten inseguras (gráfica 16).

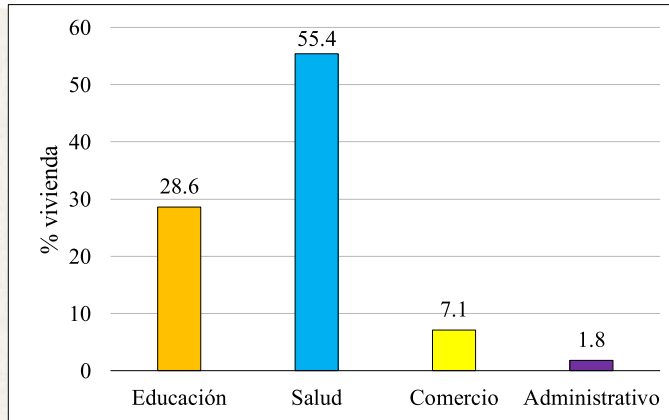
**Gráfica 16.** Principales problemas identificados por los habitantes



Fuente: Elaboración propia

En referencia a los problemas en los espacios públicos, el 55.4 % indicó la inexistencia de la unidad de salud que atienda servicios médicos de emergencia; el 28.6 % señaló la falta de espacios educativos a nivel secundaria, ya que los niños y niñas tienen que dirigirse a Puerto Madero y la mayoría se traslada a pie, a través de un sendero al lado de la carretera federal, que significa riesgo constante y el 7.1 % manifestó que falta un mercado en la localidad (gráfica 17).

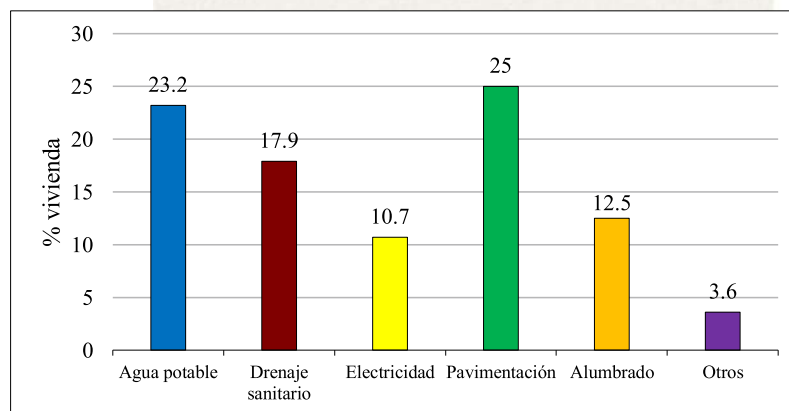
**Gráfica 17.** Necesidades de equipamientos según los habitantes



Fuente: Elaboración propia

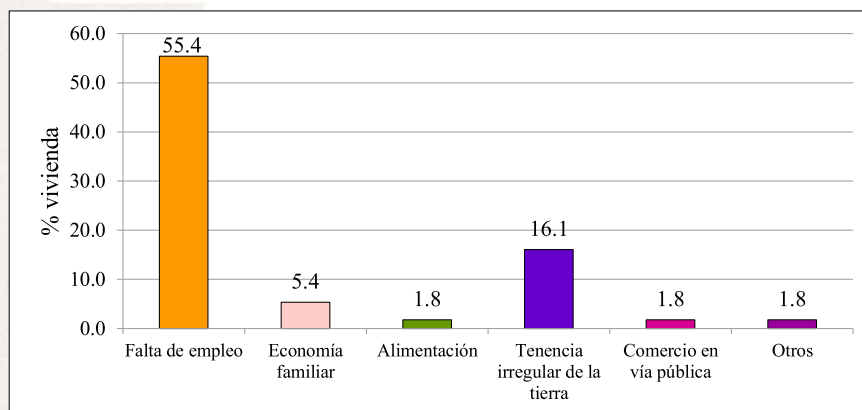
Respecto a los problemas de mayor importancia en la infraestructura, el 25 % de los habitantes que es la falta de pavimentación de calles, ya que en épocas de lluvia son intransitables; el 23.2 %, señaló la inexistencia de la red de agua potable; mientras que el 17.9 % manifestó la inexistencia de la red de alcantarillado sanitario; el 12.5 % indicó que el alumbrado público y 10.7 %, indicó que había una red eléctrica deficiente, estos datos se ejemplifican en la gráfica 18.

**Gráfica 18.** Principales problemas de infraestructura identificados por los habitantes



Fuente: Elaboración propia

Al indagar sobre otros problemas importantes atender en la localidad, la respuesta de la mayoría de los habitantes, 55.4 %, fue la falta de empleo; el 16.1 % la tenencia del terreno; 1.8 % la alimentación y 1.8 % el comercio en vía pública, como a continuación se ejemplifica.

**Gráfica 19.** Otros problemas identificados por los habitantes

Fuente: Elaboración propia

Un acontecimiento que tiene relevancia y que fue comentado por los informantes claves fue el hecho ocurrido el 4 de octubre de 2005, que las fuertes lluvias del huracán Stan, causaron desbordamientos de ríos y derrumbes de puentes en la costa del estado de Chiapas. Los habitantes describen que, en ese suceso, el agua de las fuertes lluvias se drenó en forma de una lámina de agua que llegó a una altura de 50 cm, aproximadamente, sobre toda la superficie de la localidad. Esa agua se transportó hasta llegar al Océano Pacífico, en Puerto Madero, Chiapas, y, a su paso, arrasó con las viviendas endebles y arrastró muebles entre muchos otros enseres.

En suma, la localidad tiene muy alto grados de marginación y de rezago social, con una población compuesta mayoritariamente por mujeres, con muy bajo nivel educativo y fuerte porcentaje de analfabetismo, son principalmente practicantes de religiones cristianas no católicas, económicamente

dependientes de actividades como la pesca, la fabricación de ladrillos y el trabajo no calificado de jornaleros, perciben un ingreso promedio de \$150.00 por día, según información de octubre de 2019.

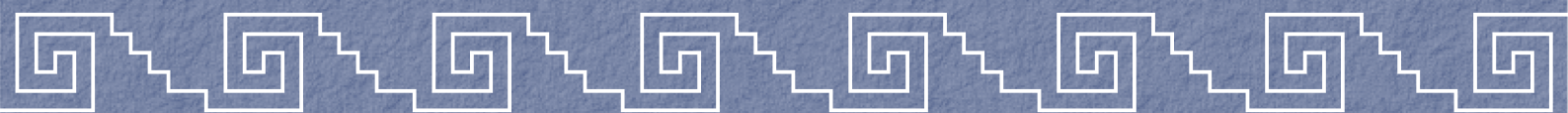
Respecto a las viviendas, además de ser de muy mala calidad por los materiales y las técnicas constructivas con que están hechas y los espacios y mobiliario con que cuentan, carecen de drenaje sanitario, lo que constituye un severo problema de salud por la contaminación que se genera debido a la disposición inadecuada de excretas humanas, animales domésticos y de granja y aguas residuales, situación que empeora en temporada de lluvia a causa de la nula pendiente del sitio donde se ubica la localidad. Por otra parte, la precariedad del empleo y los bajos ingresos impide a la mayoría de los habitantes acceder a servicios de salud, excepto una pequeña minoría afiliados al IMSS o al ISSSTE. A nivel urbano, la mayoría de las calles se encuentran en malas condiciones y es deficiente en mobiliario urbano y equipamientos de salud, abasto, recreación, deportes y cultura.

En la imagen 60, se observa la planta comunitaria purificadora de agua “Manantial de agua viva”; de izquierda a derecha está Lorenzo Franco Escamiroso Montalvo, la Sra. Ángela Robledo Castillo, vecina de la localidad, Ángel René Estrada Arévalo y la Sra. Elena Matías Molina, líder, gestora y representante de El Encanto.

**Imagen 60.** Planta comunitaria purificadora de agua - El Encanto



Fuente: 10 de enero de 2019



## **CAPÍTULO 3.**

### **ANÁLISIS DE VIVIENDA TRADICIONAL E IMAGEN RURURBANA DE EL ENCANTO**

En este apartado, se presentan los resultados de los análisis de información obtenida *in situ*, relacionada con la caracterización de la vivienda tradicional e imagen rururbana de la pequeña comunidad rural El Encanto, ubicada a escasos 2.9 km de Puerto Madero que, por esa cercanía, se sitúa en un proceso de transición de rural a urbano. Identificamos las condiciones sociales, el carácter histórico de la función, la forma y las técnicas constructivas tradicionales, entre otros elementos en los sistemas espaciales habitacionales –las viviendas–.

Para ello, realizamos visitas de campo, los días 10 y 11 de octubre de 2019, a través de fuentes de primera mano, por medio de la observación *in situ*, entrevistas, encuestas a los habitantes, registros de los elementos de la imagen rururbana. Posteriormente, a partir de los resultados obtenidos, se elaboraron propuestas de intervención en los paramentos principales, con estrategias de mejoramiento de la imagen rururbana; asimismo, se diseñaron propuestas de vivienda neovernácula con la reinterpretación del espacio tradicional, para relacionar la propuesta de la tipología arquitectónica con el asentamiento rural El Encanto, Chiapas.

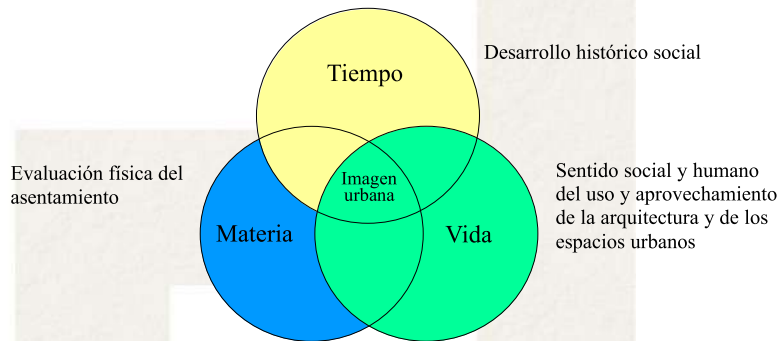
### Concepto de imagen urbana y rururbana

La tipificación de la imagen urbana de El Encanto se realizó con el análisis de semiótica urbana, a partir de interpretación de la localidad imaginada por los habitantes en diferentes situaciones de producción social, de hechos o de acciones sobre elementos de la ciudad que, de acuerdo con Silva (2012), son los imaginarios urbanos que suceden en cualquier lugar del mundo; también, analizamos la imagen urbana concebida como el conjunto de elementos naturales y contruidos: calles, andadores, vegetación, condiciones generales del asentamiento que incluye el tamaño de los lotes –el solar–; densidad de población, nivel y calidad de los servicios; cobertura territorial; redes de agua y drenaje; electrificación; alumbrado; estado general de la vivienda, es decir, la imagen urbana percibida por las características de la ciudad y su población.

Según Kevin Lynch (2001) no existe una teoría en la cual se dé el arquetipo para el análisis de la imagen urbana, por lo que se tiene que recurrir a métodos con los cuales se encuentre una solución pertinente. En este sentido, Pablo Chico (2001), señala que la imagen urbana es el conjunto de

elementos naturales y contruidos que forman una ciudad y estas constituida por tres aspectos importantes: tiempo, materia y vida que representan los distintos sectores de una ciudad. El tiempo, representa la evolución física del asentamiento; es decir, los acontecimientos históricos. La materia, representa la estructura física, los componentes del medio físico natural, la forma de los elementos de infraestructura que dan funcionamiento a la ciudad, en lo que refiere a los servicios, como el mobiliario urbano y todo el conjunto de objetos culturales, arquitectónicos y no arquitectónicos, que encontramos en el espacio urbano. Y la vida, se refiere a la estructura social, elemento integrador de la imagen urbana, con sus respectivas actividades de tipo cultural, tradicional, festivas, cívicas y políticas, que convierten al asentamiento en un poblado con identidad propia (esquema 3).

**Esquema 3.** Concepto de imagen urbana



Fuente: Chico, 2001

Pablo Chico (1992) señala que la imagen urbana es la forma como los individuos perciben la ciudad al recorrerla o al vivirla de múltiples maneras, así como también, la forma en que la recuerdan o la evocan y la forma en que la representan. Para Bazant (1988) la imagen urbana está integrada por diversos elementos físicos espaciales que deben estar estructurados para que en conjunto transmitan al observador una perspectiva legible, armónica y con significado.

La comunidad El Encanto, con rasgos muy particulares en su condición rural y cercana a la localidad urbana de Puerto Madero, a tan solo 2.9 km, se definió como objeto de estudio desde el análisis de lo rururbano que entendido, desde la perspectiva de Sereno, *et al.*, (2010), se refiere a aquellos asentamientos que están sometidos a transformaciones provocadas por el crecimiento urbano y sufren los impactos asociados al proceso de globalización que cambia su sentido de pertenencia, ya que se predisponen a cambiar su modo de vida, de producción y destino de tierra con un continuo proceso de transformación.

Por su parte, Carut (2012), señala que cada momento histórico define un tipo de espacialidad, que expresa una forma de ser y de hacer en el presente, en el aquí y ahora, con situaciones reales, técnicas y políticas concretas que contienen las huellas del pasado como espacio y con diferentes actores con distintas oportunidades y capacidades de apropiación y uso del espacio.

El habitante de una localidad posee la capacidad de articular algún recuerdo del espacio urbano, rururbano o rural, construyendo para sí mismo una localidad distinta a la de los demás. En este sentido, la semiótica del paisaje rural y urbano permite analizar los poblados y su función principal, la

imagen rururbana es el reflejo del habitante, su identidad y cultura. “Como realidad semiótica, el paisaje posee no solamente un significado cultural sino, además, un fecundo potencial simbólico que permite a sus habitantes enriquecerlo desde el mundo de su subjetividad creativa del imaginario” (Góngora 2012: 30).

En el trabajo de campo, como parte del diagnóstico realizado durante los días 11 y 12 de octubre de 2019, aplicamos cédulas de registro y reportes fotográficos para identificar la configuración y los elementos de los inmuebles habitacionales tradicionales.

### Cédula de inventario

La importancia de las cédulas o fichas de inventario de los inmuebles seleccionados reside en conocer los elementos arquitectónicos que los distinguen, así como los criterios de relación y valoración que están relacionados con su configuración espacial y formal.

Las fichas están clasificadas en tres apartados: 1) Elementos arquitectónicos: cubierta, estructura, canes, acceso, rodapié, puertas, ventanas, enmarcamientos, colores, materiales utilizados y acabados; 2) Criterios de valoración. Principios ordenadores: esquemas básicos en plantas, perfiles en alzados, ejes compositivos, simetría, ritmo y repetición, proporción y 3) Criterios de relación y permanencia. Uso anterior, actual y estado de conservación.

Los elementos característicos que dan forma a las viviendas; los cuales según Pérez Gil (2018), “...parten de un juicio crítico que seleccionará aquellas obras con unos valores más significativos e intensos, que aporten más información sobre los significados vernáculos o particulares de una comunidad concreta en tanto que expresión auténtica, genuina o específica de

su identidad. Y, también por eso, deberá atenderse tanto a la identificación e interpretación que dicha comunidad hace sobre sus propios bienes, como a su participación como promotora, constructora o usuaria de los mismos, así como a uso de los materiales y recursos empleados” (Pérez, 2018: 19).

Por otra parte, efectuamos prácticas de observación para identificar los espacios y sus usos, la estructura, las fachadas, los servicios, las condiciones del contexto inmediato a la vivienda –el traspatio– y las actividades que en este se realizan. De igual forma, identificamos y registramos la información del contexto general de la localidad, relacionada con los elementos físicos espaciales, la estructura parcelaria la funcionalidad y la forma de ocupación del suelo. La caracterización de constantes de la función, forma y estructuras constructivas. Posteriormente, realizamos el análisis e interpretación de la información obtenida y con ello, caracterizamos la vivienda e identificamos la imagen y las condiciones del territorio como espacio donde los habitantes realizan todas sus actividades. Se presenta un “...escenario de estudio que corresponde a una arquitectura viva, preindustrial y localizada, no con la que, desde hace tiempo, por amor de la industrialización y la globalización, se ha impuesto en casi todo el planeta. Como bienes materiales impregnados de valores culturales, el reconocimiento de su materialidad es doblemente pertinente tanto para conocer su presencia (saberes constructivos, materiales, técnicas, tipos, estética, etc.) como para proyectar su conservación y reinterpretación” (Pérez, 2018: 5). A continuación, describimos los resultados obtenidos durante el trabajo de campo..

Fichas de inventario 1



| Elementos arquitectónicos |                                                                       |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Cubierta                  | Palma                                                                 |
| Estructura                | Madera en cubierta, paredes con castillos (concreto) y madera (varas) |
| Remate en cubierta        | Faldón proviene de la misma cubierta                                  |
| Canes                     | No tiene                                                              |
| Acceso                    | Puerta                                                                |
| Rodapié                   | No tiene                                                              |
| Puertas                   | Madera                                                                |
| Ventanas                  | No tiene                                                              |
| Enmarcamientos            | No tiene                                                              |
| Protección                | No tiene                                                              |
| Color actual              | Café                                                                  |
| Materiales utilizados     | Palma, madera (varas) y concreto                                      |
| Acabados                  | Ninguno, varas (madera) aparentes                                     |

Fichas de inventario 2



| Elementos arquitectónicos |                                                                     |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Cubierta                  | Losa maciza                                                         |
| Estructura                | Concreto en cubierta, paredes de mampostería de bloques de concreto |
| Remate en cubierta        | Alero                                                               |
| Canes                     | No tiene                                                            |
| Acceso                    | Puerta                                                              |
| Rodapié                   | No tiene                                                            |
| Puertas                   | Herrería blanca                                                     |
| Ventanas                  | Herrería                                                            |
| Enmarcamientos            | No tiene                                                            |
| Protección                | Herrería blanca                                                     |
| Color actual              | Blanco                                                              |
| Materiales utilizados     | Bloques, concreto                                                   |
| Acabados                  | Aplanado fino                                                       |

|                         |                                |                               |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Criterios de valoración | Esquema básico (planta)        | Rectangular                   |
|                         | Perfil básico (elevación)      | Rectangular                   |
|                         | Ejes                           | Uno (axial)                   |
|                         | Simetría                       | Bilateral                     |
|                         | Jerarquía                      | No tiene                      |
|                         | Ritmo y repetición             | Vano macizo fachada principal |
|                         | Proporción (altura y longitud) | 1 a 2                         |

|                         |                                |                               |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Criterios de valoración | Esquema básico (planta)        | Rectangular                   |
|                         | Perfil básico (elevación)      | Rectangular                   |
|                         | Ejes                           | Uno (axial)                   |
|                         | Simetría                       | Bilateral                     |
|                         | Jerarquía                      | No tiene                      |
|                         | Ritmo y repetición             | Vano macizo fachada principal |
|                         | Proporción (altura y longitud) | 1 a 2                         |

|                       |                        |          |
|-----------------------|------------------------|----------|
| Criterios de relación | Uso anterior           | Vivienda |
|                       | Uso actual             | Vivienda |
|                       | Estado de conservación | Regular  |

|                       |                        |          |
|-----------------------|------------------------|----------|
| Criterios de relación | Uso anterior           | Vivienda |
|                       | Uso actual             | Vivienda |
|                       | Estado de conservación | Bueno    |



Fichas de inventario 3



| Elementos arquitectónicos |                                                            |
|---------------------------|------------------------------------------------------------|
| Cubierta                  | Palma y lámina                                             |
| Estructura                | Madera en cubierta, paredes mampostería (rodapié) y madera |
| Remate en cubierta        | Alero proviene de la misma cubierta                        |
| Canes                     | No tiene                                                   |
| Acceso                    | Puerta                                                     |
| Rodapié                   | Ladrillo                                                   |
| Puertas                   | Madera                                                     |
| Ventanas                  | No tiene                                                   |
| Enmarcamientos            | No tiene                                                   |
| Protección                | No tiene                                                   |
| Color actual              | Café                                                       |
| Materiales utilizados     | Palma, ladrillo, madera                                    |
| Acabados                  | Madera y ladrillo aparente                                 |

Fichas de inventario 4



| Elementos arquitectónicos |                                                                   |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Cubierta                  | Lámina                                                            |
| Estructura                | Lámina en cubierta, paredes de mampostería de bloques de concreto |
| Remate en cubierta        | Alero                                                             |
| Canes                     | No tiene                                                          |
| Acceso                    | Puerta                                                            |
| Rodapié                   | No tiene                                                          |
| Puertas                   | Madera                                                            |
| Ventanas                  | Herrería blanca y negra                                           |
| Enmarcamientos            | No tiene                                                          |
| Protección                | Herrería blanca y negra                                           |
| Color actual              | Verde                                                             |
| Materiales utilizados     | Bloques, concreto, lámina                                         |
| Acabados                  | Pintura                                                           |

|                         |                                |                               |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Criterios de valoración | Esquema básico (planta)        | Rectangular                   |
|                         | Perfil básico (elevación)      | Rectangular                   |
|                         | Ejes                           | Uno (axial)                   |
|                         | Simetría                       | Bilateral                     |
|                         | Jerarquía                      | No tiene                      |
|                         | Ritmo y repetición             | Vano macizo fachada principal |
|                         | Proporción (altura y longitud) | 1 a 2                         |

|                         |                                |                               |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Criterios de valoración | Esquema básico (planta)        | Rectangular                   |
|                         | Perfil básico (elevación)      | Rectangular                   |
|                         | Ejes                           | Uno (axial)                   |
|                         | Simetría                       | Bilateral                     |
|                         | Jerarquía                      | No tiene                      |
|                         | Ritmo y repetición             | Vano macizo fachada principal |
|                         | Proporción (altura y longitud) | 1 a 3                         |

|                       |                        |          |
|-----------------------|------------------------|----------|
| Criterios de relación | Uso anterior           | Vivienda |
|                       | Uso actual             | Vivienda |
|                       | Estado de conservación | Regular  |

|                       |                        |          |
|-----------------------|------------------------|----------|
| Criterios de relación | Uso anterior           | Vivienda |
|                       | Uso actual             | Vivienda |
|                       | Estado de conservación | Bueno    |



Fichas de inventario 5



| Elementos arquitectónicos |                                                                     |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Cubierta                  | Losa maciza                                                         |
| Estructura                | Concreto en cubierta, paredes de mampostería de bloques de concreto |
| Remate en cubierta        | Alero                                                               |
| Canes                     | Concreto                                                            |
| Acceso                    | Puerta                                                              |
| Rodapié                   | No tiene                                                            |
| Puertas                   | Cortina                                                             |
| Ventanas                  | Herrería                                                            |
| Enmarcamientos            | No tiene                                                            |
| Protección                | Herrería negra                                                      |
| Color actual              | Rosa, azul y rojo                                                   |
| Materiales utilizados     | Palma, ladrillo, madera                                             |
| Acabados                  | Pintura                                                             |

Fichas de inventario 6



| Elementos arquitectónicos |                                                        |
|---------------------------|--------------------------------------------------------|
| Cubierta                  | Palma, lámina                                          |
| Estructura                | Madera en cubierta, paredes de mampostería de ladrillo |
| Remate en cubierta        | Alero proviene de la misma cubierta                    |
| Canes                     | No tiene                                               |
| Acceso                    | Puerta                                                 |
| Rodapié                   | No tiene                                               |
| Puertas                   | Madera                                                 |
| Ventanas                  | Madera                                                 |
| Enmarcamientos            | No tiene                                               |
| Protección                | No tiene                                               |
| Color actual              | Ladrillo                                               |
| Materiales utilizados     | Ladrillo, palma, lámina                                |
| Acabados                  | Ladrillo aparente                                      |

|                         |                                |                               |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Criterios de valoración | Esquema básico (planta)        | Rectangular                   |
|                         | Perfil básico (elevación)      | Rectangular                   |
|                         | Ejes                           | Uno (axial)                   |
|                         | Simetría                       | Bilateral                     |
|                         | Jerarquía                      | No tiene                      |
|                         | Ritmo y repetición             | Vano macizo fachada principal |
|                         | Proporción (altura y longitud) | 1 a 2                         |

|                       |                        |          |
|-----------------------|------------------------|----------|
| Criterios de relación | Uso anterior           | Vivienda |
|                       | Uso actual             | Vivienda |
|                       | Estado de conservación | Regular  |

|                         |                                |                               |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Criterios de valoración | Esquema básico (planta)        | Rectangular                   |
|                         | Perfil básico (elevación)      | Rectangular                   |
|                         | Ejes                           | Uno (axial)                   |
|                         | Simetría                       | Bilateral                     |
|                         | Jerarquía                      | No tiene                      |
|                         | Ritmo y repetición             | Vano macizo fachada principal |
|                         | Proporción (altura y longitud) | 1 a 2                         |

|                       |                        |          |
|-----------------------|------------------------|----------|
| Criterios de relación | Uso anterior           | Vivienda |
|                       | Uso actual             | Vivienda |
|                       | Estado de conservación | Regular  |



Fichas de inventario 7



| Elementos arquitectónicos |                                       |
|---------------------------|---------------------------------------|
| Cubierta                  | Lámina                                |
| Estructura                | Madera en cubierta, paredes de madera |
| Remate en cubierta        | Alero                                 |
| Canes                     | No tiene                              |
| Acceso                    | Puerta                                |
| Rodapié                   | No tiene                              |
| Puertas                   | Madera                                |
| Ventanas                  | No tiene                              |
| Enmarcamientos            | No tiene                              |
| Protección                | No tiene                              |
| Color actual              | Café                                  |
| Materiales utilizados     | Madera, lámina                        |
| Acabados                  | Madera                                |

Fichas de inventario 8



| Elementos arquitectónicos |                                                        |
|---------------------------|--------------------------------------------------------|
| Cubierta                  | Lámina                                                 |
| Estructura                | Madera en cubierta, paredes de mampostería de ladrillo |
| Remate en cubierta        | Alero                                                  |
| Canes                     | No tiene                                               |
| Acceso                    | Puerta                                                 |
| Rodapié                   | No tiene                                               |
| Puertas                   | Herrería negra                                         |
| Ventanas                  | Herrería negra                                         |
| Enmarcamientos            | No tiene                                               |
| Protección                | Herrería negra                                         |
| Color actual              | Ladrillo                                               |
| Materiales utilizados     | Ladrillo, concreto, lámina                             |
| Acabados                  | Ladrillo aparente                                      |

|                         |                                |                               |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Criterios de valoración | Esquema básico (planta)        | Rectangular                   |
|                         | Perfil básico (elevación)      | Rectangular                   |
|                         | Ejes                           | Uno (axial)                   |
|                         | Simetría                       | Bilateral                     |
|                         | Jerarquía                      | No tiene                      |
|                         | Ritmo y repetición             | Vano macizo fachada principal |
|                         | Proporción (altura y longitud) | 1 a 3                         |

|                         |                                |                               |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Criterios de valoración | Esquema básico (planta)        | Rectangular                   |
|                         | Perfil básico (elevación)      | Rectangular                   |
|                         | Ejes                           | Uno (axial)                   |
|                         | Simetría                       | Bilateral                     |
|                         | Jerarquía                      | No tiene                      |
|                         | Ritmo y repetición             | Vano macizo fachada principal |
|                         | Proporción (altura y longitud) | 1 a 2                         |

|                       |                        |          |
|-----------------------|------------------------|----------|
| Criterios de relación | Uso anterior           | Vivienda |
|                       | Uso actual             | Vivienda |
|                       | Estado de conservación | Regular  |

|                       |                        |          |
|-----------------------|------------------------|----------|
| Criterios de relación | Uso anterior           | Vivienda |
|                       | Uso actual             | Vivienda |
|                       | Estado de conservación | Bueno    |



Fichas de inventario 9



| Elementos arquitectónicos |                                                       |
|---------------------------|-------------------------------------------------------|
| Cubierta                  | Palma                                                 |
| Estructura                | Madera en cubierta, paredes de bambú (otate) y madera |
| Remate en cubierta        | Alero proviene de la misma cubierta                   |
| Canes                     | No tiene                                              |
| Acceso                    | Puerta                                                |
| Rodapié                   | No tiene                                              |
| Puertas                   | Bambú                                                 |
| Ventanas                  | No tiene                                              |
| Enmarcamientos            | No tiene                                              |
| Protección                | No tiene                                              |
| Color actual              | Amarillo / Beige                                      |
| Materiales utilizados     | Palma, bambú                                          |
| Acabados                  | Bambú aparente                                        |

Fichas de inventario 10



| Elementos arquitectónicos |                                                        |
|---------------------------|--------------------------------------------------------|
| Cubierta                  | Lámina                                                 |
| Estructura                | Madera en cubierta, paredes de mampostería de ladrillo |
| Remate en cubierta        | Alero como corredor                                    |
| Canes                     | No tiene                                               |
| Acceso                    | Puerta                                                 |
| Rodapié                   | No tiene                                               |
| Puertas                   | Madera                                                 |
| Ventanas                  | No tiene                                               |
| Enmarcamientos            | No tiene                                               |
| Protección                | No tiene                                               |
| Color actual              | Gris - café                                            |
| Materiales utilizados     | Block, concreto, lámina                                |
| Acabados                  | Pintura - lámina                                       |

|                         |                                |                               |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Criterios de valoración | Esquema básico (planta)        | Rectangular                   |
|                         | Perfil básico (elevación)      | Rectangular                   |
|                         | Ejes                           | Uno (axial)                   |
|                         | Simetría                       | Bilateral                     |
|                         | Jerarquía                      | No tiene                      |
|                         | Ritmo y repetición             | Vano macizo fachada principal |
|                         | Proporción (altura y longitud) | 1 a 2                         |

|                       |                        |          |
|-----------------------|------------------------|----------|
| Criterios de relación | Uso anterior           | Vivienda |
|                       | Uso actual             | Vivienda |
|                       | Estado de conservación | Regular  |

|                         |                                |                               |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Criterios de valoración | Esquema básico (planta)        | Rectangular                   |
|                         | Perfil básico (elevación)      | Rectangular                   |
|                         | Ejes                           | Uno (axial)                   |
|                         | Simetría                       | Bilateral                     |
|                         | Jerarquía                      | No tiene                      |
|                         | Ritmo y repetición             | Vano macizo fachada principal |
|                         | Proporción (altura y longitud) | 1 a 3                         |

|                       |                        |          |
|-----------------------|------------------------|----------|
| Criterios de relación | Uso anterior           | Vivienda |
|                       | Uso actual             | Vivienda |
|                       | Estado de conservación | Regular  |



Fichas de inventario 11



| Elementos arquitectónicos |                                                       |
|---------------------------|-------------------------------------------------------|
| Cubierta                  | Palma                                                 |
| Estructura                | Madera en cubierta, paredes de bambú (otate) y madera |
| Remate en cubierta        | Alero proviene de la misma cubierta                   |
| Canes                     | No tiene                                              |
| Acceso                    | Puerta                                                |
| Rodapié                   | No tiene                                              |
| Puertas                   | Bambú                                                 |
| Ventanas                  | Lámina                                                |
| Enmarcamientos            | No tiene                                              |
| Protección                | No tiene                                              |
| Color actual              | Amarillo / Beige                                      |
| Materiales utilizados     | Palma, bambú                                          |
| Acabados                  | Bambú aparente                                        |

Fichas de inventario 12



| Elementos arquitectónicos |                                                        |
|---------------------------|--------------------------------------------------------|
| Cubierta                  | Lámina                                                 |
| Estructura                | Madera en cubierta, paredes de mampostería de ladrillo |
| Remate en cubierta        | Alero                                                  |
| Canes                     | No tiene                                               |
| Acceso                    | Puerta                                                 |
| Rodapié                   | No tiene                                               |
| Puertas                   | Herrería negra                                         |
| Ventanas                  | Herrería negra                                         |
| Enmarcamientos            | No tiene                                               |
| Protección                | Herrería negra                                         |
| Color actual              | Ladrillo                                               |
| Materiales utilizados     | Ladrillo, concreto, lámina                             |
| Acabados                  | Ladrillo aparente                                      |

|                         |                                |                               |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Criterios de valoración | Esquema básico (planta)        | Rectangular                   |
|                         | Perfil básico (elevación)      | Rectangular                   |
|                         | Ejes                           | Uno (axial)                   |
|                         | Simetría                       | Bilateral                     |
|                         | Jerarquía                      | No tiene                      |
|                         | Ritmo y repetición             | Vano macizo fachada principal |
|                         | Proporción (altura y longitud) | 1 a 2                         |

|                         |                                |                               |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Criterios de valoración | Esquema básico (planta)        | Rectangular                   |
|                         | Perfil básico (elevación)      | Rectangular                   |
|                         | Ejes                           | Uno (axial)                   |
|                         | Simetría                       | Bilateral                     |
|                         | Jerarquía                      | No tiene                      |
|                         | Ritmo y repetición             | Vano macizo fachada principal |
|                         | Proporción (altura y longitud) | 1 a 2                         |

|                       |                        |          |
|-----------------------|------------------------|----------|
| Criterios de relación | Uso anterior           | Vivienda |
|                       | Uso actual             | Vivienda |
|                       | Estado de conservación | Regular  |

|                       |                        |          |
|-----------------------|------------------------|----------|
| Criterios de relación | Uso anterior           | Vivienda |
|                       | Uso actual             | Vivienda |
|                       | Estado de conservación | Bueno    |



Fichas de inventario 13



| Elementos arquitectónicos |                                                       |
|---------------------------|-------------------------------------------------------|
| Cubierta                  | Lámina                                                |
| Estructura                | Madera en cubierta, paredes de madera y bambú (otate) |
| Remate en cubierta        | Alero                                                 |
| Canes                     | No tiene                                              |
| Acceso                    | Puerta                                                |
| Rodapié                   | No tiene                                              |
| Puertas                   | Madera                                                |
| Ventanas                  | No tiene                                              |
| Enmarcamientos            | No tiene                                              |
| Protección                | No tiene                                              |
| Color actual              | Amarillo / Beige                                      |
| Materiales utilizados     | Lámina, bambú                                         |
| Acabados                  | Bambú aparente                                        |

Fichas de inventario 14



| Elementos arquitectónicos |                                                       |
|---------------------------|-------------------------------------------------------|
| Cubierta                  | Palma                                                 |
| Estructura                | Madera en cubierta, paredes de madera y bambú (otate) |
| Remate en cubierta        | Alero proviene de la misma cubierta                   |
| Canes                     | No tiene                                              |
| Acceso                    | Puerta                                                |
| Rodapié                   | No tiene                                              |
| Puertas                   | Madera                                                |
| Ventanas                  | No tiene                                              |
| Enmarcamientos            | No tiene                                              |
| Protección                | No tiene                                              |
| Color actual              | Café                                                  |
| Materiales utilizados     | Madera, palma                                         |
| Acabados                  | Madera aparente                                       |

|                         |                                |                               |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Criterios de valoración | Esquema básico (planta)        | Rectangular                   |
|                         | Perfil básico (elevación)      | Rectangular                   |
|                         | Ejes                           | Uno (axial)                   |
|                         | Simetría                       | Bilateral                     |
|                         | Jerarquía                      | No tiene                      |
|                         | Ritmo y repetición             | Vano macizo fachada principal |
|                         | Proporción (altura y longitud) | 1 a 2                         |

|                         |                                |                               |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Criterios de valoración | Esquema básico (planta)        | Rectangular                   |
|                         | Perfil básico (elevación)      | Rectangular                   |
|                         | Ejes                           | Uno (axial)                   |
|                         | Simetría                       | Bilateral                     |
|                         | Jerarquía                      | No tiene                      |
|                         | Ritmo y repetición             | Vano macizo fachada principal |
|                         | Proporción (altura y longitud) | 1 a 2                         |

|                       |                        |                  |
|-----------------------|------------------------|------------------|
| Criterios de relación | Uso anterior           | Refugio precario |
|                       | Uso actual             | Malo             |
|                       | Estado de conservación | Regular          |

|                       |                        |          |
|-----------------------|------------------------|----------|
| Criterios de relación | Uso anterior           | Vivienda |
|                       | Uso actual             | Vivienda |
|                       | Estado de conservación | Regular  |

Fichas de inventario 15



| Elementos arquitectónicos |                                                               |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Cubierta                  | Lámina y palma                                                |
| Estructura                | Madera en cubierta, paredes de madera (varas) y bambú (otate) |
| Remate en cubierta        | Aero proviene de la misma cubierta                            |
| Canes                     | No tiene                                                      |
| Acceso                    | Puerta                                                        |
| Rodapié                   | No tiene                                                      |
| Puertas                   | Madera                                                        |
| Ventanas                  | No tiene                                                      |
| Enmarcamientos            | No tiene                                                      |
| Protección                | No tiene                                                      |
| Color actual              | Amarillo / Beige                                              |
| Materiales utilizados     | Palma, madera                                                 |
| Acabados                  | Madera aparente                                               |

Fichas de inventario 16



| Elementos arquitectónicos |                                                |
|---------------------------|------------------------------------------------|
| Estructura                | Lámina                                         |
| Remate en cubierta        | Madera en cubierta, paredes de lámina y madera |
| Canes                     | Alero                                          |
| Acceso                    | No tiene                                       |
| Rodapié                   | Puerta                                         |
| Puertas                   | No tiene                                       |
| Ventanas                  | Lámina                                         |
| Enmarcamientos            | No tiene                                       |
| Protección                | No tiene                                       |
| Color actual              | No tiene                                       |
| Materiales utilizados     | Gris                                           |
| Acabados                  | Lámina, malla, madera                          |
| Acabados                  | Ninguno, los muros son de lámina               |

|                         |                                |                               |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Criterios de valoración | Esquema básico (planta)        | Rectangular                   |
|                         | Perfil básico (elevación)      | Rectangular                   |
|                         | Ejes                           | Uno (axial)                   |
|                         | Simetría                       | Bilateral                     |
|                         | Jerarquía                      | No tiene                      |
|                         | Ritmo y repetición             | Vano macizo fachada principal |
|                         | Proporción (altura y longitud) | 1 a 2                         |

|                       |                        |          |
|-----------------------|------------------------|----------|
| Criterios de relación | Uso anterior           | Vivienda |
|                       | Uso actual             | Vivienda |
|                       | Estado de conservación | Regular  |

|                         |                                |                               |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Criterios de valoración | Esquema básico (planta)        | Rectangular                   |
|                         | Perfil básico (elevación)      | Rectangular                   |
|                         | Ejes                           | Uno (axial)                   |
|                         | Simetría                       | Bilateral                     |
|                         | Jerarquía                      | No tiene                      |
|                         | Ritmo y repetición             | Vano macizo fachada principal |
|                         | Proporción (altura y longitud) | 1 a 2                         |

|                       |                        |                  |
|-----------------------|------------------------|------------------|
| Criterios de relación | Uso anterior           | Refugio precario |
|                       | Uso actual             | Refugio precario |
|                       | Estado de conservación | Malo             |



Fichas de inventario 17



| Elementos arquitectónicos |                                                               |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Cubierta                  | Palma                                                         |
| Estructura                | Madera en cubierta, paredes de madera (varas) y bambú (otate) |
| Remate en cubierta        | Alero proviene de la misma cubierta                           |
| Canes                     | No tiene                                                      |
| Acceso                    | Vano                                                          |
| Rodapié                   | No tiene                                                      |
| Puertas                   | No tiene                                                      |
| Ventanas                  | No tiene                                                      |
| Enmarcamientos            | No tiene                                                      |
| Protección                | No tiene                                                      |
| Color actual              | Café                                                          |
| Materiales utilizados     | Palma, madera                                                 |
| Acabados                  | Madera aparente                                               |

Fichas de inventario 18



| Elementos arquitectónicos |                                                  |
|---------------------------|--------------------------------------------------|
| Cubierta                  | Palma y lámina                                   |
| Estructura                | Madera en cubierta, paredes de madera y horcones |
| Remate en cubierta        | Alero proviene de la misma cubierta              |
| Canes                     | No tiene                                         |
| Acceso                    | Vano                                             |
| Rodapié                   | No tiene                                         |
| Puertas                   | No tiene                                         |
| Ventanas                  | No tiene                                         |
| Enmarcamientos            | No tiene                                         |
| Protección                | No tiene                                         |
| Color actual              | Café                                             |
| Materiales utilizados     | Palma, lámina, madera                            |
| Acabados                  | Madera aparente                                  |

|                         |                                |                               |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Criterios de valoración | Esquema básico (planta)        | Rectangular                   |
|                         | Perfil básico (elevación)      | Rectangular                   |
|                         | Ejes                           | Uno (axial)                   |
|                         | Simetría                       | Bilateral                     |
|                         | Jerarquía                      | No tiene                      |
|                         | Ritmo y repetición             | Vano macizo fachada principal |
|                         | Proporción (altura y longitud) | 1 a 2                         |

|                         |                                |                               |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Criterios de valoración | Esquema básico (planta)        | Rectangular                   |
|                         | Perfil básico (elevación)      | Rectangular                   |
|                         | Ejes                           | Uno (axial)                   |
|                         | Simetría                       | Bilateral                     |
|                         | Jerarquía                      | No tiene                      |
|                         | Ritmo y repetición             | Vano macizo fachada principal |
|                         | Proporción (altura y longitud) | 1 a 2                         |

|                       |                        |          |
|-----------------------|------------------------|----------|
| Criterios de relación | Uso anterior           | Vivienda |
|                       | Uso actual             | Vivienda |
|                       | Estado de conservación | Malo     |

|                       |                        |          |
|-----------------------|------------------------|----------|
| Criterios de relación | Uso anterior           | Vivienda |
|                       | Uso actual             | Vivienda |
|                       | Estado de conservación | Malo     |

Fichas de inventario 19



| Elementos arquitectónicos |                                                  |
|---------------------------|--------------------------------------------------|
| Cubierta                  | Palma                                            |
| Estructura                | Madera en cubierta, paredes de madera y horcones |
| Remate en cubierta        | Alero proviene de la misma cubierta              |
| Canes                     | No tiene                                         |
| Acceso                    | Puerta                                           |
| Rodapié                   | No tiene                                         |
| Puertas                   | Madera                                           |
| Ventanas                  | No tiene                                         |
| Enmarcamientos            | No tiene                                         |
| Protección                | No tiene                                         |
| Color actual              | Café                                             |
| Materiales utilizados     | Palma, madera, lámina                            |
| Acabados                  | Madera aparente                                  |

Fichas de inventario 20



| Elementos arquitectónicos |                                                               |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Cubierta                  | Lámina                                                        |
| Estructura                | Madera en cubierta, paredes de madera (varas) y bambú (otate) |
| Remate en cubierta        | Alero                                                         |
| Canes                     | No tiene                                                      |
| Acceso                    | Puerta                                                        |
| Rodapié                   | No tiene                                                      |
| Puertas                   | Madera                                                        |
| Ventanas                  | Madera                                                        |
| Enmarcamientos            | No tiene                                                      |
| Protección                | No tiene                                                      |
| Color actual              | Café                                                          |
| Materiales utilizados     | Lámina, madera, Bambú                                         |
| Acabados                  | Madera aparente                                               |

|                         |                                |                               |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Criterios de valoración | Esquema básico (planta)        | Cuadrada                      |
|                         | Perfil básico (elevación)      | Rectangular                   |
|                         | Ejes                           | Uno (axial)                   |
|                         | Simetría                       | Bilateral                     |
|                         | Jerarquía                      | No tiene                      |
|                         | Ritmo y repetición             | Vano macizo fachada principal |
|                         | Proporción (altura y longitud) | 1 a 2                         |

|                       |                        |          |
|-----------------------|------------------------|----------|
| Criterios de relación | Uso anterior           | Vivienda |
|                       | Uso actual             | Vivienda |
|                       | Estado de conservación | Malo     |

|                         |                                |                               |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Criterios de valoración | Esquema básico (planta)        | Rectangular                   |
|                         | Perfil básico (elevación)      | Rectangular                   |
|                         | Ejes                           | Uno (axial)                   |
|                         | Simetría                       | Bilateral                     |
|                         | Jerarquía                      | No tiene                      |
|                         | Ritmo y repetición             | Vano macizo fachada principal |
|                         | Proporción (altura y longitud) | 1 a 2                         |

|                       |                        |          |
|-----------------------|------------------------|----------|
| Criterios de relación | Uso anterior           | Vivienda |
|                       | Uso actual             | Vivienda |
|                       | Estado de conservación | Malo     |



Fichas de inventario 21



| Elementos arquitectónicos |                                                        |
|---------------------------|--------------------------------------------------------|
| Cubierta                  | Palma y lámina                                         |
| Estructura                | Madera en cubierta, paredes de mampostería de ladrillo |
| Remate en cubierta        | Alero proviene de la misma cubierta                    |
| Canes                     | No tiene                                               |
| Acceso                    | Vano                                                   |
| Rodapié                   | Ladrillo                                               |
| Puertas                   | No tiene                                               |
| Ventanas                  | No tiene                                               |
| Enmarcamientos            | No tiene                                               |
| Protección                | No tiene                                               |
| Color actual              | Ladrillo                                               |
| Materiales utilizados     | Palma, ladrillo                                        |
| Acabados                  | Ladrillo aparente                                      |

Fichas de inventario 22



| Elementos arquitectónicos |                                                               |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Cubierta                  | Palma                                                         |
| Estructura                | Madera en cubierta, paredes de madera (varas) y bambú (otate) |
| Remate en cubierta        | Alero proviene de la misma cubierta                           |
| Canes                     | No tiene                                                      |
| Acceso                    | Puerta                                                        |
| Rodapié                   | No tiene                                                      |
| Puertas                   | Vano                                                          |
| Ventanas                  | No tiene                                                      |
| Enmarcamientos            | No tiene                                                      |
| Protección                | No tiene                                                      |
| Color actual              | Café                                                          |
| Materiales utilizados     | Palma, bambú                                                  |
| Acabados                  | Bambú aparente                                                |

|                         |                                |                               |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Criterios de valoración | Esquema básico (planta)        | Rectangular                   |
|                         | Perfil básico (elevación)      | Rectangular                   |
|                         | Ejes                           | Uno (axial)                   |
|                         | Simetría                       | Bilateral                     |
|                         | Jerarquía                      | No tiene                      |
|                         | Ritmo y repetición             | Vano macizo fachada principal |
|                         | Proporción (altura y longitud) | 1 a 3                         |

|                         |                                |                               |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Criterios de valoración | Esquema básico (planta)        | Cuadrada                      |
|                         | Perfil básico (elevación)      | Rectangular                   |
|                         | Ejes                           | Uno (axial)                   |
|                         | Simetría                       | Bilateral                     |
|                         | Jerarquía                      | No tiene                      |
|                         | Ritmo y repetición             | Vano macizo fachada principal |
|                         | Proporción (altura y longitud) | 1 a 2                         |

|                       |                        |          |
|-----------------------|------------------------|----------|
| Criterios de relación | Uso anterior           | Vivienda |
|                       | Uso actual             | Vivienda |
|                       | Estado de conservación | Regular  |

|                       |                        |          |
|-----------------------|------------------------|----------|
| Criterios de relación | Uso anterior           | Vivienda |
|                       | Uso actual             | Vivienda |
|                       | Estado de conservación | Malo     |

Fichas de inventario 23



Fichas de inventario 24



| Elementos arquitectónicos |                                                                  |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Cubierta                  | Palma                                                            |
| Estructura                | Madera en cubierta, paredes de mampostería de ladrillos y madera |
| Remate en cubierta        | Alero proviene de la misma cubierta                              |
| Canes                     | No tiene                                                         |
| Acceso                    | Puerta                                                           |
| Rodapié                   | Ladrillo                                                         |
| Puertas                   | Madera                                                           |
| Ventanas                  | No tiene                                                         |
| Enmarcamientos            | No tiene                                                         |
| Protección                | No tiene                                                         |
| Color actual              | Blanco                                                           |
| Materiales utilizados     | Palma, ladrillo, madera                                          |
| Acabados                  | Pintura                                                          |

| Elementos arquitectónicos |                                                        |
|---------------------------|--------------------------------------------------------|
| Cubierta                  | Lámina                                                 |
| Estructura                | Madera en cubierta, paredes de mampostería de ladrillo |
| Remate en cubierta        | Alero como corredor                                    |
| Canes                     | No tiene                                               |
| Acceso                    | Puerta                                                 |
| Rodapié                   | No tiene                                               |
| Puertas                   | Herrería negra                                         |
| Ventanas                  | Herrería negra                                         |
| Enmarcamientos            | No tiene                                               |
| Protección                | Herrería negra                                         |
| Color actual              | Rosa, naranja                                          |
| Materiales utilizados     | Lámina, concreto, ladrillo                             |
| Acabados                  | Pintura                                                |

|                         |                                |                               |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Criterios de valoración | Esquema básico (planta)        | Rectangular                   |
|                         | Perfil básico (elevación)      | Rectangular                   |
|                         | Ejes                           | Uno (axial)                   |
|                         | Simetría                       | Bilateral                     |
|                         | Jerarquía                      | No tiene                      |
|                         | Ritmo y repetición             | Vano macizo fachada principal |
|                         | Proporción (altura y longitud) | 1 a 2                         |

|                       |                        |          |
|-----------------------|------------------------|----------|
| Criterios de relación | Uso anterior           | Vivienda |
|                       | Uso actual             | Vivienda |
|                       | Estado de conservación | Regular  |

|                         |                                |                               |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Criterios de valoración | Esquema básico (planta)        | Rectangular                   |
|                         | Perfil básico (elevación)      | Rectangular                   |
|                         | Ejes                           | Uno (axial)                   |
|                         | Simetría                       | Bilateral                     |
|                         | Jerarquía                      | No tiene                      |
|                         | Ritmo y repetición             | Vano macizo fachada principal |
|                         | Proporción (altura y longitud) | 1 a 3                         |

|                       |                        |          |
|-----------------------|------------------------|----------|
| Criterios de relación | Uso anterior           | Vivienda |
|                       | Uso actual             | Vivienda |
|                       | Estado de conservación | Bueno    |

Fichas de inventario 25



| Elementos arquitectónicos |                                                                   |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Cubierta                  | Palma y lámina                                                    |
| Estructura                | Madera en cubierta, paredes de mampostería de bloques de concreto |
| Remate en cubierta        | Alero proviene de la misma cubierta                               |
| Canes                     | No tiene                                                          |
| Acceso                    | Puerta                                                            |
| Rodapié                   | No tiene                                                          |
| Puertas                   | Cortina                                                           |
| Ventanas                  | Lámina                                                            |
| Enmarcamientos            | No tiene                                                          |
| Protección                | No tiene                                                          |
| Color actual              | Block                                                             |
| Materiales utilizados     | Palma, bloques, concreto, lámina                                  |
| Acabados                  | Block aparente                                                    |

Fichas de inventario 26



| Elementos arquitectónicos |                                                        |
|---------------------------|--------------------------------------------------------|
| Cubierta                  | Lámina                                                 |
| Estructura                | Madera en cubierta, paredes de mampostería de ladrillo |
| Remate en cubierta        | Alero                                                  |
| Canes                     | No tiene                                               |
| Acceso                    | Puerta                                                 |
| Rodapié                   | No tiene                                               |
| Puertas                   | Madera                                                 |
| Ventanas                  | Madera                                                 |
| Enmarcamientos            | Madera                                                 |
| Protección                | No tiene                                               |
| Color actual              | Ladrillo                                               |
| Materiales utilizados     | Ladrillo, lámina, madera, concreto                     |
| Acabados                  | Ladrillo aparente                                      |

|                         |                                |                               |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Criterios de valoración | Esquema básico (planta)        | Rectangular                   |
|                         | Perfil básico (elevación)      | Rectangular                   |
|                         | Ejes                           | Uno (axial)                   |
|                         | Simetría                       | Bilateral                     |
|                         | Jerarquía                      | No tiene                      |
|                         | Ritmo y repetición             | Vano macizo fachada principal |
|                         | Proporción (altura y longitud) | 1 a 3                         |

|                       |                        |          |
|-----------------------|------------------------|----------|
| Criterios de relación | Uso anterior           | Vivienda |
|                       | Uso actual             | Vivienda |
|                       | Estado de conservación | Regular  |

|                         |                                |                               |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Criterios de valoración | Esquema básico (planta)        | Rectangular                   |
|                         | Perfil básico (elevación)      | Rectangular                   |
|                         | Ejes                           | Uno (axial)                   |
|                         | Simetría                       | Bilateral                     |
|                         | Jerarquía                      | No tiene                      |
|                         | Ritmo y repetición             | Vano macizo fachada principal |
|                         | Proporción (altura y longitud) | 1 a 3                         |

|                       |                        |          |
|-----------------------|------------------------|----------|
| Criterios de relación | Uso anterior           | Vivienda |
|                       | Uso actual             | Vivienda |
|                       | Estado de conservación | Bueno    |

## La imagen rururbana de El Encanto

En el capítulo anterior describimos ampliamente las características y las condiciones medioambientales de El Encanto, así como del contexto general de la región, en las líneas que siguen haremos referencia a otros aspectos de la imagen urbana .

### Arquitectura tradicional

El análisis de la arquitectura tradicional, según Hernández (2017), y de acuerdo con la estadística probabilística, se considera proponer un análisis aleatorio en las edificaciones y obtener información *in situ*, ordenarla y conseguir las condiciones de una o más variables implícitas. Basados en lo anterior, elaboramos y aplicamos cédulas de trabajo de campo para identificar y caracterizar los elementos que forman el contexto edificado en 56 viviendas que seleccionamos de manera aleatoria en El Encanto, como describimos en el capítulo 2, apartado: Aplicación del MECVE.

La investigación de campo nos permitió procesar y analizar los espacios habitacionales que contienen las fichas de inventario 1 a la 26, antes presentadas. Observamos que la tipología en las viviendas conserva el modelo vernáculo y que, en algunos casos, se mezcla con viviendas precarias, identificadas como refugios. No encontramos edificaciones convencionales (imagen 61).

**Imagen 61.** Vivienda de origen vernáculo, con mezcla de materiales tradicionales e industriales.



Fuente: 11 de octubre de 2019

Con la observación de campo y entrevistas, determinamos que la gran mayoría de los modelos constructivos de la vivienda se sitúan en vernácula, entendida, según Vargas (2020), como la representación de la tradición, cultura y tecnología propia desarrollada por sus habitantes, con respeto a su entorno físico y cultural, así como la utilización de materiales de la zona y técnicas constructivas ancestrales. En este sentido, las viviendas de El Encanto, como productos de la autoconstrucción, la caracterización de los materiales utilizados en los muros son: caña de otate (1.8 %), carrizo y bambú (3.6 %), bloques de concreto (14.3 %), madera (21.4 %), palo blanco (12.5 %), lámina metálica (3.6 %), piedra (1.8 %), material de desecho o endeble (1.8 %) y en su mayoría tabiques cocidos elaborados con arcilla del lugar (32.1 %).

También observamos que los materiales dominantes usados en cubiertas son: concreto (3.6 %), lámina metálica o galvanizada (50 %), teja y otros

(3.6 %), lámina de cartón o material endeble (3.6 %) y palma (35.7 %), este último es un recurso fácil de conseguir y su instalación la realizan personas locales que tienen como oficio realizar cubiertas económicas de palma.

El uso de materiales industrializados en el esquema tradicional vernáculo no cambia la esencia de la vivienda actual, al respecto, Pérez (2018), refiere "...a aquellos bienes que se manifiestan como patrimonio vivo, donde se verifican los valores antropológicos vernáculos de una comunidad que construye, mantiene o usa los primeros materiales, son obras que siguen desarrollando su función –primigenia o adaptada– y que se elaboran, diseñan o mantienen según la tradición constructiva preindustrial o su evolución contemporánea" (Pérez, 2018: 12).

Las imágenes 62 y 63 muestra una vivienda típica con el uso de suelo natural en el piso y una vivienda típica con piso de cemento.

**Imagen 62.** Vivienda típica; madera-palma **Imagen 63.** Vivienda típica; tabique-lámina



Fuente: 11 de octubre de 2019



Fuente: 11 de octubre de 2019

## Espacios abiertos

Los espacios abiertos están definidos por los paramentos de las edificaciones a través de la traza de la localidad; es decir, las calles, avenidas, andadores peatonales, parques, etc. En El Encanto la avenida Cuitláhuac es la vialidad principal (imágenes 64 y 65), seguida de la Av. Orquídeas. Las demás vialidades son consideradas secundarias y terciarias (mapa 9).

**Imagen 64.** Avenida principal; esc. primaria



Fuente: 11 de octubre de 2019

**Imagen 65.** Avenida principal; Cuitláhuac



Fuente: 11 de octubre de 2019 Avenida principal; Cuitláhuac

## Mobiliario urbano

El mobiliario urbano es muy escaso ya que únicamente existen algunas luminarias en la calle principal y cuatro bancas en la periferia del campo donde juegan fútbol.

## Señalización

Este aspecto es muy importante para el bienestar, funcionalidad de la población y de las vialidades. En general es de la manera siguiente: informativa y promocional; de orientación (nomenclatura y sentido de las calles); sin embargo, en El Encanto no existe señalización de ningún tipo.

## Pavimentación

La localidad no cuenta con las calles pavimentadas, solo la avenida principal, Cuitláhuac (imagen 65), está revestida con material mejorado y compactado, las demás calles están a ras de suelo sin revestimiento, como se ilustra con el mapa 9 y las imágenes 66 y 67.

**Imagen 66.** Calle secundaria



Fuente: 11 de octubre de 2019

**Imagen 67.** Brecha



Fuente: 11 de octubre de 2019

## Manifestaciones culturales

El Encanto se distingue, desde su fundación, como un centro de población productor de ladrillos, así como de actividad pesquera y agropecuaria. La población profesa diversas religiones, pero únicamente son los católicos, que representan alrededor del 40 % de la población, quienes realizan una destacada manifestación religiosa, con festividades y rezos celebran el día de la virgen de Asunción, además de otros actos festivos a deidades como la virgen de Guadalupe, 12 de diciembre y el Sagrado Corazón de Jesús, así también, las ofrendas y alteres en el día de muertos, que celebran el 1 y 2 de noviembre.

## Actividades productivas

Las principales actividades productivas son la pesca, jornaleros, la elaboración de ladrillos y la producción de huertos de autoconsumo y venta (imágenes 68 y 69).

**Imagen 68.** Tienda de abarrotes



Fuente: 11 de octubre de 2019

**Imagen 69.** Producción de ladrillos



Fuente: 11 de octubre de 2019

### Análisis de la imagen rururbana actual

El Encanto muestra una imagen rururbana con una estructura de una pequeña localidad que se creó espontáneamente, sin organización de barrios, en donde el elemento más cercano a un hito es el tanque elevado para el almacenamiento y suministro de agua potable, recientemente construido en la avenida Cuitláhuac (imagen 65), que, junto con la avenida Orquídeas, son las vialidades principales. Respecto a los bordes de elementos naturales o edificados que limitan el crecimiento de la localidad, se encuentran las carreteras y el Parque Agroindustrial de Tapachula, el cual se localiza a un costado, visibles en las (imágenes 70 y 71).

**Imagen 70.** Límites Parque Agroindustrial **Imagen 71.** Instalaciones de Parque Agroind.



Fuente: Imagen satelital sensu Google Earth (2019)



Fuente: 12 de octubre de 2019

## Análisis de la tipología formal de la localidad

En El Encanto se analizaron los paramentos de las avenidas Cuitláhuac y Orquídeas que corresponden a las principales vialidades que ofrecen acceso a la localidad; así también, las calles secundarias tienen un número significativo de viviendas, lo cual hace posible la identificación de las partes que caracterizan a las viviendas y con ello, tipificar las semejanzas y conformación para encontrar los elementos que dan identidad a los habitantes (mapa 9).

### Paramento Av. Cuitláhuac

Este paramento de la avenida Cuitláhuac está conformado por 19 viviendas, además de un equipamiento de educación, la Escuela Primaria. En esta avenida se localizan las casas más convencionales, construidas en un solo nivel y con cubiertas, predominantemente de lámina galvanizada y, en menor cantidad, con losas de concreto reforzado, al igual que la Escuela Primaria. El material más utilizado en los muros es el ladrillo que elaboran las familias de la localidad, sin embargo, existen algunas cuyos muros son de bloques de concreto. En general, su estado físico es bueno (mapa 9).

### Paramento Av. Orquídeas

Como se aprecia en el mapa 9, la avenida Orquídeas tiene un paramento conformado por 17 viviendas al igual que el paramento anterior, todas son de un solo nivel y de uso habitacional. Solo una se encuentra en estado deteriorado y las demás se encuentran en estado regular, incluyendo materiales como concreto armado, palma y lámina galvanizada en su cubierta, ladrillos locales en los muros y cemento o tierra en el piso.

## Problemática

Dentro de los principales problemas que presenta la arquitectura tradicional es la ausencia de una tipología definida, aunado a elementos que potencialicen el carácter de las viviendas para que sea característica del lugar. No existen espacios abiertos de recreación, con excepción del campo de fútbol, tampoco tienen un parque central, ni algún edificio arquitectónico relevante; es decir, no posee ningún elemento que cree en los habitantes un carácter distintivo de identidad con el espacio.

## El entorno sociocultural

El mayor patrimonio de cualquier localidad es su población y todo lo que los habitantes realizan en su espacio habitado. Particularmente, las tradiciones generan vida y animación del paisaje urbano, por el contrario, la disminución o pérdida de las actividades culturales de un lugar generará que la población no se sienta arraigada al lugar. Al respecto, la localidad se distingue por su producción ladrillera, pesquera y agropecuaria desde los inicios de su fundación. La pluralidad religiosa impide que la religión se convierta en un cohesionador social, ya que las festividades religiosas se limitan al ámbito de los católicos.

## La pesca

Una de las principales actividades es la pesca que se realiza de manera artesanal y está ligada a la economía, de las familias y los pescadores. Los productos se venden al día, por lo que su calidad es mayor, ya que el tiempo transcurrido entre la captura y su venta es menor. El producto es fresco y puede ser sometido a sistemas de conservación tradicionales; además, la producción tiene bajo costo energético y bajas emisiones de CO<sub>2</sub>, por lo cual, es el sistema productivo más equitativo, justo y sostenible.

## Elaboración de ladrillos

Otro aspecto notable es la producción de ladrillos artesanales que realizan cuatro de sus habitantes, lo cual significa una fortaleza en técnicas tradicionales; también, destaca la singularidad de las características del tipo de horno que utilizan, los combustibles y la arcilla usada. Anteriormente, los productores de ladrillos obtenían la arcilla del área urbana del asentamiento, incluso invadían los terrenos vecinos, como el área del Parque Agroindustrial de Tapachula, por lo que ahora está prohibido la extracción del material, ya que las excavaciones realizadas crean hoyos en extremo grandes que afectan de manera irreversible la superficie natural del suelo. Aunque existe consenso entre los habitantes en que los hornos y la extracción de arcilla deben ser reubicados fuera del asentamiento, la elaboración de este material para construcción es un componente visual ineludible de la imagen urbana actual, ya que los hornos, los ladrillos crudos secándose al sol en los patios, así como los ladrillos rojos hacinados y los hoyos creados con la extracción de la materia prima, dominan el paisaje rururbano de la localidad y su entorno inmediato (para más información ver el anexo 1).

En la visita realizada en el mes de enero de 2019, a la casa de uno de los productores de ladrillos de El Encanto, Sr. Eleazar Matías Urrea, obtuvimos imágenes del proceso de secado de tabiques de sección 5x12x25 cm (imágenes 72 y 73).

**Imagen 72.** Secado de tabiques

Fuente: 10 de enero de 2019

**Imagen 73.** Solar del Sr. Eleazar Matías U.

Fuente: 10 de enero de 2019

### Concepto de proyecto

El diagnóstico permitió identificar las características y condiciones, así como los problemas y limitaciones de los inmuebles; asimismo, reconocimos las oportunidades a partir de las cuales se determinaron los criterios de integración y reinterpretación para la solución del espacio en los proyectos arquitectónicos propuestos. Según Calvino (2013), la memoria es redundante: repite los signos para que la ciudad empiece a existir.

En el mapa 12, observamos el asentamiento de El Encanto que actualmente ocupa una superficie aproximada de 64 hectáreas y está delimitado por el sistema vial de importancia local; carretera federal No. 225 y carretera estatal a Playa Linda. Al sur, limita con el Parque Agroindustrial de Tapachula, al oriente con la derivación de la Vía del Ferrocarril y más al sur con el Puerto Chiapas. Hacia el sur poniente se localiza el Canal Intracostero, elemento natural que comunica con la dársena del puerto; también, en el mapa 12, se observan dos sitios propuestos para la reubicación de las cuatro ladrilleras

que operan en la localidad. Lo anterior considerará solamente la producción y almacenamiento de ladrillos, no se incluye la extracción de arcilla del sitio.

**Mapa 12.** Propuestas 1 y 2 para la reubicación de las ladrilleras



Fuente: Imagen satelital sensu Google Earth (2023), modificado por Roberto R. Román

Las posibilidades de crecimiento se tienen hacia el sur poniente, colindante con el Canal Intracostero. En ese lugar se encuentra un terreno baldío de 4 hectáreas, aproximadamente, donde los ladrilleros extraían la arcilla para producir tabiques y, con el tiempo, formaron una zona impactada que derivó en una laguna no natural (mapa 13). En ese terreno, se propone el

área de 4741 m<sup>2</sup>, propuesta 1, como alternativa viable para la reubicación de las ladrilleras; asimismo, en esa área se plantea la localización de zonas de amortiguamiento; 100 m de ancho con el Canal Intracostero, 120 m con la carretera federal y 70 m con las viviendas más cercanas que están ubicadas al sur e incluye una barrera arbórea.

**Mapa 13.** Propuestas 1 para la reubicación de las ladrilleras



Fuente: Imagen satelital sensu Google Earth (2023), modificado por Roberto R. Román

Otra alternativa para la reubicación de los ladrilleros es la propuesta 2, que tiene un área de 8399 m<sup>2</sup> (mapa 14). Para ello, se requerirá establecer un convenio con la SEMAR para que estén los ladrilleros con posibilidad de

utilizar esa superficie en los terrenos propiedad del Corredor Interoceánico del Istmo de Tehuantepec, colindante a la carretera estatal a Playa Linda, frente al acceso de la ASIPONA a Puerto Chiapas. La propuesta tendrá las mismas condiciones de instalación de ladrilleras solo para producir y almacenar ladrillos, la arcilla la deberán obtener directamente en el banco del ejido Morelos, ubicado a 3 km de la localidad.

**Mapa 14.** Propuestas 2 para la reubicación de las ladrilleras



Fuente: Imagen satelital *sensu* Google Earth (2023), modificado por Roberto R. Román

En seguida, definimos el diseño arquitectónico del modelo de vivienda alternativa, sustentable y social, como respuesta a los análisis de los tipos de espacialidad comunitaria, caracterización de invariantes de la tipología funcional-formal y constructiva con elementos de integración al medio ambiente a través de ecotecnologías de uso energético renovable y sustentable.

### Criterios de diseño para la arquitectura de integración de los paramentos

La propuesta de intervención tiene como propósito el mejoramiento de la imagen rururbana que ayude a la unidad e integración de todo el conjunto estudiado que logre una comunicación entre la arquitectura tradicional y los espacios abiertos. Según Ocampo (2023) la integración es posible con los siguientes criterios que contemplan las propuestas arquitectónicas para El Encanto:

Por mimetización. Cuando la construcción se vuelve parte del paisaje natural o del medio construido y se adapta en todos los sentidos en su forma, color, materiales, altura, estilo, etc., para perderse dentro de él. Esta forma de relación se recomienda en paisajes muy valiosos y de gran unidad, así también, cuando la construcción es poco importante.

Por contraste. En los casos que la construcción es independiente de su medio natural o construido, es una relación que se establece por oposición entre el elemento que se va a construir y el medio existente. Esta forma de relacionarse con el medio requiere de un diseño muy cuidadoso.

Por adecuación. Cuando la construcción se diseña a partir de las características de su medio; alturas, formas, vistas, materiales, etc., sin que se pierda o pase desapercibido y sin que funcione en forma de contraste. Para el caso de estudio, este último criterio de integración fue utilizado en las propuestas de intervención ya que al ser una forma intermedia de relacionarse es el más recomendable.

## Propuesta de criterios para el estudio de los paramentos en El Encanto

A continuación, describimos los criterios utilizados para el estudio de los paramentos.

- 1) Relación con el entorno (integración). Inmuebles que presentan los conceptos que caracterizan al patrimonio edificado, los cuales forman la homogeneidad del conjunto de la localidad. Esto se refiere a conceptos relacionados con la armonía, considerando la altura, la proporción de vanos y macizos, fondo y figura, así como las características tipológicas constructivas y ornamentales de la vivienda en la región.
- 2) Relación con el entorno (ruptura del contexto). Inmuebles que carecen de elementos tipológicos de la arquitectura tradicional y en los que se advierte un uso inadecuado de materiales.
- 3) Uso actual. En varios de los casos estudiados, se tienen diversos usos en la vivienda, por ejemplo, vivienda para habitación y vivienda con comercio. En el segundo caso se debe respetar el doble uso del espacio y conservar el carácter de la vivienda.
- 4) Estado físico. El bueno es el que conserve elementos completos y sin ningún tipo de deterioro. El regular deterioro que no repercute en la estructura; es decir, desprendimiento de recubrimiento al menos del 30 %, así como elementos incompletos o sin acabar. Mientras que el malo: refiere a daños estructurales y desprendimientos de repellos (recubrimientos) de más del 30 %.
- 5) Materiales de construcción en las fachadas: Bloques de concreto, ladrillo (tabique), bajareque, madera y otros.
- 6) Cubiertas: Teja, aleros, canes, palma o losa de concreto, lámina, etc.
- 7) Elementos de fachadas: Dintel de madera, jamba, jambaje, jambaje escarzano, cornisa, pretil, etc.

8) Color: Monocromía, bicromía, policromía, colores naturales.

9) Acabados: Repello o recubrimiento con mortero, tabique o bloques aparentes, texturas de varas de material aparente, puertas y ventanas de madera o metálicas.

### Propuesta para la integración

Las propuestas de diseño de los paramentos necesariamente requirieron la identificación previa de la vivienda tradicional y con ello definir el método de diseño más adecuado; sin embargo, independientemente del método seleccionado consideramos los conceptos básicos de diseño arquitectónico. Al respecto, la caracterización de las viviendas tradicionales obtenidas de los paramentos analizados, permitió identificar los siguientes conceptos de diseño utilizados en la localidad.

1) Altura. Las viviendas que conforman los paramentos estudiados son de un nivel.

2) Horizontalidad en el diseño. En las propuestas de los paramentos debe conservarse la relación de horizontalidad entre la altura y el ancho de las fachadas. El concepto generalizado entre la altura y el ancho es 1 a 2.

3) Fondo y figura. El relieve utilizado en los elementos de la estructura, como lo es el rodapié, está resaltado como un elemento de contraste con el macizo a través de color; este es otro elemento significativo a rescatar (imágenes 74 y 75).

4) Proporción de los vanos y los macizos. Buscar el equilibrio entre vano y macizo que logrará continuar el ritmo en los paramentos.

5) El corredor. En la imagen 73 se observa el típico corredor en algunas viviendas, ya sea ubicado en la fachada o en la parte posterior. Este espacio es tradicional para el descanso (uso de la hamaca), la convivencia familiar, comedor, etc.

**Imagen 74.** Color en rodapié y jambajes



Fuente: 11 de octubre de 2019

**Imagen 75.** Vivienda vernácula



Fuente: 11 de octubre de 2019

7) Servicios de agua y saneamiento. El área de aseo corporal (baño), el lavadero de ropa y tanque de almacenamiento de agua son elementos que estarán en la inmediación de la vivienda, en el traspatio. Y, más distante, se ubicará el servicio sanitario.

8) Elementos formales en fachadas. Los elementos deben ser reinterpretados para que se conserve una tipología en los paramentos principales que conforman el contexto de El Encanto. En casi la totalidad de las viviendas, se caracteriza el paramento remetido, no se encuentra a línea de calle. Esto permite un esquema urbano de paramentos con jardines al frente que da una riqueza de elementos del entorno natural con vegetación, flores y árboles frutales como chicozapote, naranja, limón, aguacate, coco, papaya y árboles de almendra, como se aprecia en las imágenes 76 y 77.

**Imagen 76.** Paramentos remetidos con jardín **Imagen 77.** Jardín o huerto frontal

Fuente: 11 de octubre de 2019



Fuente: 11 de octubre de 2019

9) Aspectos estéticos: Textura y color. El tema del color es concebido como una acción de integración en la intervención de paramentos debido a que es símbolo de identidad cultural y demuestra el gusto de los habitantes, ya que puede cambiar el carácter de la edificación y, además, proporciona elementos de expresión y armonía visual.

10) Análisis del esquema compositivo. Este aspecto considera elementos como simetría, ejes de composición y carácter.

11) Análisis de la forma visual del edificio. Análisis de los aspectos psicológicos y jerarquía en los paramentos. El remate visual de los paramentos tiene efectos ópticos y psicológicos en el usuario, a través de la percepción del espacio, misma que se puede medir con la valoración del ambiente construido.

12) Otro aspecto de integración, que se constituye como un elemento significativo es el relacionado directamente con las festividades tradicionales, que independientemente a la pluralidad religiosa existente, destaca la festividad de la virgen de Asunción efectuada en el mes de agosto, en el área central de la localidad.

## Acciones de mejoramiento

Los criterios de solución y las acciones de mejoramiento se formularon previamente a la elaboración de las propuestas, para ello, fue indispensable establecer los objetivos que ordenen los propósitos de intervención en la imagen rururbana. Al respecto, existen diversos factores que vuelven compleja la dinámica de una regeneración de imagen en la localidad. Todos los esfuerzos deben estar acompañados por campañas de difusión, orientadas para sensibilizar a los pobladores de sus derechos y obligaciones en el cuidado y la alegría de disfrutar el espacio público, entendido como espacio comunitario.

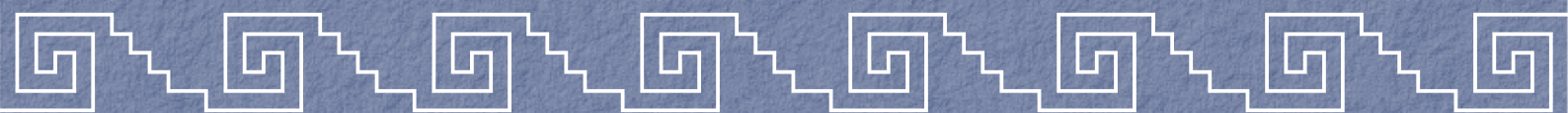
De manera general, mencionaremos los siguientes criterios de solución:

- a. Incluir el modelo de arquitectura neo-vernácula en futuras viviendas locales que reinterpreten las formas de vida comunitaria de sus habitantes.
- b. En el emplazamiento de la vivienda se debe reinterpretar el jardín frontal (patio) que da al paramento principal, para que genere transparencia a la fachada y la integración de la propuesta rescate los elementos de la naturaleza. En esta área, la ubicación de enramadas conforma un espacio importante de la zona social; asimismo, los hornos y fogones como parte de la zona social y subzona de servicio, se ubicarán en el traspatio.
- c. Proponer el modelo de arquitectura que contribuya con el rescate de la identidad y la esencia de cada hogar, de acuerdo con su cultura con ello se crea el hábitat social con identidad cultural.
- d. Jerarquizar las vialidades y senderos para una mejor distribución de los espacios de la localidad.
- e. Dotar de mobiliario urbano adecuado: bancas, botes de basura, alumbrado, arborización, elementos de seguridad, etc.

- f. Mejorar las vías públicas que considere de manera importante el nivel freático y los escurrimientos del agua pluvial.
- g. Implementar un sistema eficiente de recolección de residuos sólidos domiciliarios.
- h. Regenerar las viviendas existentes y en malas condiciones.
- i. Desarrollar espacios abiertos de recreación.

A continuación se relacionan las acciones de mejoramiento que, en las edificaciones de El Encanto, deberán realizarse:

- a. Rehabilitar fachadas con enfoque neovernáculo.
- b. Proponer materiales locales, amigables ambientalmente, que ofrezcan caracterización al sitio y armonía con el contexto.
- c. Dar mantenimiento a los inmuebles que se encuentren deteriorados; las escuelas Preescolar y Primaria.
- d. Promover espacios abiertos, recreativos para la promoción del arte y cultura.
- e. Normar las construcciones para unificar alturas.
- f. Proponer paleta de colores que concuerden y reinterpreten el contexto, en busca de elementos que logren la identidad de las personas con su entorno.
- g. Mantener la proporción de horizontalidad 1 a 2.
- h. Crear equilibrio de vanos y macizos.
- i. Jerarquizar los accesos de las viviendas con la reinterpretación de elementos naturales en patios frontales.
- j. Proponer elementos de la fachada principal con estrategias de diseño del paisaje natural para que ofrezca sombra al transeúnte cuando circule en las calles.



## **CAPÍTULO 4.**

### **PROPUESTAS DE VIVIENDAS ALTERNATIVAS Y EQUIPAMIENTOS COMUNITARIOS**

La información obtenida en la investigación de campo realizado en El Encanto fue fundamental para orientar el análisis y diseño de los prototipos de viviendas alternativas y equipamientos comunitarios necesarios.

En forma específica, la caracterización de las viviendas, sus espacios, la forma, su función, estructura y sistema constructivo, además de los servicios de agua y saneamiento, los materiales utilizados en su construcción, entre otros aspectos, fueron elementos básicos para

el diseño de las propuestas de viviendas. Las consideraciones anteriores, permitieron definir los elementos tradicionales de la localidad, los espacios funcionales (habitación, cocina, servicio sanitario, etc.), los elementos constitutivos con el uso de materiales del lugar y amigables con el ambiente, el uso de ecotecnologías relacionados con las costumbres de los habitantes, la imagen y tipología del sitio.

Las viviendas alternativas se conciben como propuestas seguras estructuralmente, económicas, saludables y sustentables en beneficio de las familias de bajos ingresos, que, por su condición social, no tienen la posibilidad de realizar mejoras en la vivienda y de saneamiento del hábitat. Por ello, los prototipos se diseñaron para que sean los habitantes quienes lleven a cabo la construcción, con la asistencia técnica de un facilitador (un académico, técnico o estudiante de ingeniería o arquitectura); es decir, a través de una estrategia de autoconstrucción asistida.

En forma similar a las viviendas, se elaboraron propuestas de intervención para el mejoramiento del hábitat, relacionadas con las características y condiciones socioeconómicas de los habitantes y coherentes con las condiciones ambientales. En este sentido, y por la carencia de equipamientos en la localidad, de acuerdo con el diagnóstico realizado, se diseñaron propuestas de espacios recreativos, una unidad de salud y un centro comunitario de arte y cultura. Con las propuestas se contribuye para que las familias logren mayor desarrollo, bienestar y mejor calidad de vida.

## Consideraciones generales para las propuestas

Las observaciones realizadas en campo y la interpretación de los resultados obtenidos en el diagnóstico de vivienda y el hábitat de El Encanto, fueron determinantes para la elaboración de las propuestas de vivienda alternativa y equipamientos comunitarios. A partir de lo anterior, definimos las características de los elementos y su coherencia con la imagen y la tipología, los usos y costumbres, los materiales del lugar óptimos para utilizarse en la construcción, el contexto general, etc.

Las consideraciones de diseño para la elaboración de las propuestas arquitectónicas de integración de los paramentos se encuentran definidas en el capítulo 2 de este libro. A continuación, describimos las consideraciones más relevantes:

- a. Inclusión de la arquitectura neovernácula en las fachadas de las propuestas.
- b. Unificación de las alturas de las viviendas, las cubiertas y los colores.
- c. Conservación del equilibrio de macizos (muros) con los vanos de puertas y ventanas.
- d. Preservación de la franja de jardín, que se relaciona con el paramento, para lograr transparencia visual hacia la fachada principal de las viviendas y proporcionar sombra a los transeúntes.
- e. Congruencia de los elementos que ofrecen identidad, a partir de reconocer los hábitos de las personas, su cultura y actividades tradicionalmente para así crear el hábitat social.
- f. Jerarquización y mejoramiento de las vialidades públicas, con propuestas que revaloren los senderos vivos (árboles o arbustos del lugar).

- g. Implementación de iluminación pública y un sistema eficiente de recolección de residuos sólidos, comúnmente denominado basura.
- h. Aplicación de ecotecnologías en los servicios de agua, saneamiento (letrina seca abonera), producción de alimentos (fogón ecológico), en la cubierta para ofrecer confort térmico al interior de la vivienda, entre otros.
- i. Inclusión de materiales del lugar, orgánicos e inorgánicos, amigables ambientalmente y con óptimas posibilidades para utilizarse como materiales de construcción.
- j. Creación de propuestas de unidad comunitarias de salud, centro comunitario de arte y cultura, así como espacios abiertos para la recreación que incluye cancha deportiva de usos múltiples (fútbol rápido, voleibol y basquetbol) y juegos infantiles.

### Consideraciones generales para el proceso de diseño de las propuestas

En la elaboración de las propuestas se consideraron los principios para la atención de las necesidades sanitarias de la vivienda establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1990), así como las dimensiones y variables planteadas en el modelo de evaluación de las condiciones de la vivienda rural y el entorno (MECVE) (Escamiroso, 2015), para el análisis y desarrollo del proyecto de vivienda y su entorno inmediato (como se describe en el capítulo 1 en las tablas 3 a la 5; y Anexo 3 en los cuadros 1 al 10). A continuación, se describen las etapas de diseño consideradas en la elaboración de las propuestas de vivienda alternativa:

1. Identificación de las necesidades espaciales de los habitantes a través de los resultados obtenidos en los análisis de las características físicas, sociales y culturales.

2. Prefiguración del espacio, la forma, función y estructura (incluye sistema constructivo), con el reconocimiento y reinterpretación de los espacios tradicionales vernáculos.
3. Propuesta de modelo arquitectónico relacionado con la cosmovisión del habitante de El Encanto, que incluye:
  - a) Módulo básico central de socialización (estancia).
  - b) Módulo de dormitorio para la intimidad, descanso y refugio para salvaguardar la vida en eventos naturales como sismos, huracanes, etc.
  - c) Módulo para cocinar, localizado en la interfase de la vivienda y traspatio.
  - d) Módulo semiabierto, corredor, para la recreación, convivencia y el descanso.
  - e) Módulo para el servicio de agua, tradicional del lugar, que incluye aseo corporal (baño), lavado de manos, ropa y vajilla de cocina y almacenamiento.
  - f) Módulo para la disposición de excretas, localizado en los límites del traspatio.
  - g) Área para la cría animales de corral (gallinas) y control de excreta de animales.
  - h) Área de hortalizas, jardines, huertos.
  - i) Todos los módulos considerarán la orientación, ventilación, asoleamiento y confort térmico.
4. Uso de materiales amigables ambientalmente del sitio y la región.
5. Control de residuos líquidos y sólidos generados en las actividades domésticas.

## Condicionantes para el diseño de la vivienda alternativa y su entorno inmediato

### En la vivienda

1. Pie de casa (superficie de emplazamiento), incluye sala o estancia y dos dormitorios, en una superficie entre 36 m<sup>2</sup> y 55 m<sup>2</sup>, con crecimiento progresivo para uno o dos dormitorios futuros.
2. Cubierta a dos aguas con lámina galvanizada sobre aislante térmico elaborado con material orgánico; caña de otate o carrizo.
3. Corredor cubierto, como espacio de recreación, convivencia o descanso, propicio para la ubicación de la hamaca.
4. Área de cocina para la elaboración de alimentos, con estufa ecológica de máxima eficiencia calorífica, ahorradora de consumo de combustible (leña) y con control de emisiones de gases (CO y CO<sub>2</sub>), localizada en la interfase de la vivienda y traspatio.
5. Área de aseo corporal (baño), lavado de manos, ropa y vajilla de cocina, con diseño de elemento integral y tradicional en la región, para los servicios señalados que se sitúa a un lado adyacente a la vivienda, incluye tanque de almacenamiento.
6. Instalación eléctrica con luminarias ahorradoras de energía.

### En el traspatio

1. Letrina ecológica seca, productora de abono, ubicada en los límites del traspatio.
2. Área de corral para la cría de animales (gallinas).
3. Área de secado de ropa, actividades económicas de la familia, etc.
4. Área para el control de los residuos generados; líquidos y sólidos.

## Materiales usados en la construcción

1. Se usarán materiales amigables con el ambiente de la región y del sitio.
  - a) Materiales inorgánicos: arcilla, arena y piedra bola de arroyos y ríos.
  - b) Materiales orgánicos: caña de otate, carrizo, madera, palma, etc.
2. Para la construcción de los muros de mampostería se propone utilizar:
  - a) Tabiques o ladrillos elaborados con arcilla del lugar y quemados en los hornos mejorados, típicos El Encanto.
  - b) Bloques de tierra comprimida (BTC), elaborados con arcilla del lugar.

## Emplazamiento de la vivienda

Se establece que la vivienda se construya sobre una plataforma (elevación) de 60 cm medidos desde la superficie del terreno, con el propósito de reducir la vulnerabilidad causada por intensas lluvias o posibles huracanes.

## Proceso de elaboración de las propuestas de intervención

La interpretación de los resultados obtenidos en el diagnóstico de vivienda y el hábitat de la localidad El Encanto, fueron determinantes en el diseño de las propuestas arquitectónicas. A partir de lo anterior, se definieron las características específicas de las viviendas alternativas y equipamientos comunitarios para sustentar la coherencia con el sitio y el contexto en general, respecto a la imagen y la tipología del lugar, los usos y costumbres de los habitantes, los materiales del lugar óptimos utilizados, entre otros aspectos.

Por otra parte, con la finalidad de optimizar el uso de los materiales locales y mejorar las técnicas constructivas, el equipo de investigación propuso el uso de ladrillos rojos de fabricación artesanal, con hornos mejorados para aumentar la temperatura de cocción y, por lo tanto, la resistencia de los ladrillos, así como de bloques de tierra comprimida (BTC).

Las propuestas de viviendas y equipamientos comunitarios fueron realizadas por los estudiantes con la dirección de los académicos del grupo de trabajo (imágenes 78 y 79). Las maquetas (imágenes 80 a 83) y carteles fueron importantes para conocer la opinión de los habitantes. A continuación, se presentan las propuestas que incluyen desde la imagen 84 a la 124.

**Imagen 78.** Proceso de diseño de vivienda **Imagen 79.** Asesoría de diseño de propuestas



Fuente: 31 de octubre de 2019



Fuente: 31 de octubre de 2019

**Imagen 80.** Maqueta vivienda alternativa 1



Fuente: 12 de noviembre de 2019

**Imagen 81.** Maqueta vivienda alternativa 2



Fuente: 12 de noviembre de 2019

**Imagen 82.** Maqueta vivienda alternativa 3



Fuente: 12 de noviembre de 2019

**Imagen 83.** Maqueta vivienda alternativa



Fuente: 12 de noviembre de 2019

## Propuestas de viviendas alternativas

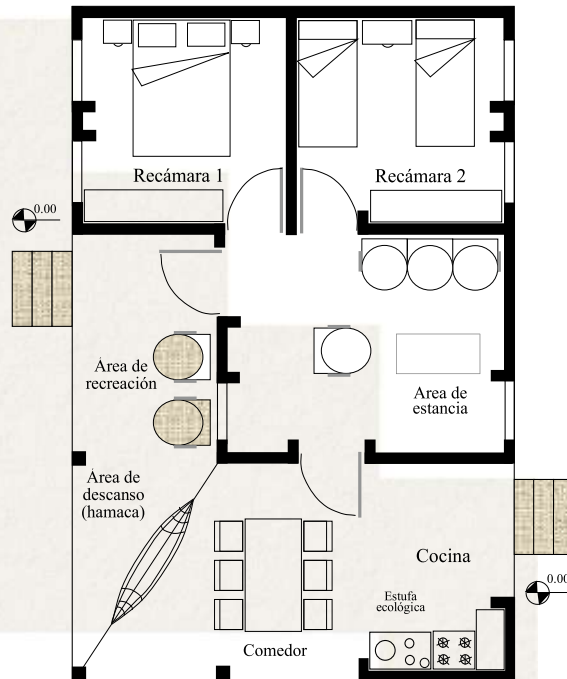
### Propuesta tipo 1

**Imagen 84.** Viv-Alt-1. Fachada principal



**Imagen 85.** Viv-Alt-1. Fachada posterior



**Imagen 87.** Planta Arquitectónica**Imagen 86.** Viv-Atl-1. Comedor**Imagen 88.** Viv-Atl-1. Interior

Fuente: Propuesta elaborada por los estudiantes, Javier Pineda Sarmiento, Orlando Cortés Delgado, Eduardo Verdugo Ramírez, Lester Hernández López, Pedro Gómez Pérez

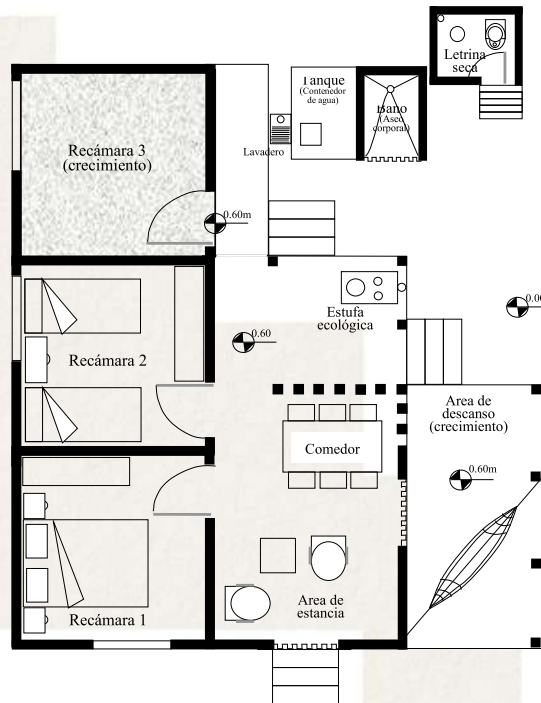
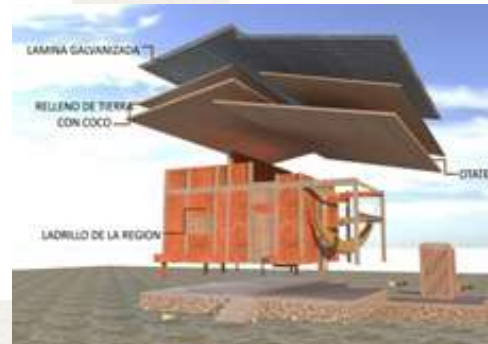
## Propuesta tipo 2

**Imagen 89.** Viv-Alt-2. Fachada principal



**Imagen 90.** Viv-Alt-2. Fachada posterior



**Imagen 92.** Viv-Alt-2. Planta Arquitectónica**Imagen 91.** Viv-Atl-2. Elevación**Imagen 93.** Viv-Alt-2. Módulo

Fuente: Propuesta elaborada por los estudiantes, Pedro Mancilla Murias, Sofía Alejandra Mérida Lara, Elías Pérez Ramírez y Jorge Luis Reyes Vázquez.

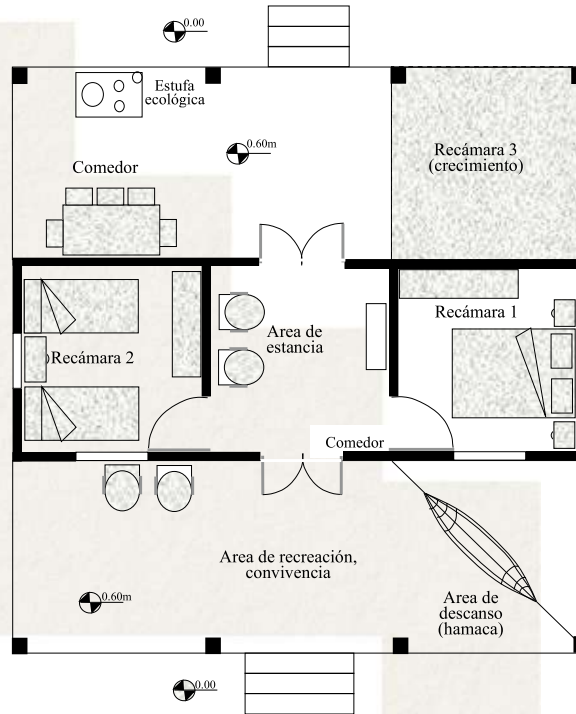
### Propuesta tipo 3

**Imagen 94.** Viv-Alt-3. A. Fachada principal



**Imagen 95.** Viv-Alt-3. B. Fachada lateral



**Imagen 96.** . Viv-Atl-3. C**Imagen 97.** Viv-Atl-3. D**Imagen 98.** Viv-Alt-3. P.A.

Fuente: Propuestas elaborada por los estudiantes, Saraín Domínguez López, Leonardo Calvo Santos, Adriana del Carmen López Vázquez y Eva Karina García Ruiz.

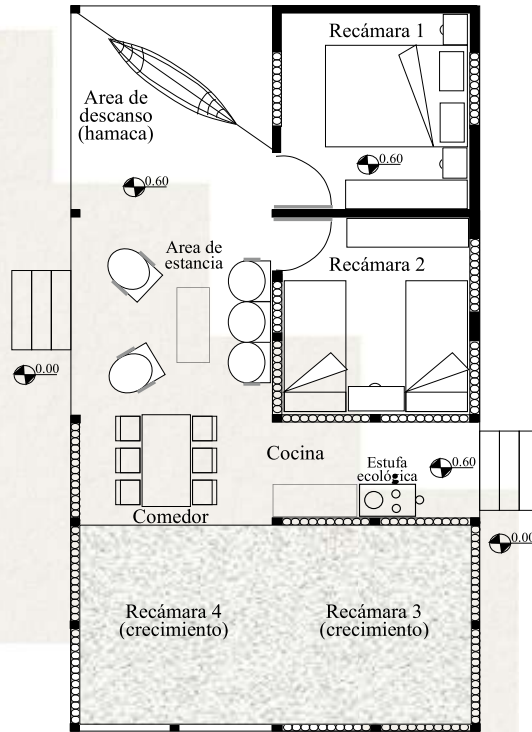
## Propuesta tipo 4

**Imagen 99.** Viv-Alt-4. Fachada principal



**Imagen 100.** Viv-Alt-4. Fachada posterior



**Imagen 102.** Viv-Alt-4. Fachada posterior**Imagen 101.** Viv-Alt-4. Acceso**Imagen 103.** Viv-Alt-4. Interior

Fuente: Propuesta elaborada por los estudiantes, Andrés López Fera, Florentino Cartagena Ramos, Xóchitl Ordóñez Alegría, Enoch Ruiz Pérez, Cristina Alvarado Báez y Miranda Aguilar Calderón.

## Propuesta tipo 5

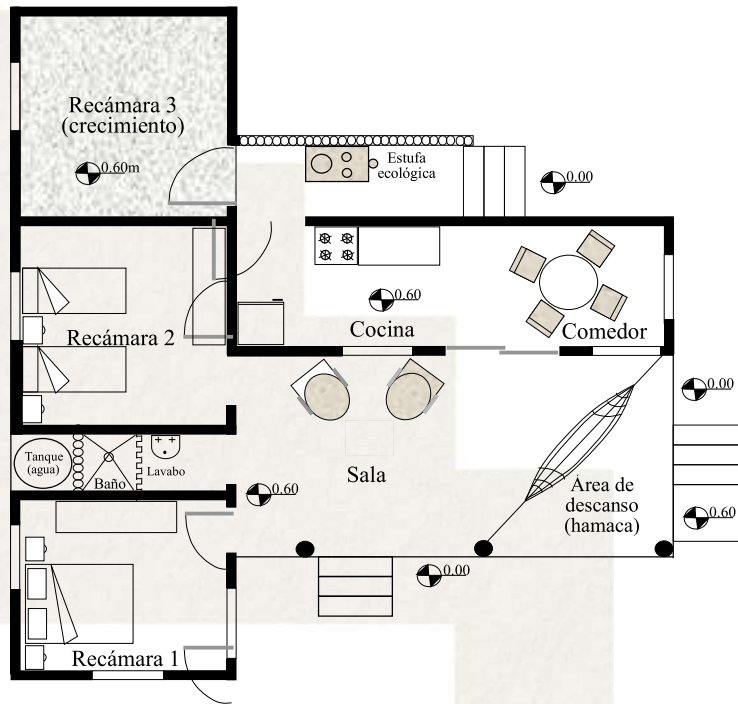
**Imagen 104.** Viv-Alt-5. Fachada principal



**Imagen 105.** Viv-Alt-5. Fachada posterior



**Imagen 107.** Viv-Alt-5. Planta Arquitectónica



**Imagen 106.** Viv-Alt-5. Acceso



**Imagen 108.** Viv-Alt-5. Módulo



Fuente: Propuesta elaborada por los estudiantes, Jorge Cartagena Ramos, Juan Castillejos Borraz, Florentino de la Cruz Jiménez, Luis D. Liévano Pérez, César E. Ruiz Penagos y Jorge Zavaleta Gómez.

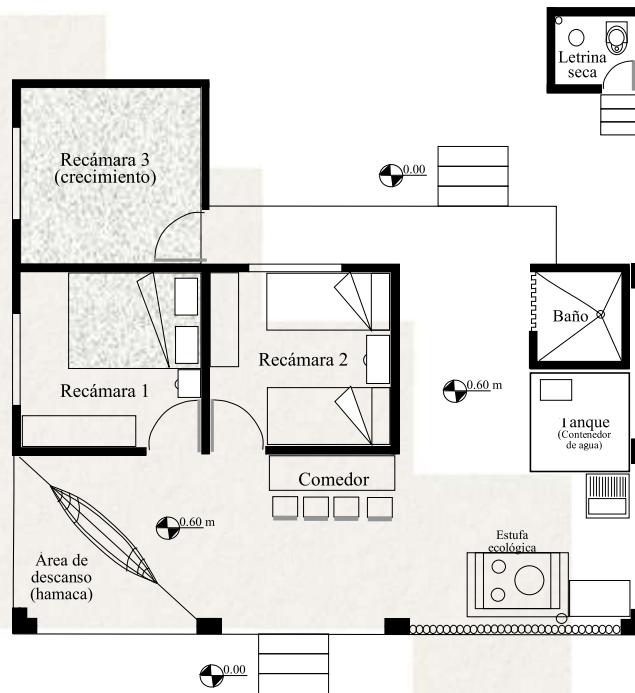
## Propuesta tipo 6

**Imagen 109.** Viv-Alt-5. Fachada principal



**Imagen 110.** Viv-Alt-5. Fachada posterior



**Imagen 113.** Viv-Alt-6. Planta Arquitectónica**Imagen 111.** Viv-Alt-6. C**Imagen 112.** Viv-Alt-6. D

Fuente: Propuesta elaborada por los estudiantes, Marlon S. Melchor Martínez, Leyder Toledo Zapata, Manuel A. Zenteno Hernández, Sara B. Lehem Pérez Nango y Jorge A. Ramírez López.

## Propuestas de equipamientos comunitarios

En el mapa 15 ubicamos los equipamientos existentes en la localidad El Encanto: escuelas Primaria y Preescolar, al margen de la carretera a Tapachula–Puerto Madero y el tanque elevado del sistema de agua potable que se ubica en la calle Cuitláhuac.

**Mapa 15.** Plano de localización del equipamiento El Encanto



Fuente: Imagen satelital sensu Google Earth (2019), modificado por Franco Escamirosa

Las propuestas elaboradas por el equipo de trabajo con los estudiantes son: Unidad de Salud, Centro de Arte y Oficios, cancha de usos múltiples, que incluye juegos infantiles. Los equipamientos se localizan en terrenos disponibles en la comunidad, según comentarios de la Sra. Elena Matías Molina, representante del lugar; asimismo, con la ayuda de ella, identificamos los terrenos y realizamos las mediciones correspondientes.

En el mapa 15 está el trazo de la vialidad mejorada que tiene como propósito enlazar los equipamientos comunitarios. La propuesta de mejoramiento se realizó con base en las calles típicas de la ciudad de Tapachula (imágenes 125 y 126). A continuación, se muestran las propuestas de equipamiento y vialidad (imágenes 114 a la 124):

**Imagen 114.** Equipamiento Comunitario. Unidad de Salud



Fuente: Diana López Montiel, 2022

**Imagen 115.** Fachada principal



**Imagen 116.** Elevación Unidad de Salud



La Unidad de Salud se diseñó con un área de construcción de 260 m<sup>2</sup>, con 430.56 m<sup>2</sup> de áreas verdes y 239 m<sup>2</sup> de estacionamiento y andador, en un terreno de 929.60 m<sup>2</sup>. El programa arquitectónico tiene los siguientes espacios: consultorio de medicina general y estomatológico, además del espacio para hacer curaciones e inmunizaciones; la estación de enfermera, recepción, sala de espera, farmacia, almacén, sanitarios, vestidor de personal, usos múltiples, R.P.B.I. La propuesta de unidad de Salud fue la tesis profesional titulada “Proyecto arquitectónico de Unidad Médica con principios sostenibles en la localidad El Encanto en Tapachula, Chiapas”, que fue elaborada por Diana Laura López Montiel y presentada, el 18 de febrero de 2020.

**Imagen 117.** Equipamiento comunitario. Cancha de usos múltiples y juegos infantiles



Fuente: Alvarado Báez, C., Calvo Santos, L., Mérida Lara, S., Ramírez López, J., Hernández López, L., 2019

**Imagen 118.** Fútbol, basquetbol y volibol



**Imagen 119.** Elevación Unidad de Salud



Fuente: Alvarado Báez, C., Calvo Santos, L., Mérida Lara, S., Ramírez López, J., Hernández López, L., 2019

La cancha de usos múltiples tiene 47 m de largo y 20 m de ancho con la posibilidad de ofrecer recreación de actividades deportivas como fútbol rápido, basquetbol, voleibol; a un costado tiene un área de juegos infantiles. La propuesta fue elaborada por los estudiantes del 7mo. Semestre grupo A (2019), Cristina Alvarado Báez, Leonardo Calvo Santos, Sofía A. Mérida Lara, Jorge A. Ramírez López, Lester O. Hernández López

**Imagen 120.** Equipamiento comunitario. Edificio de Arte y Oficios



**Imagen 121.** Fachada principal

Fuente: César Rodríguez Ponce, 2019

**Imagen 122.** Fachada posterior

Fuente: César Rodríguez Ponce, 2019

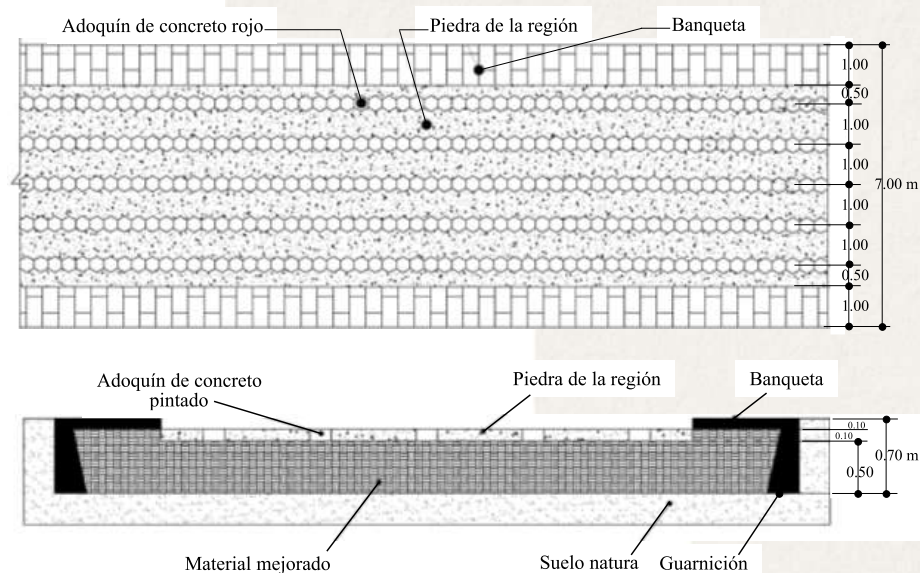
El edificio de Centro de Arte y Oficios tiene 36 m de frente y 30 m de ancho. Cuenta con talleres de danza folclórica, trabajo artesanal, lectura, corte y confección, reciclaje, horticultura y piscicultura; además de servicios sanitarios para hombres y mujeres, cocina y bodega. La propuesta fue elaborada por el estudiante César Isidro Rodríguez Ponce.

**Imagen 123.** Propuesta de mejoramiento de vialidad



Fuente: Elaboración propia

**Imagen 124.** Corte y planta de propuesta de mejoramiento de vialidad



Fuente: Elaboración propia

**Imagen 125.** Calle típica de Tapachula



Fuente: 10 de enero de 2020

**Imagen 126.** Detalle: Adoquín y piedra bola



Fuente: 10 de enero de 2020

### Proceso de conciliación de las propuestas con la comunidad

El 5 de diciembre de 2019, en la localidad El Encanto se organizó una reunión para presentar a las familias y representantes de la comunidad las propuestas. Los integrantes del equipo de trabajo, con el apoyo de carteles y maquetas de los prototipos de viviendas, explicaron, en forma clara y minuciosa, las características de cada una de las propuestas para que los habitantes manifestaran sus opiniones (imágenes 127 y 128).

**Imagen 127.** Presentación de las propuestas **Imagen 128.** Habitantes revisan prototipos



Fuente: 9 de enero de 2020



Fuente: 9 de enero de 2020

En la sesión de trabajo los habitantes hicieron sus comentarios y precisaron algunos detalles, entre los que destacan el uso de la palma en las techumbres y la letrina secas propuestas. En el primer caso, no estuvieron de acuerdo de usar palma, ya que, hace algunos años hubo un accidente con fuegos artificiales que alcanzó a una de las viviendas y se incendió totalmente. Respecto al uso de letrinas seca para la disposición de excretas y aprovechamiento de los residuos como abono, mostraron resistencia al uso de este modelo y manifestaron su preferencia por un sistema de uso de agua y tasa inodora.

En la sesión manifestamos a las familias que se atenderían las observaciones. La toma de acuerdos fue importante para el equipo de trabajo, ya que promueve la apropiación de las viviendas por parte de los habitantes; no obstante, en el caso de la propuesta de letrinas secas, se requerirá realizar talleres participativos, donde se muestren los beneficios e importancia del manejo adecuado de las excretas; por un lado, en la producción de

abono orgánico provechoso para plantas y árboles y, por el otro, la prevención de la contaminación de los cuerpos de agua para la preservación de la salud de los habitantes.

### Valoración de los prototipos de vivienda

En la tabla 6 mostramos la valoración realizada a los seis prototipos, con base en los siguientes condicionantes establecidos para el diseño de las propuestas de vivienda y su entorno.

- Es funcional porque considera patrones culturales de uso del espacio de la comunidad, definida como caso de estudio (cosmovisión). Se diseñó en función al emplazamiento y de la identidad.
- Representa atributos y propiedades relacionadas con la tipología de la forma, establece la relación con la propuesta estructural.
- Se propone el uso alternativo de materiales naturales del lugar y sistemas constructivos regionales que combinan la mano de obra local, se valora e integra al entorno del hábitat.
- Se diseña con estrategias que contribuyen a disminuir el impacto ambiental, desde el proyecto, con principios de sustentabilidad, con criterio ecológico y bioclimático.
- Los resultados obtenidos, muestran que la vivienda alternativa mejor valorada fue el prototipo 4, con 10 puntos, seguido del 6, con 9.5 puntos, ambas con cubierta de palma. El prototipo 5 obtuvo la valoración más baja, con 6 puntos, como se puede apreciar en la tabla 6.

**Tabla 6.** Valoración de los prototipos de vivienda propuestos

| Escala de valoración de las viviendas alternativas (Condicionantes para el diseño de la vivienda alternativa y su entorno inmediato; pp. 110 y 111 ).                                                                               |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                       |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| No. de prototipo                                                                                                                                                                                                                    | La propuesta de vivienda es funcional, considera patrones culturales de uso del espacio de la comunidad, definida como caso de estudio (cosmovisión). Se diseñó en función al emplazamiento y de la identidad de contexto. | La propuesta de vivienda representa atributos y propiedades relacionadas con la tipología de la forma, establece la relación con la propuesta estructural. | La vivienda propone el uso alternativo de materiales naturales del lugar y sistemas constructivos regionales que combinan la mano de obra local, se valora e integra al entorno del hábitat. | La propuesta se diseña con estrategias que contribuyen a disminuir el impacto ambiental, desde el proyecto, con principios de sustentabilidad, con criterio ecológico y bioclimático. | Puntaje total: 10 |
|                                                                                                                                                                                                                                     | Valor 2.5                                                                                                                                                                                                                  | Valor 2.5                                                                                                                                                  | Valor 2.5                                                                                                                                                                                    | Valor 2.5                                                                                                                                                                             |                   |
| 1                                                                                                                                                                                                                                   | 2.5                                                                                                                                                                                                                        | 2.0                                                                                                                                                        | 2.0                                                                                                                                                                                          | 2.5                                                                                                                                                                                   | 9.0               |
| Estudiantes participantes en el diseño del prototipo 1.: Javier Pineda Sarmiento, Orlando Cortés Delgado, Eduardo Verdugo Ramírez, Lester Hernández López y Pedro Gómez Pérez.                                                      |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                       |                   |
| 2                                                                                                                                                                                                                                   | 1.5                                                                                                                                                                                                                        | 1.5                                                                                                                                                        | 1.5                                                                                                                                                                                          | 2.5                                                                                                                                                                                   | 7.0               |
| Estudiantes participantes en el diseño del prototipo 2: Pedro Mancilla Murias, Sofía A. Mérida Lara, Elías Pérez Ramírez y Jorge Reyes Vázquez.                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                       |                   |
| 3                                                                                                                                                                                                                                   | 2.5                                                                                                                                                                                                                        | 2.0                                                                                                                                                        | 2.0                                                                                                                                                                                          | 2.0                                                                                                                                                                                   | 8.5               |
| Estudiantes participantes en el diseño del prototipo 3: Saraín Domínguez López, Leonardo Calvo Santos, Adriana López Vázquez y Eva García Ruiz                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                       |                   |
| 4                                                                                                                                                                                                                                   | 2.5                                                                                                                                                                                                                        | 2.5                                                                                                                                                        | 2.5                                                                                                                                                                                          | 2.5                                                                                                                                                                                   | 10                |
| Estudiantes participantes en el diseño del prototipo 4: Andrés López Fera, Xóchitl Cartagena Ramos, Juan Castillejos Borraz, Xóchitl Citlalli Ordóñez Alegría, Enoch Ruiz Pérez, Cristina Alvarado Báez y Miranda Aguilar Calderón. |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                       |                   |
| 5                                                                                                                                                                                                                                   | 1.0                                                                                                                                                                                                                        | 2.0                                                                                                                                                        | 1.5                                                                                                                                                                                          | 1.5                                                                                                                                                                                   | 6.0               |

Estudiantes participantes en el diseño del prototipo 5: Jorge Cartagena Ramos, Juan Castillejos Borraz, Florentino de la Cruz Jiménez, Luis D. Liévano Pérez, César E. Ruiz Penagos, Jorge Zavaleta Gómez

|   |     |     |     |      |     |
|---|-----|-----|-----|------|-----|
| 6 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.00 | 9.5 |
|---|-----|-----|-----|------|-----|

Estudiantes participantes en el diseño del prototipo 6: Marlon S. Melchor Martínez, Leyder Toledo Zapata, Manuel A. Zenteno Hernández, Sara B. Lehem Pérez Nango y Jorge A. Ramírez López.

Fuente: Elaboración propia

## Conclusiones

Si bien la investigación realizada y las propuestas de intervención se orientan hacia el mejoramiento de la calidad de vida y el bienestar social de familias de bajos ingresos que viven El Encanto, municipio de Tapachula, Chiapas, la metodología utilizada puede ser replicada en cualquier lugar del país y del mundo. Estamos hablando concretamente del Modelo de evaluación de las condiciones de la vivienda y su entorno (MECVE), propuesto por primera vez por Escamirosa en el año 2015. Dicho modelo relaciona los aspectos socioeconómicos de las familias con el análisis físico-espacial de la vivienda, así como de las condiciones del entorno inmediato a la vivienda, el manejo de los residuos sólidos y líquidos, además de la problemática planteada desde la visión de los habitantes, la estructura espacial, el análisis del contexto general del área de estudio y los resultados de una encuesta de salud.

Consideramos que la aplicación del MECVE constituye un intento sólido por utilizar sistemáticamente una herramienta de análisis y de intervención en la práctica de las disciplinas de arquitectura y urbanismo que incorpora la participación activa de los habitantes, tanto en el diagnóstico de los problemas de la vivienda y el hábitat como en las propuestas de solución, de

modo que relaciona orgánicamente el proyecto con los usuarios, facilitando e induciendo su apropiación y uso. El modelo, requiere también la participación de un equipo multidisciplinario de investigadores, cuyos integrantes no se limitan únicamente al levantamiento y análisis de la información, sino que trabajan conjuntamente en todas las etapas del proceso, incluso en la asesoría y supervisión técnica de la ejecución de las obras derivadas del proyecto. El resultado de la aplicación de esta metodología es una visión integral de la problemática de la vivienda y el hábitat que se definen con bases científicas en la intervención para transformar la realidad.

Por otra parte, un ejercicio de esta naturaleza facilita la incorporación de estudiantes de diferentes disciplinas en todas las fases de la investigación e intervención, constituyéndose así en una poderosa herramienta pedagógica, principalmente para estudiantes de arquitectura, urbanismo, ingeniería civil, geografía y ciencias ambientales.

Específicamente, en el caso de estudio, los análisis y resultados obtenidos muestran los valores de la población de El Encanto, respecto a la tipificación y caracterización de los elementos con los cuales se reinterpretó la arquitectura y la estructura rururbana existente. Lo anterior fue fundamental en la elaboración de las propuestas de intervención para propiciar la unidad, armonía y habitabilidad y así evitar la degradación y el cambio de usos originales del suelo. En este sentido, las propuestas de integración para la localidad, definidas a partir de los análisis realizados, contienen consideraciones y condicionantes que guían el diseño de las viviendas alternativas y el entorno con el uso de materiales del lugar; con ello, se contribuye a la conservación de la imagen vernácula de los pueblos de la costa de Chiapas que, a consecuencia de transformaciones y composiciones con nuevos

materiales y técnicas de construcción, no siempre resultan favorables para quienes habitan las viviendas.

De igual manera, los equipamientos y espacios comunitarios propuestos se elaboraron con criterios de diseño con tendencia hacia una arquitectura de integración de paramentos, con elementos que enriquezcan las tradiciones y mantengan vivos los valores culturales que simbolizan y hacen posible la apropiación, la identidad y pertenencia de los habitantes con el lugar que habitan.

Por último, las propuestas de las viviendas alternativas y los equipamientos comunitarios constituyen el punto de partida para el mejoramiento de la vivienda y el hábitat de la localidad El Encanto, en beneficio de las familias de bajos ingresos y de toda la comunidad; asimismo, el uso de los materiales del lugar, la inclusión de las técnicas tradicionales de construcción y los saberes de los habitantes en la fabricación de ladrillos de arcilla cocida, facilitarán la implementación del proceso de autoconstrucción de vivienda, propuesto por el equipo de trabajo, con la asistencia técnica de un facilitador (técnico en construcción, estudiante de ingeniería o arquitectura, entre otros), ya sea para la construcción de estructuras de mampostería con tabiques mejorados de arcilla cocida o bloques compactos de suelo cemento; también la construcción de la estructura se realizará de acuerdo con lo establecido por la norma NMX-C-508-ONNCCE-2015 (DOF, 2016), relacionada con BTC, así como las normas técnicas complementarias para el diseño y construcción de estructuras de mampostería (NTC, 2023) y, con ello, garantizar la seguridad estructural de los espacios habitacionales –las viviendas–. A continuación, se enlistan algunas recomendaciones:

Formular una estrategia comunitaria de gestión integral de reducción de los factores de vulnerabilidad social y de mitigación de factores relacionados con las amenazas que inciden en la salud, el ambiente y el desarrollo sostenible que tenga como eje central el mejoramiento de la vivienda y los servicios básicos de agua y saneamiento; asimismo, a través de la educación para la salud se favorezca el mejoramiento del bienestar comunitario.

Generar investigaciones que profundicen en la descripción y explicación de los riesgos epidemiológicos de las enfermedades no transmisibles, relacionados con la alimentación, nutrición y salud, basado en estudios de sobrepeso, la obesidad y la diabetes. Al respecto, se ha realizado un proyecto de investigación-acción dirigida a personas mayores de 40 años por parte del Hospital Regional de Alta Especialidad “Ciudad Salud” en Tapachula, Chiapas, en proceso de edición.

Propiciar la formación de grupos de autoayuda de fomento a la salud que tengan como eje el mejoramiento de la vivienda y que permita incidir en la reducción de los riesgos sanitarios, epidemiológicos y de atención médica de grupos vulnerables.

Fortalecer las líneas de investigación orientadas hacia la realización de trabajos de investigación, científica, técnica y humanística que legitimen el uso de las técnicas de bloques compactos de suelo cemento y su comportamiento como sistema estructural de mampostería usado en viviendas alternativas.

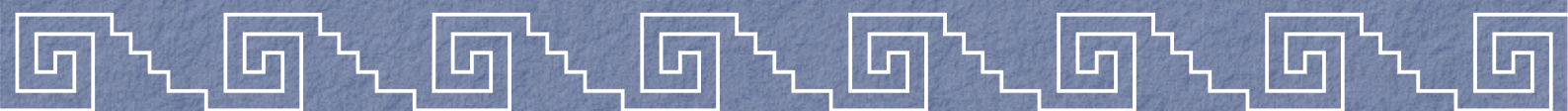
### Agradecimientos

Especial agradecimiento a la Sra. Elena Matías Molina, líder, representante y gestora de la localidad El Encanto del municipio de Tapachula, Chiapas, por el apoyo brindado para lograr la participación de los habitantes durante

el desarrollo del proyecto; asimismo, se agradece el apoyo de los profesores-investigadores de la Facultad de Arquitectura de la UNACH, Mtro. Manuel Linares Cruz, por la información geográfica proporcionada, Dr. Eddy González García y Mtra. Nguyen Molina Narváez, por los análisis de laboratorio realizados a las piezas de tabiques de arcilla cocida fabricados por los ladrilleros de la localidad.

### Financiamiento

Este trabajo es resultado del proyecto de investigación: “Propuesta de mejoramiento del hábitat de la colonia El Encanto de la localidad Puerto Madero, Tapachula, Chiapas”, mismo que fue aprobado y financiado, a través de la Convocatoria de Proyectos de Investigación Científica, Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación, edición 2019, por el Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación del gobierno del estado de Chiapas; asimismo, tuvo apoyo financiero de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH).



# **ANEXO 1**

## **SITUACIÓN DE LOS HORNO TRADICIONALES Y LA PRODUCCIÓN DE LADRILLOS**

### **Introducción**

En México, el sector ladrillero artesanal de barro cocido ha sido importante en la producción, generador de empleo e ingresos para las familias de los productores. Según la información del INEGI (2009), anualmente existen alrededor de 35,483 empleos que producen 3117 millones de pesos. El número de familias relacionadas con esta actividad es muy significativo ya que suman miles que representan un sector social importante; además, se han dedicado toda su vida al oficio de ladrillero y su transición a otro oficio o actividad productiva es más difícil (Ortiz, 2012). Por otra

parte, de acuerdo con el Censo Económico 2009 del INEGI, en México había 10,251 unidades de fabricación de ladrillos; sin embargo, la Red de Información de Productores de Ladrillos, estima que en el país existen 16,953 unidades de producción (INEGI, 2005).

En relación a los centros de producción de ladrillos el diagnóstico nacional del sector ladrillero artesanal de México (2006), indica que en Chiapas existen 247 ladrilleras inventariadas en 26 municipios, que producen anualmente 247,227,238 ladrillos. Por año, se realizan, en promedio, 18 quemas (proceso de cocción del ladrillo) y el principal combustible usado es la cáscara de café y, en menor cantidad, la leña de especies arbóreas típicas de la región (Ortiz, 2012).

En el trabajo de campo realizados en la localidad El Encanto, se analizó la situación de las ladrilleras artesanales, los procesos de producción y los aspectos social, ambiental y económico en que se encuentra el sector. En forma específica, analizamos cuatro hornos artesanales elaborados por los productores de ladrillo y realizamos entrevistas a los ladrilleros que amablemente ofrecieron sus opiniones y comentarios; asimismo, mencionaron que la producción ha disminuido debido a los altos costos de los materiales usados y actualmente ya no es redituable para las familias continuar con esta actividad.

El análisis de la situación de los hornos, así como la información obtenida de los productores de ladrillos en El Encanto, el equipo de trabajo consideró que existen posibilidades de modificar las característica y condiciones de los hornos, con el propósito de lograr estrategias para mejorar la homogeneización e incremento de la temperatura, disminuir los tiempos de cocción y los porcentajes de merma (pérdida de ladrillos) y controlar las emisiones de

gases durante el proceso de producción; asimismo, incrementar la resistencias a la compresión de las piezas de tabique.

### Antecedentes

En el año 2010, la zona tenía más de 30 hornos tradicionales en El Encanto y en terrenos contiguos que producían constantemente ladrillos. La mayor parte de las ladrilleras obtenían la arcilla en las inmediaciones de sus hornos; es decir, prácticamente al lado de los predios y, con ello, ahorran la compra y traslado de la materia prima; sin embargo, la producción fue disminuyendo, por una parte, del desarrollo industrial de la zona y, por otra, debido a la construcción de los cercados de los terrenos privados y gubernamentales que no permitieron la extracción de la materia prima en esas propiedades que limitan con la localidad. Esta situación provocó que algunos ladrilleros llevaran sus hornos a sus propiedades, lo cual ocasionó que tenían que comprar la arcilla y pagar el transporte, además de los gastos de operación; combustible, pago de fuerza de trabajo y traslado para la venta del producto, por lo que, la producción empezó a no ser redituable. Las ladrilleras que hasta 2019 existían son cuatro están bien identificadas, ya que se encuentran ubicadas dentro de la localidad. Actualmente, producen en forma esporádica, dos de ellas lo hacen de manera constante cada mes.

### Metodología

La metodología planteada para el análisis de la situación de los ladrilleros de El Encanto y las propuestas de solución se realizaron en tres etapas. La primera consistió en la búsqueda de referentes de información científica y tecnológica, relacionados con experiencias, investigaciones y resultados obtenidos que permitan identificar las características de los hornos artesanales y semiindustriales, utilizados para la producción de ladrillos, además

de interpretar los procesos de la fabricación, los principios básicos de la transferencia de calor, entre otros aspectos. En la segunda etapa, a través de trabajos de campo realizado *in situ*, de un total de 10 hornos artesanales existentes en el lugar, se seleccionaron cuatro para identificar las características geométricas, las condiciones de los hornos y el entorno donde se encuentran; asimismo, se realizaron entrevistas abiertas a sus propietarios con el propósito de obtener información relacionada con el proceso de producción de ladrillos, los insumos o materia prima usada, mano de obra, quema y comercialización, costos de producción, precios de venta, etc.. En la tercera etapa, realizamos el análisis e interpretación de la información identificamos los problemas técnicos y ambientales que presentan los hornos artesanales, así como la situación social y económica de los productores y elaboramos una propuesta de horno mejorado que incluyera los elementos tradicionales utilizados por los productores del lugar.

### Referentes de estudios realizados en hornos tradicionales en Chiapas

En la literatura científica y tecnológica, relacionada con las características de los hornos tradicionales para la producción de ladrillos, se menciona que los hornos se plantean para que produzcan cantidad adecuadas de piezas de ladrillos y, principalmente, se enfocan en temas sociales para que los productores trabajen en forma comunitaria, a partir de cooperativas y obtengan mayores beneficios económicos; asimismo, que las familias de bajos ingresos económicos mejoren su calidad de vida. La mayor parte de los trabajos de investigación están dirigidos hacia la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), el uso de herramientas de apoyo que aceleren el calentamiento de los hornos, los análisis de costo beneficio, la

utilización de hornos semiindustriales y, en general, temáticas orientadas hacia el mejoramiento ambiental y los desafíos del calentamiento global.

En los análisis de los hornos artesanales para mejorar sus características comúnmente usados en las localidades y regiones, las investigaciones se centran en la producción, la reducción de la merma y optimizar la homogeneización térmica. A nivel mundial y, principalmente en Latinoamérica, los estudios se centran en la adaptación de los espesores de las paredes de los hornos; en este sentido, la adaptación del horno patentizado por Estados Unidos de tipo campana o escocés es el más usado en México. En algunos estudios de hornos tradicionales realizados en el estado de Hidalgo, a través de simulaciones desarrolladas con el uso del software Ansys, con base en las características de un horno artesanal, se analizaron los espesores de las cuatro paredes, sin analizar la quinta cara, la cubierta, ya que lo más importante era demostrar la colocación de chimeneas (Román, 2019).

Entre los estudios realizados en hornos tradicionales de Chiapa de Corzo, donde las ladrilleras producen en forma constante debido a la demanda permanente de la industria de la construcción en Tuxtla Gutiérrez, capital del estado de Chiapas, localizada a 15 km de esa ciudad, tiene relevancia los trabajos de investigación de Roberto Radamés Román Cadenas. El autor señala que la mayoría de los hornos tradicionales son de tipo escocés vertical, con adaptaciones de acuerdo con la región centro del estado de Chiapas; asimismo, indica que, en general, se realiza una quema por mes con lotes entre 8000 a 12,000 ladrillos, sin embargo, los hornos presentan deficiencias por cuarteaduras en los muros y registran 10 % de merma, aproximadamente, durante la producción debido a que los propietarios no invierten en mantenimiento.

Las dimensiones de hornos son variadas 5 a 6 m de altura y 3 a 4 m de ancho, el techo está totalmente abierto y durante la quema se coloca solo una capa de ladrillos de reúso con el fin de colocar “el techo” y con ello, evitar fugas de calor. Los recubrimientos de los muros son a base de una capa pequeña de 5 mm de arcilla, con el fin de sellar las grietas existentes; también, señala que los tipos de combustibles comunes utilizados son la leña, el cascabillo de café y el olote, que, de acuerdo con la época del año, se obtienen con cierta facilidad en las cercanías de Chiapa de Corzo y a costos redituables para el productor.

También se menciona que por usos y costumbres las ladrilleras están emplazadas fuera de la zona urbana de la localidad, en la ribera del río Grijalva para evitar que las emisiones de humo generadas en las quemas ocasionen problemas de salud, por lo que, las áreas de trabajo son contiguas y la mayoría de los productores son vecinos. Esta cercanía de las ladrilleras influye directamente en el uso del mismo modelo de horno, así como las técnicas de quema de tabiques, por lo que los productores manifiestan, “si le funciona a uno les funciona a todos” (Román, 2019).

Los análisis de las características físicas y las mediciones del comportamiento térmico del horno tradicional de Chiapa de Corzo fueron fundamentales para un prototipo de horno planteado por Roberto Cadenas, que, a través de simuladores de comportamiento térmico, propuso modificaciones en las dimensiones, los espesores de las paredes externas y la cubierta. El prototipo de horno se construyó en el sitio con la cooperación de un productor de ladrillos. Los resultados obtenidos en las mediciones de las temperaturas realizadas durante el proceso de quema de los ladrillos, muestran que la temperatura se incrementó, significativamente y, además, se mejoró

las propiedades mecánicas de los tabiques; por un lado, la temperatura del horno artesanal de Chiapa de Corzo, sin adaptaciones, registró 584 °C y el horno artesanal con modificaciones en las dimensiones, los espesores de muros perimetrales y cubierta, registró una temperatura de 817 °C; y, por otro lado, las pruebas realizadas en el Laboratorio de Materiales de la Facultad de Arquitectura de la UNACH, confirman que la resistencia a la compresión promedio de los tabiques, aumentó de 32 kg/cm<sup>2</sup> a 81 kg/cm<sup>2</sup>. En el proceso de elaboración de las piezas de ladrillos, tanto en el horno artesanal sin adaptaciones como en el horno con modificaciones, se utilizó el mismo material del lugar y las características de los ladrillos fueron similares, no se agregó ningún material adicional (Román, 2019).

### Condiciones naturales en el entorno de las ladrilleras de El Encanto

La zona donde se ubican las ladrilleras presenta un tipo de clima cálido subhúmedo y humedad media, con regímenes de lluvias en verano. En los meses de mayo a octubre, el sitio registra temperaturas máximas promedio entre 33 a 34.5 °C y mínimas promedio entre 21 a 22.5 °C; y, en los meses de noviembre a abril se registra una temperatura máxima promedio superior a 33 °C y una mínima de 18 a 19.5 °C. Respecto a la precipitación, el sitio tiene una precipitación acumulada de 1400 a 1700 mm en los meses de mayo a octubre; y de noviembre a abril, de 75 a 100 mm (INEGI, 2019).

Las ladrilleras se ubican sobre terreno aluvial, que corresponde a suelos arcillosos de materiales transportados de la zona montañosa (Sierra Madre de Chiapas) y depositados en la planicie costeras de la zona de estudio (limítrofe con el Océano Pacífico); este tipo de suelo presenta características óptimas para la producción de tabiques con suelo cocido y también,

tabiques con suelo comprimido, en crudo, con agregado de cemento o cal para su estabilización; además, las ladrilleras se ubican en una zona con alta variedad vegetal; árboles maderables y no maderables, manglares, diversidad de plantas, flores, caña de otate (tipo de bambú nativo en México y abundante en esta región de Tapachula). Lo anterior, facilita a los productores de ladrillos adquirir la leña, como combustible, a precios asequibles (CEIEG, 2015).

### Características y condiciones de los hornos del sitio

En la localidad existen más de diez hornos tradicionales construidos por los productores de ladrillos. Para el análisis de las características y condiciones de los hornos se seleccionaron cuatro ladrilleras que se ubican en las orillas de las vialidades en los patios traseros o delanteros de los predios de las viviendas. La selección de estos hornos fue con base en la amabilidad de los dueños, la disposición de compartir información y la accesibilidad a los sitios, sin omitir los grandes lodazales y jaurías de perros existentes (mapa 8). En el mapa 16 se ubican las ladrilleras analizadas con sus coordenadas geográficas:

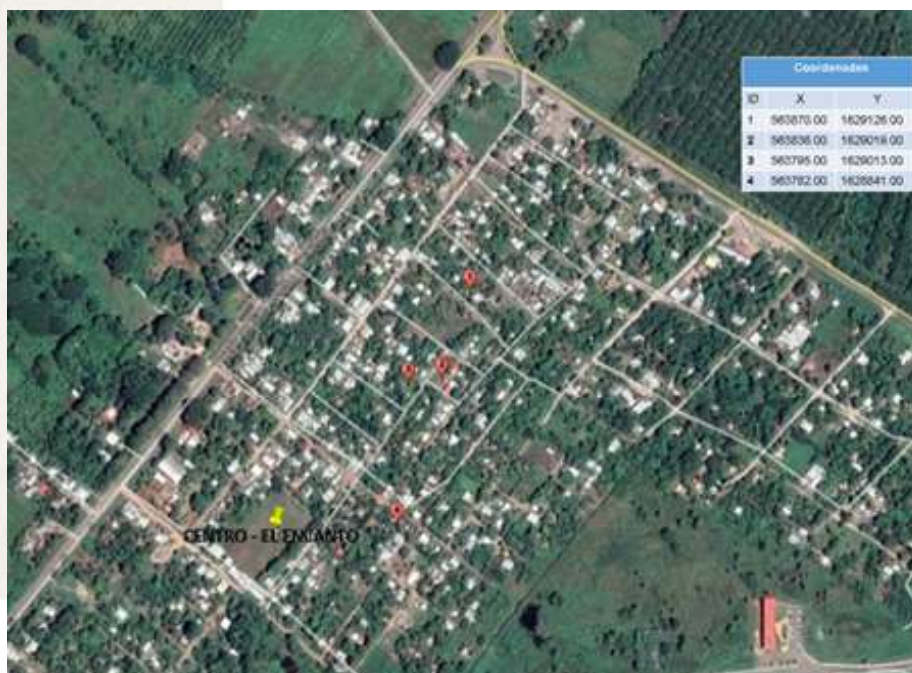
Ladrillera 1): 14°44'3.39" N - 92°24'25.07" O

Ladrillera 2): 14°44'3.20" N - 92°24'26.40" O

Ladrillera 3): 14°44'6.87" N - 92°24'23.92" O

Ladrillera 4): 14°43'57.5" N - 92°24'26.85" O

**Mapa 16.** Ubicación geográfica de ladrilleras en El Encanto, Tapachula, Chiapas.



Fuente: Imagen satelital sensu Google Earth (2019), modificado por Roberto R. Román

### Entrevistas a ladrilleros de la localidad El Encanto

En el trabajo de campo se efectuaron entrevistas a los productores relacionadas con las dimensiones y características de los elementos constitutivos de los hornos, funcionamiento y el método de cocción utilizados por los productores de ladrillos. Los propietarios de las ladrilleras mencionan que el combustible más utilizado es la leña y, en segundo lugar, el cascabillo de café. El uso de leña se debe a que en las cercanías del sitio se encuentran

extensos bosques tipo perennifolia y bosques de niebla; asimismo, hacia la Sierra Madre de Chiapas, existen pequeños productores y numerosas fincas cafetaleras que, durante el proceso de fermentación del café, generan grandes cantidades de cascabillo de café, el cual se utiliza como combustible en ciertas temporadas del año. Los productores consideran que, por economía, la mejor opción de combustible es la leña, por su accesibilidad y menores distancias de traslado, a diferencia del cascabillo de café, mismo que es traído desde la sierra o parte alta de Tapachula o de los municipios de Unión Juárez, Huixtla, Siltepec y El Porvenir, lo cual aumentan los costos.

Los ladrilleros comentan que, para contener y evitar la dispersión del calor, se coloca una lona a 3 m de altura, aproximadamente, sobre los muros del horno. La lona es sostenida con una estructura simple de madera o, en el mejor de los casos, con estructura metálica; también, indicaron que las dimensiones de las piezas de ladrillos que producen son variadas, pero en general, son: 70 a 130 mm de alto, 100 a 130 mm de ancho (espesor de muro) y 280 mm de largo; asimismo, señalaron que producen piezas con medidas muy específicas que llegan hasta 250 mm de espesor, pero solamente se producen en pedidos especiales. En relación a los insumos, indican que, regularmente en esta zona, se utiliza arcilla o barro negro y colorado (rojo); el primero se obtiene en la capa del suelo superficial hasta una profundidad de 40 cm y, en el segundo caso, hasta llegar a una profundidad de 1.20 m.

El uso de estos tipos de arcilla, según comentarios de los productores les permite diferenciar las características de los lotes de ladrillos y mencionan que el uso de barro negro genera piezas sin color, son más sólidas y más resistentes, de acuerdo con las normas, a diferencia si son elaborados con barro colorado, ya que, en este caso, el ladrillo tiene un color rojizo, pero

“no sale macizo”, así dicen los lugareños. Lo anterior, se interpreta que las piezas son muy porosas y en teoría no alcanzan los parámetros establecidos por la norma NMX-C-441-ONNCCE-2013.

Por otra parte, los ladrilleros explican que, para mejorar la adhesión de la arcilla, se agrega aserrín a la arcilla y se mezcla hasta lograr una masa homogénea; mencionan que este proceso, durante la quema, servirá para que la arcilla “amarre” mejor y los tabiques no quedan porosos; también, señalan que, por lo regular, se produce 3 % de merma por quema del total de producción por lote de 10,000 piezas.

Los ladrilleros expresaron que los conocimientos que han adquirido para la producción se han transmitido de manera empírica y de generación en generación; además, por el trabajo constante han obtenido sus propias experiencias –sus saberes– en la fabricación de estos productos; conocen, aplican, observan y experimentan, por lo que es difícil lograr que cambien esa forma de producir ladrillos. Ellos saben que el uso del barro negro requiere 20 horas, aproximadas, de cocción, mientras que el barro colorado requiere 28 horas; también, señalan que después de la cocción, al aplicar un golpe a la pieza de tabique, este emite un sonido que lo hace vibrar, lo cual se considera que el ladrillo tiene mayor cocción, a diferencia de si el sonido es seco y no produce una amplitud de onda vibratoria consideran que el ladrillo no está cocido completamente.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> Parte de la información obtenida fue con base en diversas entrevistas realizadas, entre estas, destaca la participación de Manolo Pascacio y su esposa Idolina Santiago, productores de ladrillos de El Encanto, 11 de octubre del 2019. (11/Oct/2019).

### Situación de las ladrilleras de El Encanto

Los hornos seleccionados presentan las mismas características, todos son tipo “cajón o de muro”; nombre denominado por los ladrilleros. Tienen una producción promedio de 8000 piezas por quema y se localizan en los traspacios de las viviendas. Los hornos tienen características similares, poseen muros perimetrales de 0.80 m de altura promedio, no están bien estructurados y durante la producción se debilitan por el calor generado (imagen 76).

En los mismos patios se almacenan los materiales que son utilizados: la arcilla, las herramientas para moldear los tabiques, el combustible, ya sea leña o cascabillo de café; también, se almacenan los tabiques para venta y el apilamiento de la merma. Por la humedad que existente en la zona, los hornos se mantienen húmedos y las partes bajas de los muros tienen moho, así como los ladrillos apilados producto de la merma.

Las características geométricas de los hornos son similares: 3.60 m de ancho y 6.50 m de largo y 0.80 m de alto. Están elaborados con ladrillos artesanales cocidos, son abiertos, por lo que no mantiene la temperatura constante y existe, además, mucha fuga de energía calorífica debido a la poca altura de los muros perimetrales (imágenes 129 a la 132).

**Imagen 129.** Horno actual tipo



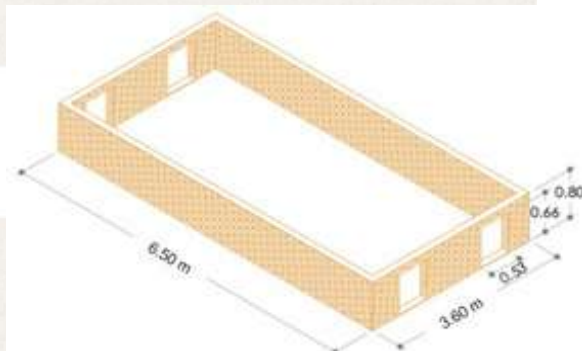
Fuente: 11 de octubre de 2019

**Imagen 130.** Cubierta con plástico de horno

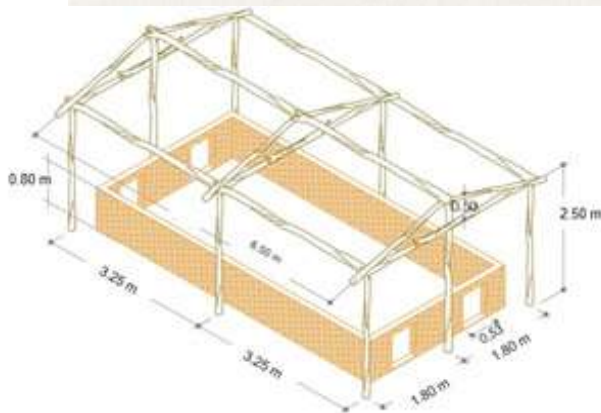


Fuente: 11 de octubre de 2019

**Imagen 131.** Base de horno tipo cajón



**Imagen 132.** Cubierta con entramado de madera



Las características anteriores y por los resultados obtenidos en mediciones realizadas en hornos tradicionales en Chiapa de Corzo, no logran superar la temperatura de  $450^{\circ}\text{C}$  (Román, 2019). El poco calor generado sube a través de las oquedades del entrelazamiento de las piezas de ladrillos, colocadas en forma vertical para formar una pilastra de 3 m de altura, en promedio. Algunos ladrilleros colocan alrededor de la pilastra una estructura de madera con lona en la cubierta para que se conserve la mayor cantidad posible de calor por encima de los muros. En este proceso, por lo general, existe sobrecocción de los ladrillos de la parte baja, no así en parte superior de la columna de ladrillos.

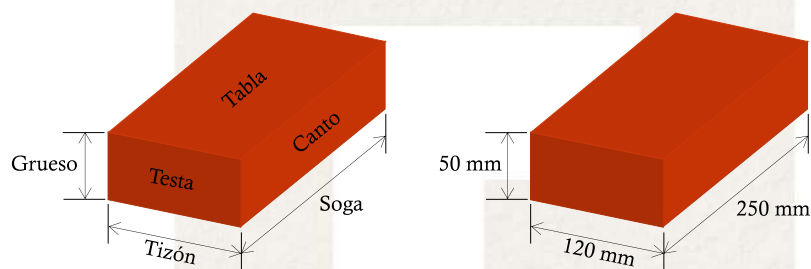
Para el proceso de cocción, a partir del nivel de piso, se colocan filas de ladrillos entrelazados de 1.5 m de ancho y 0.80 m de alto, aproximadamente, a lo largo del horno de 6.5 m, con excepción de las filas que relacionan las aberturas de 0.53 m del muro al frente y en la parte posterior, ya que en

estos espacios se colocará la leña (combustible) (imágenes 131 y 132). En seguida, en la fila vacía se coloca la leña para luego, encima de las filas, se ponen los demás ladrillos hasta formar una pilastra vertical de 3.0 m; asimismo, sobre la fila de leña, se colocan cuidadosamente los ladrillos para formar los espacios vacíos correspondientes a las filas del combustible. Los ladrillos se colocan entrelazados y con oquedades suficientes entre uno y otro para que circule y ascienda el calor libremente. De acuerdo con lo anterior, los hornos tienen dos tipos de cámaras que se describen a continuación.

La cámara de combustible: Está construida en el muro perimetral con dos o más hiladas de ladrillos y con recubrimiento de barro (arcilla). Se forman 2 aberturas al frente y 2 en la parte posterior, que serán los compartimientos de combustible. Mientras que en la de cocción no existen formalmente, se construyen al interior del horno con el apilamiento de los mismos ladrillos.

Los ladrillos que se elaboran en El Encanto generalmente utilizan el mismo tamaño de molde para la elaboración de las piezas de tabique; las dimensiones son las siguientes: 50 mm de espesor (altura), 120 mm de tizón (ancho) y 250 mm de sogá (largo); sin embargo, también elaboran tabiques con otras dimensiones en pedidos especiales (imagen 133).

**Imagen 133.** Medidas características de los tabiques que se producen en El Encanto



Fuente: Elaborado por Roberto Román C., 2020

### Análisis de la información obtenida

Los análisis realizados en la visita a las cuatro ladrilleras muestran que los hornos tradicionales utilizados tienen características similares, forma rectangular de 3 m de ancho, 6 m de largo y muro perimetral de 0.80 m de altura. En dos de encontramos una estructura de madera alrededor y en los otros dos los ladrilleros mencionan que instalan la estructura de madera durante la quema y, después, la retiran. En ambos casos, las estructuras tienen la función de soportar una lona para conservar la temperatura generada por el horno.

En general, los ladrilleros adquieren la materia prima, la arcilla, con proveedores cercanos; asimismo, el combustible, la leña, es adquirida con personas que se dedican a esa actividad; es decir, los productores no hacen estas actividades de ir a cortar la leña (que incluye la de árboles de mango) o de traer el cascabillo de café y transportar el combustible a la ladrillera.

Todos los ladrilleros tienen problemas económicos y mencionan que ya no les reditúa beneficios producir debido a los gastos que deben realizar en la compra de combustible, además de la arcilla que la obtienen del ejido Morelos, ubicado a 3 km de la localidad<sup>9</sup>, a un costo variable entre \$800 y \$1200 por viaje de 6 m<sup>3</sup>. Adicionalmente, deben pagar al personal que ayuda durante todo el proceso de producción de ladrillos, que hacen las actividades de moldeo de piezas y la cocción, y, finalmente, tienen dificultades para la distribución y venta de los productos, a consecuencia que el consumo local de los constructores, tiendas o centros de distribución, solicitan que los tabiques tengan un certificado de calidad “sello de garantía”, denominado por los ladrilleros, lo cual consiste en un requerimiento que garantiza la calidad de los tabiques de arcilla cocida, de acuerdo con las normas mexicanas. Por lo anterior, las ventas han disminuido o son más tardadas, por lo que, la recuperación económica ya no es redituable. Sumado a este problema, muchos de los ladrilleros solicitan préstamos y apoyo financiero que, por la tardanza de colocar la producción en el mercado, genera intereses y, en consecuencia, la utilidad se reduce.

En las entrevistas realizadas, los ladrilleros reconocieron que el gasto económico generado es elevado, actualmente, para producir ladrillos, debido a la adquisición de la materia prima y combustible; comentan que esta situación es muy diferente a épocas anteriores. Los gastos promedio por

---

9 Anteriormente, los productores de ladrillos obtenían la arcilla en el área del asentamiento de El Encanto, incluso invadían los terrenos vecinos, como el área del parque Agroindustrial, por lo que se prohibió la extracción del material, ya que, además de la invasión a la propiedad privada, las excavaciones realizadas crean hoyos en extremo grandes, que afectan de manera irreversible la superficie natural del suelo.

quema, en promedio, es de \$700.00 por un viaje de 6 m<sup>3</sup> de leña y \$1000.00 por 6 m<sup>3</sup> de arcilla, que servirá para producir 3000 ladrillos; sin embargo, requieren de dos a tres viajes de los insumos y elaborar 6000 ladrillos, para que sea rentable la producción. Por otra parte, requieren pagar a dos ayudantes, a razón de \$300.00 por cada 1000 ladrillos, lo cual, significa pagar hasta \$1800.00 por producción; además, durante la quema de tabiques, pagan \$120 por cada 1000 ladrillos, por la colocación, quema, acarreo y despache de piezas, por lo que, se requieren \$720.00. En suma, los ladrilleros invierten, en promedio, \$4700.00 por quema de ladrillos y se vende a \$1000 por millar, obteniéndose una utilidad de \$1300.00 por quema. Esta situación no es muy redituable, además, se hace más difícil debido a que las ventas toman tiempo y, por las exigencias de mayor calidad del mercado de consumo, no es posible aumentar el valor del producto. Por estas razones muchos han desistido continuar con las quemas.

El escenario antes expuesto ha ocasionado que muchos dejen este trabajo y se dediquen a otras actividades, para ayudar al sustento de sus familias. La mayoría de los ladrilleros trabaja en Puerto Madero o en Tapachula, como empleados en comercios, en pequeñas industrias establecidas en la zona o en pequeñas tiendas. Esta situación no ha impedido que algunos continúen con la producción, misma que realizan en los días de descanso o en períodos de vacaciones. Al respecto, de las cuatro ladrilleras dos realizan cuatro quemas al año.

Adicionalmente, se presenta el problema de buscar mejores soluciones para la producción de ladrillos, a partir de mejorar las condiciones y características geométricas de los hornos; en este sentido, los ladrilleros tienen resistencia al cambio, no están de acuerdo con realizar mejoras de las características

geométricas de los hornos, consideran que la mejor opción es la que tienen y han utilizado desde los tiempos de sus abuelos, con resultados favorables.

Respecto al tema ambiental, los productores mencionan que el humo generado en las quemas se traslada y dispersa en la atmósfera, lo cual consideran como parte del proceso; además, comentan que ese humo ayuda al proceso de cocción de los ladrillos de la parte alta de las pilastras. El comentario anterior, muestra que no perciben la contribución que hacen en añadir más partículas contaminantes a la atmósfera; además, manifiestan que *“mientras no se respiren el humo y este no llegue a las viviendas que habitan, no hay tanto problema”*.

### Síntesis de los problemas identificados

En las entrevistas realizadas a los propietarios de los hornos artesanales que aún operan en El Encanto, consideran que ya no es redituable la producción de ladrillos, debido a los siguientes problemas:

1. Costos elevados de los insumos utilizados. La compra de combustible: leña de árboles que incluye la de mango, cascabillo de café, viruta de madera, etc., y la adquisición de la arcilla en el ejido Morelos, localizado a 3 km de la localidad; además se debe incluir el costo del transporte de los materiales.
2. En el proceso de producción, se requiere incluir el apoyo de dos ayudantes para la realización de todas las actividades, lo cual requiere el pago de mano de obra, mismo que ha aumentado considerablemente.
3. Dificultad en la venta del producto, por ello, los pocos productores de ladrillos que subsisten tienen que trabajar en otras actividades, fuera de la localidad, para llevar el sustento a la familia.

En resumen, la problemática es económica por los costos que no son redituables en cuanto a producción y venta; asimismo, el rechazo de los productores de ladrillo a realizar modificaciones técnicas de los hornos artesanales para mejorar la producción. Insisten en los conocimientos adquiridos por sus padres y abuelos son los correctos, no obstante que la producción tiene mucha merma, para ellos es normal.

Por otra parte, se informó a los ladrilleros sobre las posibles mejoras propuesta por el grupo de trabajo, para aplicar en los hornos, con el propósito que tengan menos merma, mejor calidad y ahorren gastos en el combustible utilizado. La respuesta generalizada fue que este tipo de horno les funciona y no lo cambiaran; señalaron que las mejoras que se propongan sean sobre las mismas dimensiones en que han venido trabajando en generaciones. Al respecto, se les comentó las ventajas de realizar modificaciones a un horno, con un diseño que sea aceptado por ellos, para que se sientan a gusto. Se explicó que la producción tendrá una merma mínima, por debajo del 10 % de piezas no cocidas o sobre cocidas, y pasará de 6000 a unas 8000 piezas por quema; asimismo, con la mejora de la cubierta pudiese tenerse una mejor homogenización en la temperatura durante la cocción de ladrillos, alcanzando la mínima de 800 °C, lo cual, mejorará la resistencia de los ladrillos.

Un aspecto no menos importante fue examinar las características y propiedades mecánicas de los tabiques que se producen en El Encanto, a partir de pruebas de laboratorio; se solicitó a uno de los productores de ladrillos, Sr. Eleazar Matías Urrea, su autorización para tomar 12 piezas de los ladrillos que estaban almacenados en su patio (imágenes 134 y 135) con la intención de analizar los especímenes en el Laboratorio de Materiales de la Facultad de Arquitectura de la UNACH y, con ello, determinar las características geométricas,

la resistencia a la compresión y capacidad de absorción de agua. El propietario accedió y tomamos una muestra aleatoria de doce piezas, mismas que fueron ingresadas al laboratorio de materiales el 14 de octubre de 2019, para que se les aplicaran las pruebas de resistencia a la compresión y absorción de agua. Del total de especímenes, se seleccionaron 10 piezas y se destinaron 5 para cada tipo de análisis de laboratorios.<sup>10</sup>

Los resultados obtenidos son los siguientes:

La resistencia a la compresión promedio fue de 93.10 kg/cm<sup>2</sup>, superior 30 kg/cm<sup>2</sup> establecido por la norma NMX-C-441-ONNCCE-2013 para tabiques no estructural, sin embargo, la resistencia es inferior a 110 kg/cm<sup>2</sup> establecido por la norma NMX-C-404-ONNCCE-2012 para tabiques de uso estructural.

El porcentaje de absorción de agua, en promedio, fue 20.58 %, el cual es inferior a los rangos de 25 % y 23 % establecidos por las normas NMX-C-441-ONNCCE-2013 y NMX-C-404-ONNCCE-2012, respectivamente; además, este resultado muestra que la porosidad de las piezas es baja. Por último, se verificaron las dimensiones geométricas, en promedio, de los especímenes fueron: 286.3 mm de largo, 125.1 mm de ancho y 102.0 mm de alto, que, con base en los rangos mínimos establecidos por las normas, cumplen las normas NMX-C-441-ONNCCE-2013 y NMX-C-404-ONNCCE-2012.

---

10 Los análisis realizados en el Laboratorio de Materiales de la Facultad de Arquitectura de la UNACH, estuvieron al cuidado de Eddy González García y Nguyen Molina Narváez, profesores investigadores de la Facultad y la estudiante Diana Laura López Montiel, del 7mo. Semestre de la carrera de arquitectura, ciclo escolar: Agosto a diciembre de 2019

**Imagen 134.** Horno del Sr. Eleazar Matías U.



Fuente: 11 de octubre de 2019

**Imagen 135.** Toma de muestra de tabiques



Fuente: 11 de octubre de 2019

### Propuesta de horno mejorado para la localidad El Encanto

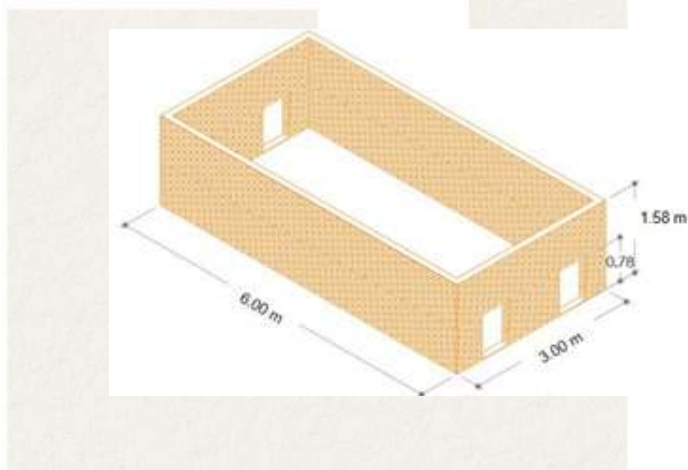
En los trabajos realizados por Roberto R. Román (2019), en el municipio de Chiapa de Corzo, Chiapas, un productor de ladrillos aceptó realizar modificaciones y construyó un horno tradicional modificado, obteniéndose resultados importantes; aumento en la producción y calidad de las piezas, entre otros beneficios. El propietario fue adaptándose y “descubriendo” los tiempos de cocción y la cantidad de combustible utilizados, además de ahorros económicos significativos, por ello, los cambios han sido tangibles tanto en el consumo de los combustibles como en la reducción de los costos de producción y los períodos de tiempo, estimados en 6 meses.

Debido a la dificultad de realizar posibles cambios, para el mejoramiento de la producción de ladrillos, el grupo de trabajo consideramos que se debe insistir con los productores de la localidad El Encanto, respecto al beneficio

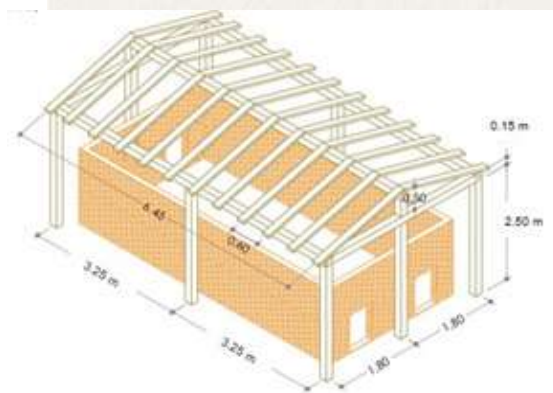
de las adecuaciones y adaptar los hornos existentes. Sin duda, una estrategia importante es construir un horno con las adecuaciones necesarias, con el acompañamiento de los productores de ladrillos, para que conozcan las características del nuevo horno y, conjuntamente, experimenten el proceso de la cocción, observen y comparen los resultados. Para ello, se debe trabajar con una propuesta de horno tradicional hasta lograr que acepten la ayuda técnica. El cambio sería paulatino, en una transición de 6 a 12 meses.

La información de los hornos de la localidad obtenida en el trabajo de campo, así como en las entrevistas realizadas a los ladrilleros, nos permitió identificar con claridad los usos y costumbres de los productores, respecto a los procesos de elaboración y cocción de los ladrillos. Las características físicas de los hornos actuales y la información de los ladrilleros fueron esenciales para la elaboración de una propuesta de horno mejorado, que plantea realizar las modificaciones y adecuaciones necesarias, sin cambiar las particularidades de los hornos tradicionales de la localidad (imágenes 136 a la 138).

**Imagen 136.** Base de horno propuesto



**Imagen 137.** Estructura de madera en cubierta



Fuente: Elaborado por Roberto Román C., 2020

**Imagen 138.** Propuesta de horno con cubierta de lámina

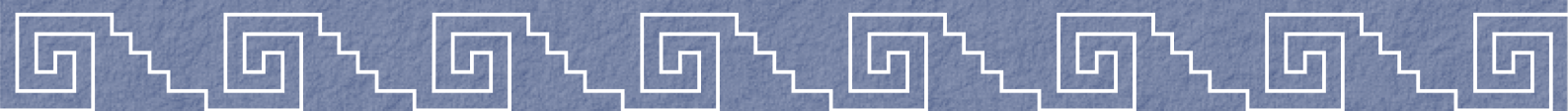


Fuente: Elaborado por Roberto Román C., 2020

La propuesta propone elaborar una base, a partir de muros perimetrales de 6.00 m de largo, 3.00 m de ancho y 1.58 m de altura, a diferencia de 0.80 m del horno tradicional. El cambio de altura del muro perimetral retendrá, en mayor

cantidad, el calor en la base del horno, así también se propone aumentar la altura de las cámaras de combustión de 0.66 m a 0.78 m (imágenes 85 y 86). La altura de la estructura de madera se mantiene igual, pero con una propuesta de cubierta con lámina zintro alum o galvanizada (imágenes 136 a la 138).

Por último, un aspecto notable que identifica a la localidad es la producción de ladrillos artesanales que realizan algunos de los habitantes, lo cual significa una fortaleza en técnicas tradicionales que posee la comunidad; también, destaca la singularidad de las características del tipo de horno que utilizan, los combustibles y la arcilla usada. Si bien, uno de los propósitos importantes del presente proyecto fue interpretar los conocimientos y experiencias –los saberes– que han adquirido los productores de ladrillos artesanales y que han transmitido al paso del tiempo de generación en generación, se reconoció la complejidad de realizar modificaciones a los hornos y mejorar los procesos de producción para aumentar la calidad del producto, obtener mayor eficiencia térmica, menor merma y óptimos rendimientos; por un lado, los aspectos socio-culturales, productores de ladrillo, impiden realizar modificaciones tanto de los hornos como del proceso de producción y, por otro lado, es necesario lograr la confianza de los productores de ladrillo y el equipo de trabajo –los técnicos–, por lo que se sugiere construir un prototipo de horno artesanal con las modificaciones necesarias en la que participen los productores con el acompañamiento y asesoría de los técnicos, a través de una estrategia cooperativa que aplique las técnicas tradicionales y la propuesta de mejoramiento del horno. Sin duda, los productores tendrán la posibilidad de comparar los resultados obtenidos con las adecuaciones de los hornos artesanales y la optimización del proceso de producción, que, además tendrán beneficios ambientales como la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). En todo caso, ya sea que los productores acepten los cambios técnicos sugeridos para los hornos o los rechacen, la producción de ladrillos debe ser reubicada fuera del asentamiento.



## **ANEXO 2**

### **PROPUESTA DE BLOQUES COMPRIMIDOS DE SUELO CEMENTO PARA VIVIENDAS**

#### **Introducción**

El adobe es uno de los materiales más usadas en tiempos antiguos como piezas para la construcción de viviendas, fortalezas, edificaciones religiosas, entre otras, por la facilidad de su elaboración y abundancia de los materiales existentes en la naturaleza, esencialmente, suelo arcilloso con arenisca y limo, mezclado con paja y agua. La técnica del adobe y otras técnicas tradicionales en las que se usa el suelo, en combinación con materiales

naturales como la madera, la caña-maíz, la piedra, etc., que incluyen tecnologías apropiables aplicadas en construcciones empíricas desarrolladas por los propios pobladores, se han extendido entre los pueblos y las culturas ancestrales que las han transmitido por generaciones hasta nuestro tiempo por los atributos que posee: bajo costo, disponibilidad de materiales, gran trabajabilidad y propiedades mecánicas, secados al sol, alto ahorro energético, fácil integración al ecosistema, reciclables, etc.

Hoy en día, los adobes han mejorado técnicamente y son utilizados en la construcción de viviendas, principalmente. Al respecto, destacan los bloques de suelo comprimido (BSC), también llamados bloques de tierra comprimida (BTC), que consisten en piezas de tabique de suelo arcilloso comprimido y estabilizado con cal o cemento, elaborados en crudo y sometidos a compresión mecánica, ya sea con el uso de maquinaria o prensa manual, diseñada de acuerdo con las dimensiones y características de las piezas requeridas. El BTC es un material alternativo de bajo costo, con propiedades mecánicas adecuadas y con alto beneficio ambiental, es decir, amigable ambientalmente, por el ahorro de energía existente durante su elaboración, ya que las piezas se secan al aire libre sin necesidad de aplicar un proceso de cocción que demanda grandes cantidades de combustible.

En la localidad El Encanto existe la factibilidad de elaborar y utilizar piezas de BSC para muros estructurales en la construcción de viviendas económicas, seguras, saludables y sustentables, debido a la disponibilidad de obtener arcilla de buena calidad; asimismo, en la vasta riqueza de los recursos naturales del lugar, ampliamente comentado en el diagnóstico, se identifican otros materiales adecuados y útiles para la construcción de los diversos elementos estructurales de las viviendas, como la piedra de canto

rodado (piedra bola) en cimentación, la madera en la estructura de cubierta, arena en la elaboración de morteros y concretos, etc. En este apartado, se presenta la propuesta de utilizar el sistema constructivo para la construcción de estructura de mampostería en los muros de las viviendas alternativas, con el uso de piezas macizas y huecas de BSC, además de la cimentación y estructura de madera para las cubiertas.

### Antecedentes

Las técnicas de construcción con el uso de tierra (suelo) en edificaciones y viviendas, datan de tiempos antiguos de más de 9000 años a.C. En el Turquestán, región histórica de Asia Central, fueron descubiertas viviendas de tierra del periodo 8000 a 6000 años a.C. (Pompelly, 1905) y, en Asiria, se encontraron cimientos de tierra apisonada (tapial) de más de 5,000 a.C., también destacan La Gran Muralla China, de 4000 años que se construyó con tapial enchapada con piedra naturales y las bóvedas del Templo Mortuario de Ramsés II construidas con adobes, que esencialmente eran bloques elaborados con suelo arcilloso, arenisca, paja y agua, hace más de 3000 años, en Gourná, Egipto. El uso del suelo se extendió en todas las culturas antiguas, no únicamente en la construcción de viviendas, sino también para fortalezas y edificaciones religiosas, como la Pirámide del Sol en Teotihuacán, México, construida entre los años 300 y 900, que tiene 2 millones de toneladas de tierra apisonada y chapada con piedras (Comentado por Gernot, 2005).

El adobe fue muy exitoso en la arquitectura antigua, especialmente por su facilidad de producción y lo abundante de los materiales naturales utilizados, a diferencia de otros materiales como la piedra y la madera. La mezcla de los materiales usados en el adobe, se depositaban en moldes de madera y se dejaba secar en forma natural, por lo que su elaboración no requería de

energía adicional a la utilizada manualmente; asimismo, en verano, la cualidad térmica del adobe permitía regular las altas temperaturas al interior de las viviendas y edificaciones.

Respecto a los pueblos indígenas de América, tanto del suroeste de Estados Unidos, Mesoamérica y la región andina de Sudamérica, el adobe ha sido utilizado por miles de años en la construcción de viviendas y ha sido una alternativa viable para resolver el problema de la falta de estos espacios, a través de propuestas de autoconstrucción de bajo costo; no obstante, una limitante de esta técnica constructiva tradicional, como otras que utilizan el suelo, es su conocimiento empírico que varía en cada cultura, región o país, por lo que, difícilmente tiene una base tecnológica válida en lo general; en este sentido, la World Reference Base for Soil Resources (WRB, 2006), denomina a las construcciones que utilizan el suelo “materiales tecnogénicos”, y, de ellos, destaca las propiedades del adobe, a saber: bajo costo de fabricación y disponibilidad, alto ahorro de energía, gran trabajabilidad y propiedades mecánicas, fácil integración al ecosistema local, empleando los materiales y técnicas locales, fácil reciclamiento de los excedentes de construcción; sin embargo, existe poco conocimiento teórico-práctico que las Ciencias de la Tierra poseen acerca de la composición, características y propiedades los “materiales tecnogénicos”. La posible causa es que, hasta principios de siglo, el conocimiento etnopedológico, así como los materiales incluidos en sus definiciones, carecían para la “ciencia oficial”, de credibilidad y aceptación (Barrera-Bassols y Zinck, 2003; Krasilnikov, 2002; Krasilnikov y Tabor, 2003) (Comentado por Gama-Castro, *et al.*, 2012).

Por otra parte, en los trabajos de investigación realizados en el Centro Interamericano de Vivienda y Planeamiento (CINVA), de la Universidad Nacional de Colombia (1952-1972), en 1957, Garcés Vernaza y Raúl Ramírez

Ramírez, reportaron que los pueblos de Sogamoso y Paz de Río, Boyacá, Colombia, según el censo de 1951, el adobe en muros era entre 90 a 95 % de las viviendas. En aquel entonces, se usaba una máquina Ellson que producía 55 bloques de suelo comprimido por hora y tenían una resistencia promedio a la compresión de 42 kg/cm<sup>2</sup>. Para estabilizar el suelo se usó como aglutinante la cal y el cemento, este último en suelos o tierras rojas de Nobsa. En los ensayos de laboratorio se realizaron mezclas de 1 a 20 en cemento-suelo y de 1 a 10 en cal-suelo. A partir de los estudios de suelo estabilizado con cal o cemento, el ingeniero chileno Raúl Ramírez Ramírez, experto en diseños estructurales y construcción, elabora el CINVA-RAM, un adobe o bloque de suelo con calidad consistente, como solución de bajo costo y baja tecnología para ayudar a comunidades pobres con el objetivo de disminuir la escasez de vivienda en ese país. En 1957 se publicó el adobe y fue patentado en 1958; lo anterior, significó la síntesis de conceptos vernáculos y medios prácticos, como la elaboración de manuales para el mejoramiento de la vivienda y el uso de materiales del lugar (Vargas, 2008).

En aquel entonces, la máquina empleada consistía en una caja de molde metálica, conectada a un pistón debajo con una palanca basculante que, al presionarla, el pistón se desliza hacia arriba. Años después, entre los 70 y 80, surgieron nuevas prensas mecánicas y motorizadas que usaron esta tecnología, y, con ello, creció la fabricación y aplicación de bloques de suelo comprimido (Terraversa, 2022).

Hoy en día, los bloques de suelo comprimido, identificados en la literatura tecnológica como bloques de tierra comprimida (BTC), han sido aceptados para la construcción de estructuras de mampostería en edificaciones y viviendas en los países en desarrollo, en parte, debido a los trabajos de

investigación científica realizadas durante las últimas décadas, que han permitido a los BTC mejorar sus propiedades mecánicas sobre otras técnicas tradicionales de construcción con el uso de suelo.

En el estado de Chiapas, el sistema constructivo con el uso de BTC, se aplicó en el año 1995, bajo el patrocinio de la entonces Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), se realizaron más de 600 acciones de vivienda en la selva chiapaneca. Posteriormente, derivado del desastre provocado por las intensas lluvias ocurridas en la región Costera de Chiapas, en septiembre de 1998, esta técnica fue usada en el programa oficial de reconstrucción de 6000 viviendas en la entidad y, a partir de 2001, el sistema B

TC formó parte de los programas oficiales encabezados por el Instituto de la Vivienda del estado de Chiapas, ahí se desarrollaron y ejecutaron cientos de viviendas en comunidades de distintos municipios (López *et al.*, 2005), como ejemplificamos con las imágenes 139 a la 144).

**Imagen 139.** Prensa manual para BTC



Fuente: Foto archivo de Arturo López G., 2023

**Imagen 140.** Máquina a base de gasolina



Fuente: Foto archivo de Arturo López G., 2023

**Imagen 141.** Vivienda del programa de 1998



Fuente: Foto archivo de Arturo López G., 2023

**Imagen 142.** MVivienda, Los Amates, Bochil



Fuente: Foto archivo de Arturo López G., 2023

**Imagen 143.** Fracc. Chucamay Ocozocoautla



Fuente: Foto archivo de Arturo López G., 2023

**Imagen 144.** Nueva Esperanza, Jiquipilas



Fuente: Foto archivo de Arturo López G., 2023

El BTC también ha sido usado en la edificación de conjuntos habitacionales en distintos estados del país (López, *et al.*, 2016), donde destacan:

- a. Unión de Ganaderos, es un edificio actualmente conocido como el Rincón Colonial, en 1990 en Zacatecas, Zac, se utilizó el BTC, no solo en los muros, sino también en los entresijos y cubiertas en forma de bóvedas rebajadas de cañón corrido.
- b. En Tamaulipas, en 1990, se construyeron los fraccionamientos: Fidel Velázquez, Carbonera, Del Valle, Las Flores, SEDENA, entre otros, desarrollados bajo el proyecto “Casa de Tierra” por el Instituto Tamaulipeco de Vivienda y Urbanismo.
- c. En 2007, en el municipio Dr. Arroyo, del estado de Nuevo León, al sur del estado y colindante con el estado de Tamaulipas, el gobierno del estado construyó alrededor de 200 viviendas con la técnica de BTC.
- d. En el estado de Durango, la Comisión Estatal de Suelo y Vivienda de Durango, con el programa “Esta es tu casa”, que dotó de vivienda a 52 familias, en el año 2011.
- e. Desde 2011, la organización no gubernamental que se denomina “Ayúdame que yo también soy mexicano, A. C.”, ha facilitado la construcción de más de 300 viviendas en los estados de Guerrero, estado de México y Oaxaca; en los últimos años, se han construido 100 viviendas en la localidad de Ocampo, Michoacán; 100 en Valle de Bravo, Estado de México y 100 en San Marcos, Guerrero. Esta organización construye con un tipo de BTC denominado “machimbloques”, que tienen celdas (huecos) con bordes entrantes y salientes en sus caras que permiten su ensamble.

## Proceso de elaboración de bloques de tierra comprimida (BTC)

Las piezas de bloques de tierra comprimida (BTC), se obtienen a partir de un sistema híbrido para estabilizar el suelo, básicamente arcilla y consiste en una mezcla del material con un aglutinante, cal o cemento, cuya cantidad varía entre 5 % a 8 %, de acuerdo con la calidad de la arcilla obtenida en un banco de material (González, *et al.*, 2018). Al respecto, la NMX-C-508-ONNCCE-2015 (DOF, 2016), establece que el suelo destinado a la construcción de BTC debe ser un material que en esencia contenga arcilla, arena y limo mezclados con agua y cal, como aglutinante estabilizador del suelo y, opcionalmente, otro estabilizante natural; asimismo, la norma señala que el estabilizante agregado no excederá de 15 % de la masa en seco del BTC.

El proceso de elaboración de las piezas de BTC, inicia con la selección del banco de material de arcilla (visible en la imagen 145), situado a una distancia cercana a la construcción de las viviendas. En seguida, se obtiene una muestra de suelo que se analizará en el laboratorio de materiales para determinar la composición o cantidades contenidas de arcilla, limo y arena o arenisca y, de acuerdo con los resultados obtenidos, se definirá la cantidad de aglutinante (cal o cemento); también, se precisará el contenido de agua que se agregará a la mezcla de suelo y aglutinante para lograr la estabilización del suelo y la resistencia adecuada a la compresión. Lo anterior requerirá la elaboración de diferentes especímenes de piezas de BTC elaborados con diversos tipos de mezclas de suelo y aglutinante, con diferentes proporciones y la humedad adecuada. Después de 28 días de secado (tiempo recomendado por la normatividad de concreto), los especímenes de BTC

serán ensayados en el laboratorio para determinar la resistencia óptima a la compresión de las piezas.<sup>8</sup>

Según las experiencias obtenidas en la construcción de muros de mampostería de BTC en viviendas, el Ing. Benjamín Hernández Pérez, profesor-investigador de la Facultad de Arquitectura de la UNACH, recomienda que el suelo usado para la elaboración de los BTC debe estar compuesto por 70 a 75 % de arena, 25 a 30 % de arcilla y 8 a 10 % de cemento (Comentado por Morales Flores, 2019). En este sentido, la norma NMX-C-508-ONNCCE-2015 establece que la proporción de los estabilizantes usados no debe ser superior a 15 % de la masa de suelo en seco usada para la elaboración de BTC.

A partir de los resultados registrados en las pruebas del laboratorio, el suelo seleccionado se criba en la malla de  $\frac{1}{4}$ " y el producto se mezcla con el agregado y se deposita en el recipiente para elaboración de las piezas de BTC, ya sea de la máquina industrial o la prensa manual (sistema mecánico para aplicar presión al material) (imágenes 145 y 146). Finalmente, se procede al secado natural y el estibado o almacenamiento de las piezas (imagen 147). Después de 28 días naturales recomendado para el secado de las piezas, se toma una muestra aleatoria de piezas que deberán analizarse en el laboratorio, con el propósito de verificar la calidad del BTC elaborado en

<sup>8</sup> Para la cantidad de agua requerida en la mezcla de suelo con 10 % de aglutinante, como ejemplo, se recomienda lo siguiente: 1) Usar un recipiente pequeño (125 ml), 2) Mezclar 10 porciones de suelo y una de cemento, 3) Mezclar las partes hasta homogenizar el material, 4) Se agrega un poco de agua y se mezcla, 5) Se toma una porción del material y con las manos se elabora una bola de 5 cm de diámetro, 6) Se deja caer la bola a una altura de 1.20 m de la superficie de suelo; a) Si el material se dispersa en partículas pequeñas, indica que tiene poca agua, por lo que, se agrega más agua, b) Si el material se deforma pero no se desmorona, hay exceso de agua, y c) Si el material se desmorona en grandes porciones, es adecuado para elaborar piezas de BTC.

el sitio y asegurar que la resistencia a la compresión esté en el rango establecido en la norma NMX-C-508-ONNCCE-2015 (DOF, 2016).

**Imagen 145.** Banco - material



**Imagen 146.** Producción BTC



**Imagen 147.** Secado - BTC

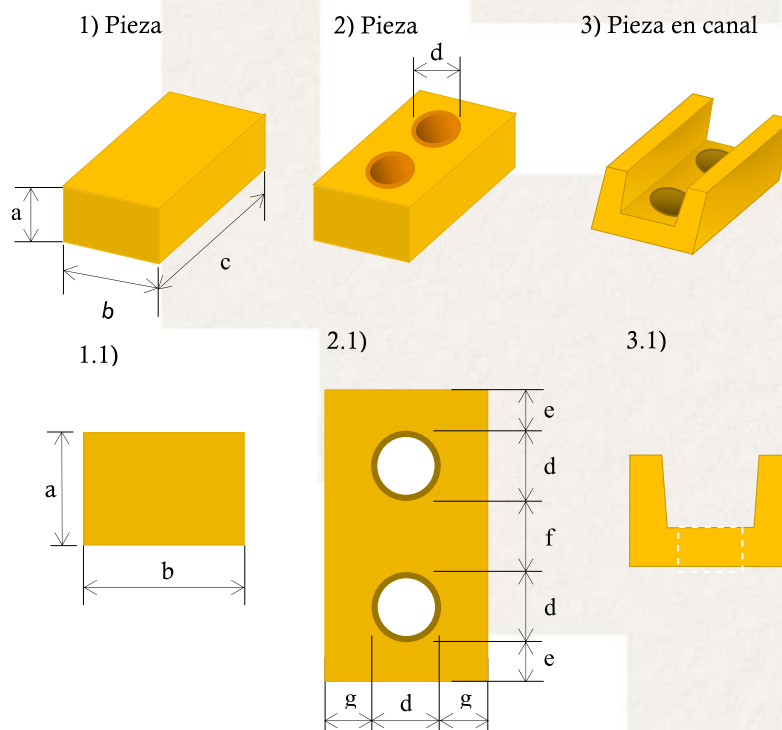


Fuente: Fotos archivo de Arturo López G., 2023

## Propuesta de construcción de muros estructurales con BTC

En El Encanto es posible la elaboración de piezas de bloque de tierra comprimido (BTC) para los muros estructurales, interiores y exteriores, en la construcción de las viviendas alternativas, debido a la disponibilidad de obtener arcilla de buena calidad en el lugar.

**Imagen 148.** Piezas de BTC: sólidas, huecas y en canal "U"



Las piezas de BTC, propuestas para la construcción de muros estructurales de mampostería de las viviendas alternativas, tienen las siguientes características (que se ilustra con la imagen 148): 1) Piezas macizas, 2) Piezas huecas con 2 alveolos, celdas o huecos circulares y 3) Piezas huecas en canal “U”. A continuación, se establecen las dimensiones de los 3 tipos de piezas de BTC, que deberán tener una tolerancia de  $\pm 3$  mm, de acuerdo con las normas NMX-C-508-ONNCCE-2015, relacionada con bloques de tierra comprimida (DOF, 2016).

1. Pieza maciza,  $a = 100$  mm (alto),  $b = 150$  mm (ancho),  $c = 250$  mm (largo).
2. Pieza hueca,  $d = 60$  mm (diámetro del alveolo),  $e = 3.5$  mm (espesor pared externa),  $f = 60$  mm (espesor pared interna),  $g = 45$  mm (espesor pared externa). El área neta correspondiente a estas piezas equivale a 85 %.
3. Pieza en canal “U”.

Para pegar las piezas, tanto la junta vertical como horizontal, se recomienda usar mortero cemento-arena proporción 1:4, con la mínima cantidad de agua que dé como resultado un mortero fácilmente trabajable, al respecto, las celdas circulares de las piezas huecas tendrán bordes entrantes y salientes en sus caras para permitir el ensamble; asimismo, se recomienda que la junta sea de 15 mm.

Las especificaciones indicadas a continuación, para la construcción de muros de mampostería con piezas de BTC, las establecimos con base en la Norma Técnica Complementaria para el diseño y construcción de estructuras de mampostería (NTC, 2023), así como la NMX-C-508-ONNCCE-2015 (DOF, 2016), de bloques de tierra comprimida.

### En el caso de utilizar piezas macizas de BTC

El refuerzo estructural de los muros de mampostería se realiza con castillos y dalas (cadenas de cerramiento). Los castillos se colocan en el sentido vertical en los extremos de muros, en la intersección con otros muros y a una distancia no mayor de 3.30 m, a partir de considerar que la altura de vano de puertas y ventanas será de 2.20 m ( $H = 2.20$  m, por tanto:  $1.5H = 3.30$  m; NTC, 2017, p. 648). La sección será de 15x15 cm, correspondiente al espesor de muro, en el refuerzo longitudinal se colocarán 4 varillas (Vs.) del número (No.) 3 (3/8" de diámetro) de acero corrugado y el refuerzo trasversal, los estribos, con Vs. No. 2 (1/4") de acero liso (alambrón), colocados a cada 20 cm, al centro del castillo, y a cada 7.5 cm, en los extremos, 6 piezas de estribos; además, los estribos son cerrados, de una pieza y rematan con dobleces de 135°.

Por otra parte, en el sentido horizontal, las dalas se colocarán: a) En el desplante sobre la cimentación propuesta, b) en la parte superior del muro definido por el vano de ventanas, c) En la parte superior de los vanos de puertas y ventanas y d) En el extremo horizontal del muro de cumbrera de la cubierta. La sección de la dala será 15x20 cm, con 4 Vs. No. 3 como refuerzo horizontal y, refuerzo trasversal, con estribos a cada 20 cm en el centro de las dalas y 6 estribos a cada 7.5 cm en los extremos en la intersección con los castillos. Respecto a la resistencia a la compresión del concreto para los castillos y dalas, tendrá una resistencia mínima de  $f'c = 200$  kg/cm<sup>2</sup>.

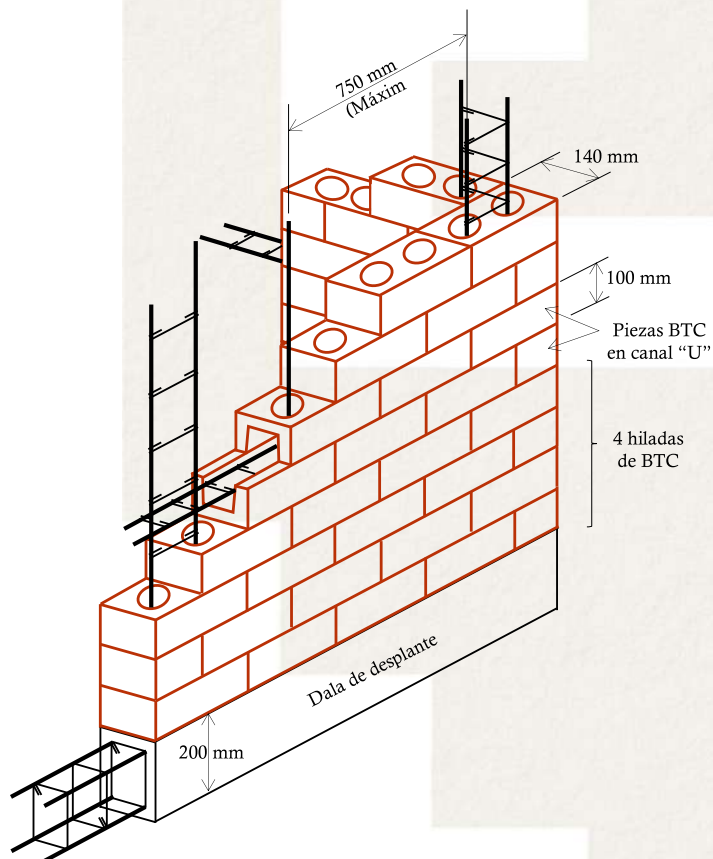
## Para el caso de utilizar piezas huecas de BTC con 2 huecos

Los muros tendrán refuerzo vertical y horizontal al interior de las piezas, que se distribuirá a lo alto y largo de los muros. Para el refuerzo vertical, los castillos se colocarán en la intersección de muros, con sección definida, de acuerdo con las siguientes condiciones: a) En esquina “L”, con sección de 3 huecos, b) En cruces de muro “+”, con sección de 5 huecos, c) En intersección tipo “T”, con sección de 4 huecos, d) En los espacios laterales de puertas y ventanas, con sección de 2 huecos, y, e) En un hueco máximo a cada 75 cm, en las longitudes de muros que no tengan vanos de puertas o ventanas. En cada hueco circular que forma parte del castillo, se colocará una Vs. No. 3 y los estribos con Vs. No. 2 colocados como se muestra en las imágenes 149 y 150, con estribos a cada 20 cm en el centro del castillo entre las dalas de cerramiento y 6 estribos a cada 7.5 cm en los extremos.

El refuerzo horizontal se realizará con dalas colocadas en las siguientes condiciones: a) En el desplante sobre la cimentación, b) A una altura no mayor que 4 hiladas de BTC de altura de muro, c) En la parte inferior del vano de ventanas, d) En la parte superior de los vanos de puertas y ventanas y e) En el extremo horizontal del muro de cumbrera de la cubierta. En los casos b y c, se utilizará la sección de BTC en canal “U”, con sección como se muestra en las imágenes 98 y 99, con 2 Vs. No. 3 de refuerzo horizontal y con estribos en forma de grapa con Vs. No. 2, colocados a cada 20 cm, al centro de la distancia de intersección de muros y 6 estribos a cada 7.5 cm, en los extremos de esa distancia. Para los casos d y e, se colocarán dalas con acabado aparente de sección 15x20 cm, con 4 Vs. No. 3 de refuerzo horizontal y estribos con Vs. No. 2, colocados de la forma siguiente: estribos

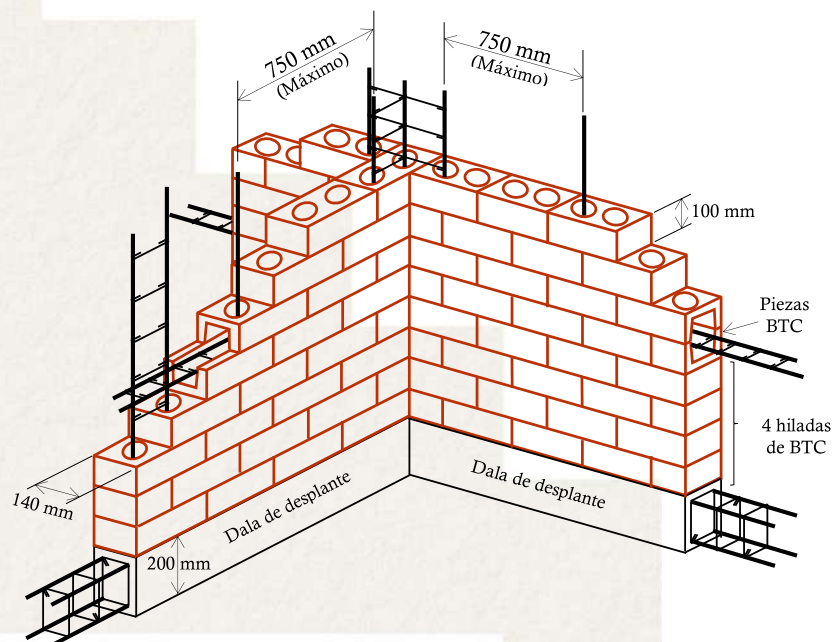
a cada 20 cm, al centro de la distancia de intersección de muros y 6 estribos  
a cada 7.5 cm en los extremos de esa distancia.

**Imagen 149.** Esquema de reforzamiento vertical y horizontal en muros de BTC



Fuente: Elaborado por L. Franco Escamirosa, 2023

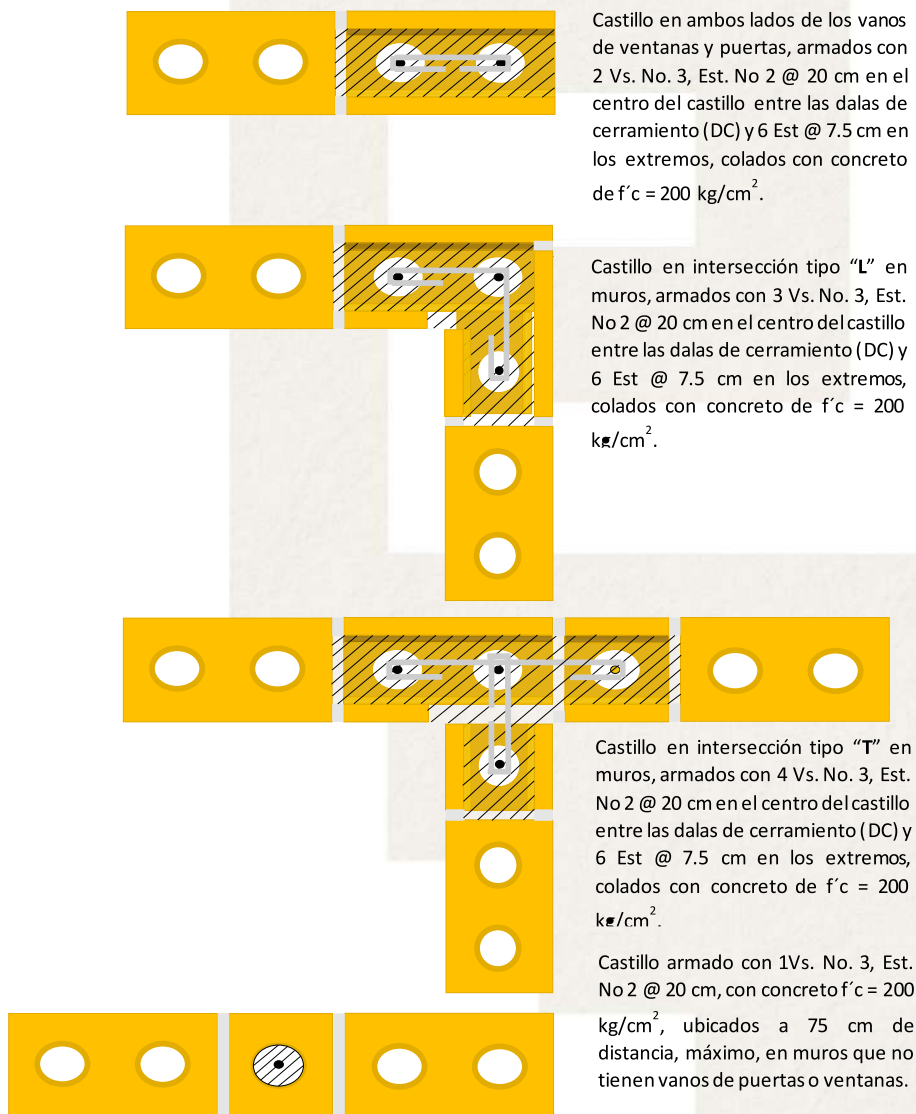
**Imagen 150.** Esquema de reforzamiento vertical y horizontal en muros de BTC



Fuente: Elaborado por L. Franco Escamiroso, 2023

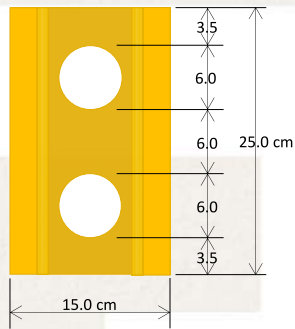
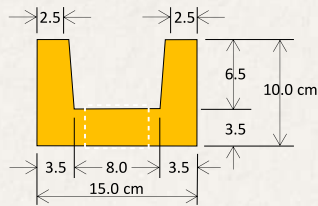
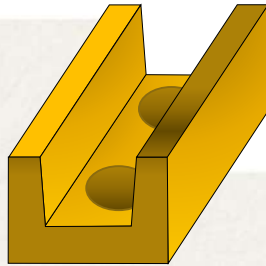
El concreto usado en castillos y dalas tendrá una resistencia mínima a la compresión de  $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ . En el caso de reforzamiento interior de piezas huecas (castillos y dalas), se recomienda elaborar una mezcla de concreto con la proporción siguiente: Una parte de cemento, 2.5 de arena y 1.5 de grava con diámetro no mayor de 10 mm. La cantidad de agua será la que permita que la mezcla sea lo suficientemente fluida para rellenar los huecos. Es importante mencionar que el uso de piezas huecas de BTC para el reforzamiento interior en castillos y dalas, evita la colocación de cimbra lo cual representa un ahorro considerable de madera, como ilustramos con las imágenes 151 y 152.

**Imagen 151.** Castillos interiores en los muros de BTC



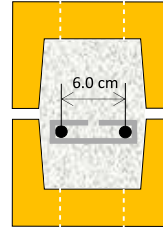
Fuente: Elaborado por L. Franco Escamiroso, 2023

**Imagen 152.** Castillos interiores en los muros de BTC

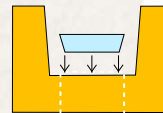


DI

Dala interior al muro de BTC



DI, secc. formada con 2 piezas de BTC tipo canal "U", con 2Vs. No. 3, Est. No. 2 @ 20 cm, al centro de la distancia de intersección de muros, y 6 Est. @ 7.5 cm en los extremos de esa distancia, con concreto  $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$



Nota: Para impedir el flujo del concreto en los huecos del BTC, durante el colado de la dala interior al muro, se recomienda colocar tapas o vasos de plástico en el interior de los huecos.

Fuente: Elaborado por L. Franco Escamiroso, 2023

## Propuesta de cimentación de muros estructurales de BTC

Entre los materiales identificados en el lugar, de acuerdo con el diagnóstico de sitio realizado, destaca la piedra de canto rodado, también conocida como piedra bola, que se localiza abundantemente en las riberas de los ríos y principales arroyos cercanos a localidad El Encanto. Este material es adecuado para la construcción de concreto ciclópeo en la cimentación de los muros de mampostería propuestos de BTC en las viviendas alternativas.

A continuación, se describe el procedimiento constructivo de cimentación con concreto tipo ciclópeo de 40 cm de ancho y 120 cm de alto, con el uso de piedra bola del lugar.

1. Trazo en el terreno natural. Con líneas de cal, se realizará el trazo que tendrá un ancho de 40 cm.
2. Excavación. La profundidad mínima de excavación será de 60 cm.
3. Construcción de la cimentación ciclópea:
  - a) Antes de iniciar la construcción, las piedras son seleccionadas y lavadas previamente, para evitar la presencia de suelo o materia orgánica.
  - b) El concreto ciclópeo es una mezcla de concreto simple y piedra bola de buena calidad con diámetro máximo de 25 cm (10") y con una relación entre las dimensiones de piedra, mayor y menor, no mayor que dos a uno (diámetro menor de 12.5 cm) (imágenes 153 y 154).
  - c) La proporción recomendada para los materiales, de acuerdo con la literatura, será 60 % de concreto simple y 40 % de piedra bola.

d) La resistencia del concreto simple recomendado será de  $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$

e) En concreto ciclópeo se levantará hasta 60 cm de la superficie del terreno natural, lo anterior será para evitar arrates y afectaciones en las viviendas propuestas, a consecuencia de la presencia de posibles huracanes como el ocurrido el 4 de octubre de 2005, con el huracán Stan, que fue comentado por los habitantes de El Encanto y descritos en el capítulo 1 de este trabajo.

f) El proceso constructivo inicia con la colocación de una capa de 10 cm de espesor de concreto simple, que evitará el contacto de la piedra bola en el suelo natural.

g) Las piedras se colocarán, sin dejarlas caer en forma drástica, separadas una de otra, para que, en los espacios creados, penetre el concreto.

h) En seguida se vierte el concreto sobre las piedras y, con un tramo de varilla de 1/2" o 5/8" de diámetro, se pica el concreto para llenar los espacios entre las piedras.

i) Sobre las piedras, se dejará una capa de concreto de 5 cm.

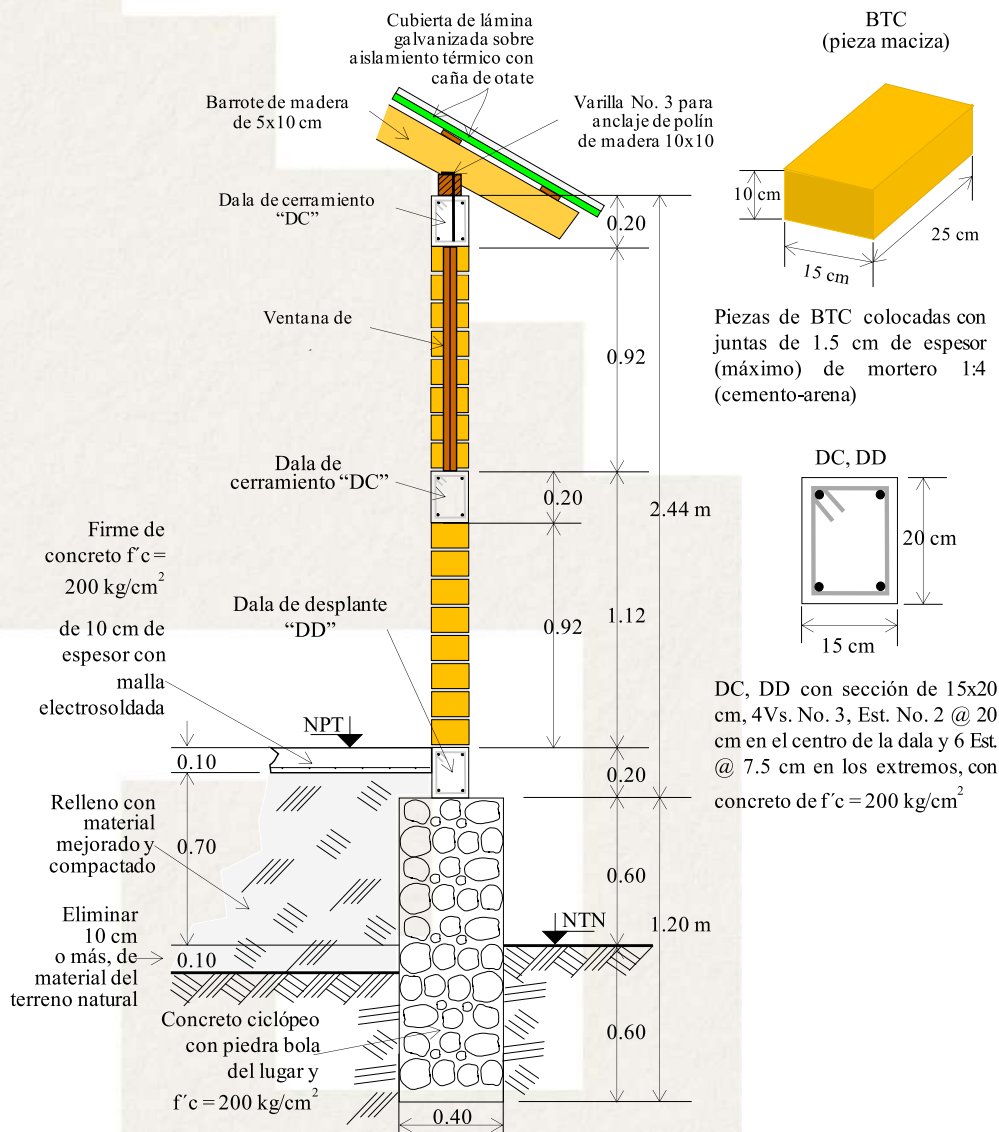
j) Se continua con el procedimiento hasta llegar al nivel de la superficie del terreno natural.

k) Para continuar con la construcción del ciclópeo, se coloca una cimbra de madera, elaborada con 2 tablas de madera de pino de 30 cm de ancho, y se continúa con el procedimiento hasta alcanzar la altura recomendada de 60 cm, sobre la superficie del terreno natural (imágenes 153 y 154).

l) El control de la nivelación del concreto ciclópeo será permanente, así como el ancho de la corona del cimiento (40 cm).

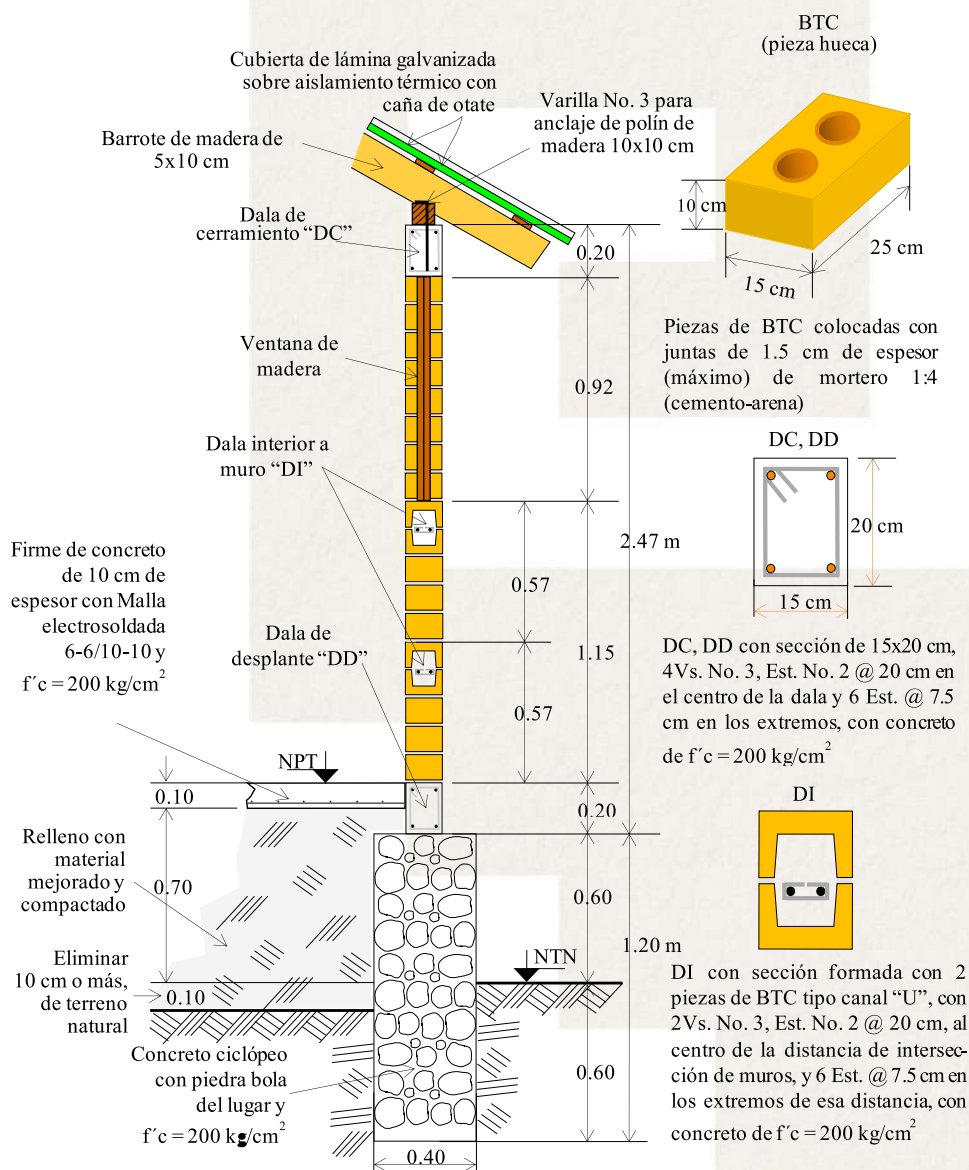
4. Anclaje de los castillos en el cimientado. Durante la construcción de la cimentación, en los puntos de intersección de los muros de la vivienda alternativa, se realizarán las adecuaciones necesarias para que los castillos tengan un anclaje en el cimientado de 60 cm, medidos a partir de la corona del mismo.
5. Relleno. El espacio contenido entre los muros de la cimentación de concreto ciclópeo, se rellenará con material producto de excavación y complementado con material de calidad. El relleno será debidamente compactado a mano y en capas de 20 cm, con el uso de pisón previamente elaborado.
6. Estructura de la vivienda alternativa. Concluido el proceso constructivo de cimentación y el relleno, se procese a construir la estructura de los muros de la vivienda alternativa, de acuerdo con la propuesta descrita anteriormente.

**Imagen 153.** Castillos interiores en los muros de BTC



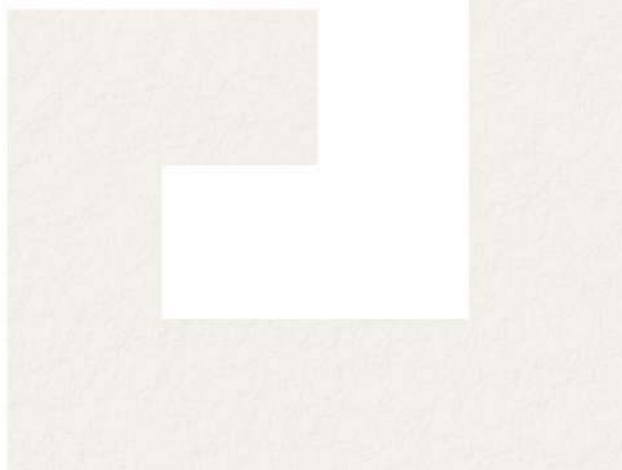
(Fuente: Elaborado por L. Franco Escamiroso, 2023)

**Imagen 154.** Castillos interiores en los muros de BTC



(Fuente: Elaborado por L. Franco Escamiroso, 2023)

Las acciones de intervención propuestas para la construcción de muros en viviendas con el uso de bloques comprimidos de suelo cemento, también denominados bloques de tierra comprimida (BTC), tanto en el estado de Chiapas como en diversas entidades de México y de otros países, muestran que ha sido factible su uso y producción en localidades de difícil acceso en beneficio de familias de bajos ingresos; asimismo, el uso de piezas de BTC rescata y mejora las técnicas tradicionales, no convencionales, que utilizan el suelo (la arcilla) mezclado con cemento o cal, para la construcción de estructuras de mampostería. Entre las ventajas y beneficios ambientales que tiene usar el BTC en la construcción de estructuras de mampostería en viviendas, destacan: el bajo costo por la facilidad de obtener el insumo utilizado, el suelo arcilloso; y el buen comportamiento térmico, una cualidad natural que posee; y, en su producción registra menor consumo energético. Al respecto, El Encanto se encuentra emplazado en una región de depósitos aluviales de suelo arcilloso, de excelente calidad para la elaboración de bloques comprimidos de suelo cemento, por lo que, existe la posibilidad de utilizar esta técnica como una alternativa ecológica en la construcción de viviendas.





**ANEXO 3**  
PARÁMETROS, RANGOS DE  
CALIDAD E INSTRUMENTOS.  
MODELO DE EVALUACIÓN  
DE LAS CONDICIONES DE LA  
VIVIENDA Y SU ENTORNO  
(MECVE)

Cuadro 1. Dimensión: 1. Aspectos socioeconómicos

| Variables                                    | Subvariables | Indicador                                                 | Parámetros y estándares existentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Rangos de calidad propuestos                                                                                                                                                                                                                             | Instrumento                                                |
|----------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Número de habitantes por vivienda            |              | Número de personas que habitan la vivienda                | El número de habitantes de la vivienda está directamente relacionado con su mantenimiento, sostenimiento de la familia y los ingresos económicos; asimismo con el hacinamiento (OMS, 1999) (ver apartado -hacinamiento-) (4.2 hab/viv y 4.7 hab/viv, promedio nacional y estatal; INEGI, 2005).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | R1 = 1 a 2 hab.<br>R2 = 3 a 4 hab.<br>R3 = 5 a 6 hab.<br>R4 = 7 a 8 hab.<br>R5 = Más de 9 hab.                                                                                                                                                           | Obtención <i>in situ</i> y análisis en gabinete (encuesta) |
| Escolaridad de los habitantes de la vivienda |              | Nivel de estudios de los habitantes de la vivienda        | Los rezagos más importantes y la población en mayor desventaja son la población de 15 años o más analfabeta y la población de 15 años o más sin primaria completa CONAPO (2007).<br><br>(Proporción de la población analfabeta de 15 años y más: 8.4 nacional y 21.3 estatal).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | R1 = Todos saben leer y escribir.<br>R2 = Todos saben leer y escribir, excepto niños menores de edad escolar.<br>R3 = Mayores de 15 años saben leer ni escribir.<br>R4 = Menores de 15 años son analfabetas.<br>R5 = Mayores de 15 años son analfabetas. | Obtención <i>in situ</i> y análisis en gabinete (encuesta) |
| Actividad económica de la familia            | Primarias    | Tipo de actividad económica de los miembros de la familia | Los ingresos obtenidos por las actividades económicas de las familias de bajos ingresos económicos, no les alcanza para satisfacer sus necesidades y tienen carencias básicas. Perciben ingresos inferiores a la línea de bienestar y son considerados pobres que los convierte en personas vulnerables (CONEVAL, 2012). Los ingresos no les permiten mantener las condiciones de sus viviendas, por lo que, usan recursos naturales, y en ocasiones, usan materiales de desperdicio. Además, están imposibilitados para adquirir bienes de consumo, servicios, etc. Estas circunstancias, necesariamente repercuten en su calidad de vida (Tasa de población ocupada por sector: Prim-14.1 %-39.9 %; Sec-25.7 %-16.3 %; Terc-59.5 %-43.6 %; nacional y estatal) (INEGI, 2006), (CONAPO, 2007). | R1 = Más de 10 SM.<br>R2 = Entre 5 y 10 SM.<br>R3 = Entre 3 y 5 SM.<br>R4 = Entre uno y 2 SM.<br>R5 = Menores de un SM.                                                                                                                                  | Obtención <i>in situ</i> y análisis en gabinete (encuesta) |
|                                              | Secundarias  |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                            |
|                                              | Terciaria    |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                            |
| Ingresos familiares                          |              | Ingresos económicos de la familia, en                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                            |
|                                              |              | Salario Mínimo (SM)                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                            |
| Disposición de bienes de consumo             | Radio        | Tipo de bienes de consumo que poseen                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                            |
|                                              | Televisión   |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                            |
|                                              | Refrigerador |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                            |
|                                              | Licuadora    |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                            |
|                                              | Lavadora     |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                            |
| Tenencia del terreno y la vivienda           |              | Propia, rentada o prestada                                | En ocasiones, las personas no cuentan ni con terreno ni con vivienda, residen temporalmente en algún lugar, y sufren de incomodidad y sujetas a preocupaciones y efectos de tensión social (OMS, 1999).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | (Terreno – Vivienda)<br>R1 = Propia (privada) – propia.<br>R2 = Propia (ejido) – propia.<br>R3 = Propiedad familiar – propia.<br>R4 = Propiedad familiar – prestada o rentada.<br>R5 = Rentada – rentada.                                                | Obtención <i>in situ</i> y análisis en gabinete (encuesta) |

Cuadro 2. Dimensión: 2. Físico - espacial (la vivienda rural)

| Variables                        | Subvariables                                    | Indicador                                     | Parámetros y estándares existentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Rangos de calidad propuestos                                                                                                                                                                                                                        | Instrumento                                                  |
|----------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Emplazamiento                    | Forma de la superficie del terreno (topografía) | Pendiente topográfica                         | Las recomendaciones establecidas señalan que pendientes de 0 a 15 % son óptimas; 15 a 20 % deseables; y entre 20 a 45 % son desfavorables. Para infraestructura no se recomiendan pendientes de 0 a 3 % (SEDUE, 1982).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | R1 = 1 a 2 %.<br>R2 = 3 a 6 %.<br>R3 = 7 a 10 %.<br>R4 = 10 % a 45 %.<br>R5 = Más de 45 %.                                                                                                                                                          | Observación y medición <i>in situ</i> (encuesta)             |
|                                  | Tipo de suelo                                   | Características del suelo                     | Las características del suelo, constitución y propiedades, que a su vez se relaciona con la resistencia del terreno, aspecto necesario tanto para la cimentación como la superestructura de la vivienda, asimismo, están relacionadas con la seguridad, de acuerdo con la zona sísmica donde se emplazará (NTC, 2017), (CFE, 1982).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | R1 = Rocoso.<br>R2 = Arcilla muy compacta.<br>R3 = Arcilla de mediana compacidad.<br>R4 = Arcilla blanda muy compresibles.<br>R5 = Suelo en extremo blando o expansivo.                                                                             | Observación <i>in situ</i> (encuesta)                        |
|                                  | Orientación                                     | Orientación respecto a los vientos dominantes | Se considerar la trayectoria solar y los vientos dominantes, aspectos relacionados con el saneamiento de los espacios; iluminación, desinfección, sustitución de masas de aire al interior, entre otros                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | R1 = Muy Bueno.<br>R2 = Bueno.<br>R3 = Regular.<br>R4 = Malo.<br>R5 = Muy malo.                                                                                                                                                                     | Observación <i>in situ</i> y análisis en gabinete (encuesta) |
| Materiales usados en la vivienda | Piso                                            | Tipo de piso                                  | El análisis de las características físicas de la vivienda permite evaluar la calidad de la misma y las condiciones de vida de los habitantes. Las viviendas que tienen los mejores materiales en piso, paredes y techo se considera que tienen una buena calidad. Además, los efectos de salud están relacionados con los materiales usados en la construcción, donde destaca el piso de tierra, mismo que limita las posibilidades de las personas para tener una vida saludable y eleva el riesgo de contraer enfermedades. También, los materiales usados en las paredes y techos están relacionados con afectaciones en la salud de los habitantes (OMS, 1999), (NTC, 2017), (SEDESOL, 2004), (UNAM, 2000), (Gómez, <i>et al.</i> , 2000). | R1 = Madera sobre firme (parquet).<br>R2 = Mosaico, piso fino, cemento pulido.<br>R3 = Firme de concreto, laja o tabique.<br>R4 = Laja o tabique sin junta.<br>R5 = Suelo natural (piso de tierra)                                                  | Observación <i>in situ</i> (encuesta)                        |
|                                  | Paredes                                         | Tipo de pared                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | R1 = Con recubrimiento: tabique, bloque hueco o macizo, piedra o cemento.<br>R2 = Sin recubrimiento: tabique, bloque hueco o macizo, piedra o cemento.<br>R3 = Madera o adobe.<br>R4 = Lámina metálica.<br>R5 = Lámina de cartón, otate, bajareque. | Observación <i>in situ</i> (encuesta)                        |
|                                  | Techo                                           | Tipo de techo                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | R1 = Losa de concreto con recubrimiento.<br>R2 = Losa de concreto sin recubrimiento; teja de barro, lámina alternativa con sistema de aislamiento térmico.<br>R3 = Lámina metálica.<br>R4 = Palma o madera.<br>R5 = Lámina                          | Observación <i>in situ</i> (encuesta)                        |

Cuadro 2. (Continuación)

| VARIABLES                                 | SUBVARIABLES                                   | INDICADOR                                      | PARÁMETROS Y ESTÁNDARES EXISTENTES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | RANGOS DE CALIDAD PROPUESTOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | INSTRUMENTO                              |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Calidad del proceso constructivo aplicado | Calidad del proceso constructivo aplicado      | Calidad del proceso constructivo aplicado      | La estructura utilizada en la cimentación de las viviendas está relacionada directa con la seguridad del terreno. La resistencia del terreno define el tipo de subestructura (cimiento). Los diseños necesariamente deberán realizarse aplicando las tecnologías y normatividad correspondiente que garantice la seguridad de los elementos estructurales construidos (NTC, 2017), (CFE, 1982).                                                                                                                    | (Tipo de suelo – Tipo de cimentación)<br>R1 = Rocoso, arcilla muy compacta, blanda muy compresible, extremo blanda o expansiva – concreto reforzado.<br>R2 = Rocoso o arcilla muy compacta – mampostería de piedra o mixta.<br>R3 = Arcilla de mediana compacidad – mixta;<br>R4 = Arcilla blanda muy compresible – mampostería de piedra.<br>R5 = Suelo en extremo blando, o expansivo – mampostería de piedra o simplemente o No existe cimentación.                                                                                                                                                                                               | Observación<br><i>in situ</i> (encuesta) |
|                                           | Paredes de estructura de mampostería           | Condiciones de la estructura de la mampostería | Las estructuras de mampostería usadas para la construcción de paredes (superestructuras), son usadas recurrentemente por las personas que tienen esa posibilidad, y al igual que en la construcción de la cimentación, los diseños necesariamente deberán realizarse aplicando las tecnologías y normatividad correspondiente que garantice la seguridad de estos elementos estructurales (NTC, 2017).<br>Piezas macizas: tabique, tabicón, piedra.<br>Piezas huecas: block, tabique de arcilla cocida con huecos. | R1 = Estructuras de mampostería con piezas macizas confinadas con acero de refuerzo.<br>R2 = Estructuras de mampostería con piezas huecas confinadas con acero de refuerzo: al interior o exterior de las piezas.<br>R3 = Estructuras de mampostería con piezas macizas o huecas con acero de refuerzo parcial: vertical u horizontal.<br>R4 = Estructuras de mampostería con piezas huecas sólo con acero de refuerzo vertical en las esquinas y horizontal en el desplante y a la altura de puertas o ventanas, sin acero de refuerzo interior.<br>R5 = Estructuras de mampostería sin acero de refuerzo en ambos sentidos: vertical u horizontal. | Observación<br><i>in situ</i> (encuesta) |
| Ventilación                               | Ventilación exterior (orientación de ventanas) | Condiciones de la orientación de ventanas      | La orientación de las ventanas con relación a la dirección de los vientos, está relacionada con el mejoramiento del aire hacia el interior de la vivienda. Con ello, la masa de aire se recicla, y mejora las condiciones salubres al interior de la vivienda (OMS, 1999).                                                                                                                                                                                                                                         | R1 = Muy Bueno.<br>R2 = Bueno.<br>R3 = Regular.<br>R4 = Malo.<br>R5 = Muy malo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Observación<br><i>in situ</i> (encuesta) |

Cuadro 2. (Continuación)

| Variables             | Subvariables             | Indicador                                                                                                        | Parámetros y estándares existentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Rangos de calidad propuestos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Instrumento                                                          |
|-----------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Distribución espacial | Número de cuartos        | Número de cuartos de acuerdo con su uso                                                                          | Una vivienda sobre habitada es una vivienda insalubre. El espacio suficiente para el desarrollo de todas las actividades de una familia que ocupa una vivienda propicia la necesariamente la reducción de riesgo de contraer una enfermedad contagiosa. El dimensionamiento adecuado de los espacios habitables; dormitorio de 9 m <sup>2</sup> , 2.50 m de puntal, entre otros, contribuye a evitar daños físicos, promueve la privacidad al interior, evita patrones de conducta no deseados. El hacinamiento se asocia con el número de habitantes por vivienda, superficie habitada por persona (OMS, 1999). | CR = Cuarto redondo, incluye cocina.<br>CR+C = Cuarto redondo más cocina externa.<br>ER1 = 2 cuartos (estancia y recámara).<br>ER1+C = 2 cuartos (estancia y recámara) más cocina.<br>ER2+C = 3 cuartos (estancia y 2 recamaras) más cocina.<br>ER3+C = 4 cuartos (estancia y 3 recamaras) más cocina.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Obtención <i>in situ</i> (encuesta)                                  |
|                       | Dimensión de los cuartos | Área, altura, volumen                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | CR = Cuarto redondo.<br>R1 = Recámara 1.<br>R2 = Recámara 2.<br>R3 = Recámara 3.<br>C = Cocina.<br>E = Estancia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Obtención y medición <i>in situ</i> (encuesta)                       |
|                       | Densidad de ocupación    | Número de personas respecto al número de cuartos                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | R1 = 1 a 2 hab.<br>R2 = 3 a 4 hab.<br>R3 = 5 a 6 hab.<br>R4 = 7 a 8 hab.<br>R5 = Más de 9 hab.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Obtención <i>in situ</i> y análisis en gabinete (encuesta)           |
|                       | Hacinamiento             | Proporción respecto al número de habitantes entre el número de dormitorios, y superficie de espacio por persona. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Caso I); 1 = Viviendas con cierto grado de hacinamiento dividido entre total de viviendas; 2 = Viviendas sin problemas de hacinamiento dividido entre total de viviendas.<br>(Grado de hacinamiento; núm. de dormitorios) (OMS, 1999, 168):<br>Caso II) = Vivienda sin sala y comedor, y el cociente de dividir el núm. de habitantes entre el núm. de dormitorios es mayor que 2.<br>Caso III) = Vivienda con sala y comedor, y el cociente de dividir el núm. de habitantes entre el núm. de dormitorios es mayor que 3.<br>(Área de la vivienda):<br>Caso IV) = Cociente de dividir el área promedio de vivienda entre el número promedio de habitantes (OMS recomienda 10 m <sup>2</sup> por hab.) | Obtención, medición <i>in situ</i> y análisis en gabinete (encuesta) |

Cuadro 2. (Continuación)

| Variables   | Subvariables         | Indicador                            | Parámetros y estándares existentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Rangos de calidad propuestos                                                    | Instrumento                              |
|-------------|----------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Ventilación | Ventilación interior | Condición de la ventilación interna  | El aprovechamiento de los recursos abióticos; el sol, el viento y la iluminación natural, tienen una fuerte influencia benéfica para los aspectos de saneamiento. La dispersión aérea de las afecciones respiratorias se reduce con una ventilación adecuada, que ayuda en el proceso de control de calor y remoción de contaminantes, a través de la circulación del aire. Para fines bactericidas, se recomienda permitir diariamente la entrada controlada de la luz solar (insolación) al interior de la vivienda (OMS, 1999). | R1 = Muy Bueno.<br>R2 = Bueno.<br>R3 = Regular.<br>R4 = Malo.<br>R5 = Muy malo. | Observación<br><i>in situ</i> (encuesta) |
| Iluminación | Iluminación interior | Condición de la iluminación interior |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | R1 = Muy Bueno.<br>R2 = Bueno.<br>R3 = Regular.<br>R4 = Malo.<br>R5 = Muy malo. | Observación<br><i>in situ</i> (encuesta) |
| Seguridad   | Seguridad            | Condición de la seguridad            | La vivienda rural debe garantizar la protección ante el clima (lluvia, viento, sol), sismos, agresiones externas, animales domésticos y silvestres, entre otros (OMS, 1999).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | R1 = Muy Bueno.<br>R2 = Bueno.<br>R3 = Regular.<br>R4 = Malo.<br>R5 = Muy malo. | Observación<br><i>in situ</i> (encuesta) |

Cuadro 3. Dimensión: 3.1 Servicio básico: uso del agua

| VARIABLES                                  | INDICADOR                                                | PARÁMETROS Y ESTÁNDARES EXISTENTES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | RANGOS DE CALIDAD PROPUESTOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | INSTRUMENTO                                               |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Abastecimiento de agua                     | Tipo de acceso al agua                                   | El agua constituye uno de los servicios básicos para la conservación de la salud humana. El acceso a ella, para uso doméstico, dignifica a las personas por el hecho de estar limpio y aseado, trae bienestar físico, está en función de la infraestructura, la fuente de abastecimiento y la capacidad económica que disponga la familia (Opaza, 1994), (ONU, 2006).  | R1 = Entubada dentro de la vivienda o del predio.<br>R2 = Llave pública (hidrante).<br>R3 = Pozo, arroyo o río.<br>R4 = Por medio de pipas.<br>R5 = Acarreo personal.                                                                                                                                                               | Obtención <i>in situ</i> (encuesta)                       |
| Calidad del servicio de suministro de agua | Frecuencia de acceso al agua por semana                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | R1 = Todos los días de la semana.<br>R2 = Cuatro veces por semana.<br>R3 = Tres veces por semana.<br>R4 = Dos veces por semana.<br>R5 = Una vez por semana.                                                                                                                                                                         | Obtención <i>in situ</i> (encuesta)                       |
| Cantidad de agua disponible                | Dotación recibida de agua (litros por habitante por día) | La cantidad de agua mínima que todo ser humano debe aspirar (dotación) para satisfacer la necesidad de beber y la higiene personal básica de los habitantes de bajos ingresos económicos, es de 20 litros por habitante por día. Y, para otras necesidades como baño y lavado de ropa, sería de 50 litros por persona (OMS, UNICEF, 2005), (ONU, 2006), (Opaza, 1994). | R1 = Mas de 150 litros por persona por día.<br>R2 = Entre 150 y 100 litros por persona por día.<br>R3 = Entre 99 y 50 litros.<br>R4 = Entre 49 y 20 litros por persona por día.<br>R5 = Menos de 20 litros por persona por día.                                                                                                     | Medición <i>in situ</i> y análisis en gabinete (encuesta) |
| Usos del agua                              | Destino del agua obtenida (necesidades satisfechas)      | Las limitaciones de acceso que tienen las familias rurales, les impide satisfacer adecuadamente todas sus necesidades.                                                                                                                                                                                                                                                 | R1 = Todas las necesidades satisfechas, incluyendo actividades productivas entre otras.<br>R2 = Como alimento, aseo corporal, manos, lavado de ropa y trastos, plantas y animales.<br>R3 = Como alimento, aseo corporal, manos, lavado de ropa y trastos.<br>R4 = Como alimento, aseo corporal y manos.<br>R5 = Solo como alimento. | Obtención <i>in situ</i> (encuesta)                       |

Cuadro 3. (Continuación)

| Variables                                                         | Indicador                                              | Parámetros y estándares existentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Rangos de calidad propuestos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Instrumento                         |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Distancia a la fuente de abastecimiento (caso de acarreo de agua) | Distancia de la vivienda a la fuente de abastecimiento | Se recomienda que la fuente no debe estar a más de un km de distancia, en casos que la persona deba acarrear el agua, implica esfuerzo físico, principalmente de mujeres y, en ocasiones, de niños (OMS, UNICEF, 2005), (ONU, 2006), (SSA, 2004).                                                                                                                                          | R1 = Entubada dentro del predio o de la vivienda.<br>R2 = Entre 25 y 50 m.<br>R3 = Entre 51 y 100 m.<br>R4 = Entre 101 y 1,000 m.<br>R5 = Más de 1,000 m.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Obtención <i>in situ</i> (encuesta) |
| Calidad sanitaria del agua                                        | Calidad física, química y bacteriológica del agua      | De acuerdo con las características físicas, químicas y bacteriológicas de la fuente de agua para el consumo humano, requerirá de tratamientos especiales antes de suministrarse al consumidor. El agua para uso y consumo humano debe garantizar que posee los límites permisibles de calidad del agua de acuerdo con las normas sanitarias (NOM-127-SSA1-1994), (OMS, 1999), (SSA, 2004). | R1 = Agua obtenida de fuente superficial o subterránea, sometida a tratamiento; satisface la calidad de agua potable para consumo.<br>R2 = Agua obtenida de fuente subterránea o lluvia y se le aplica únicamente tratamiento bacteriológico, satisface la calidad del agua.<br>R3 = Agua obtenida de fuente superficial; se le aplica únicamente tratamiento bacteriológico, satisface la calidad de agua potable.<br>R4 = Agua obtenida de cualquier fuente, recibe tratamiento, pero no satisface las normas sanitarias.<br>R5 = Agua obtenida de cualquier fuente, no recibe tratamiento, tienen problemas de olor, color, sabor, materia flotante, organismos vivos, etc. | Obtención <i>in situ</i> (encuesta) |
| Tipo de almacenamiento                                            | Condiciones del depósito usado como almacenamiento     | Los depósitos de agua permiten almacenar, conservar y disponer de agua durante un determinado período. Estos deben ser adecuados y seguros como elementos, y lo más importante, protejan el agua de agentes contaminantes externos; gérmenes, bacterias o vectores que dañan la salud de las personas.                                                                                     | R1 = Cisterna de concreto o estructura de mampostería y tanque o tinaco de concreto o estructura de mampostería o de cualquier otro material comercial.<br>R2 = Tanque o tinaco de concreto o estructura de mampostería o de cualquier otro material comercial.<br>R3 = Recipientes de plástico o lámina u otro material, con capacidad entre 100 y 200 litros.<br>R4 = Recipientes de plástico o lámina u otro material, con capacidad entre 20 y 30 litros.<br>R5 = No almacenan el agua.                                                                                                                                                                                    | Obtención <i>in situ</i> (encuesta) |

Cuadro 3. (Continuación)

| Variables                                        | Subvariables | Indicador                                                             | Parámetros y estándares existentes                                                                                                                                                                                                                                                                    | Rangos de calidad propuestos                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Instrumento                                                             |
|--------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Capacidad de almacenamiento                      |              | Capacidad en litros del reservorio o tanque de almacenamiento de agua | Volumen en m³ del reservorio, de acuerdo con el número de habitantes; capacidad necesaria y adecuado almacenamiento para los días de carencia del suministro de agua. (OMS y UNICEF, 2005), (SSA, 2004).                                                                                              | R1 = Más de 5000 litros.<br>R2 = Entre 4999 y 3500 litros.<br>R3 = Entre 3499 y 1650 litros.<br>R4 = 1649 y 750 litros.<br>R5 = Menos de 750 litros.                                                                                                                                                                         | Observación y medición <i>in situ</i> y análisis en gabinete (encuesta) |
| Materiales usados en el tanque de almacenamiento | Piso         | Tipo de piso                                                          | La calidad del piso del tanque de almacenamiento estará en función de los materiales empleados durante su construcción, además de atender los aspectos técnicos y normativos establecidos. Normas Técnicas Complementarias (NTC, 2017).                                                               | R1 = Concreto con mosaico o recubrimiento fino.<br>R2 = Concreto pulido o tanque pré-fabricado.<br>R3 = Concreto rústico (firme).<br>R4 = Tabique o bloques.<br>R5 = No tiene.                                                                                                                                               | Obtención <i>in situ</i> (encuesta)                                     |
| Materiales usados en el tanque de almacenamiento | Paredes      | Tipo de paredes                                                       | La calidad de las paredes del tanque de almacenamiento estará en función de los materiales empleados durante su construcción, además de atender los aspectos técnicos y normativos establecidos. (NTC, 2017), (OMS, 1999).                                                                            | R1 = Concreto con recubrimiento pulido.<br>R2 = Concreto sin recubrimiento o mampostería con recubrimiento o tanque prefabricado.<br>R3 = Tabique (ladrillo), block o piedra, sin recubrimiento, o adobe con recubrimiento.<br>R4 = Lámina metálica o adobe.<br>R5 = Madera, caña de otate, bajareque o material de desecho. | Obtención <i>in situ</i> (encuesta)                                     |
|                                                  | Techo        | Tipo de cubierta                                                      | La cubierta debe garantizar que el agua se conserva y protege de agentes externos que puedan contaminarla; polvo, bacterias, vectores, gérmenes patógenos, etc. La calidad de la cubierta estará en función de los materiales usados, además de las condiciones que éstos se encuentran, (OMS, 1999). | R1 = Losa de concreto con recubrimiento.<br>R2 = Losa de concreto sin recubrimiento o tanque prefabricado.<br>R3 = Teja, lámina metálica, tabique, block o madera.<br>R4 = Palma, lámina de cartón o material de desecho.<br>R5 = No tiene cubierta.                                                                         | Obtención <i>in situ</i> (encuesta)                                     |

Cuadro 3. (Continuación)

| Variables                                 | Subvariables                                | Indicador                                            | Parámetros y estándares existentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Rangos de calidad propuestos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Instrumento                         |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Calidad del proceso constructivo aplicado | Cimentación                                 | Tipo de cimentación con relación al tipo de suelo    | La estructura utilizada en la cimentación está relacionada directa con la seguridad del terreno. La resistencia del terreno define el tipo de cimientto. Los diseños necesariamente deberán realizarse aplicando las tecnologías y normatividad correspondiente que garantice la seguridad de los elementos estructurales contruidos (NTC, 2017), (CFE, 1982).                                         | (Tipo de suelo – Tipo de cimentación)<br>R1 = Rocoso, arcilla muy compacta, blanda muy compresible, extremo blanda o expansiva – concreto reforzado.<br>R2 = Rocoso o arcilla muy compacta – mampostería de piedra o mixta.<br>R3 = Arcilla de mediana compacidad – mixta.<br>R4 = Arcilla blanda muy compresible – mampostería de piedra.<br>R5 = Suelo en extremo blando, o expansivo – mampostería de piedra o simplemente o no existe cimentación.                                                                                                                                          | Obtención <i>in situ</i> (encuesta) |
| Calidad del proceso constructivo aplicado | Paredes de estructura de mampostería        | Condiciones de la estructura de mampostería          | Las estructuras de mampostería usadas para la construcción de paredes (superestructuras), son usadas recurrentemente por las personas que tienen esa posibilidad, y al igual que en la construcción de la cimentación, los diseños necesariamente deberán realizarse aplicando las tecnologías y normatividad correspondiente que garantice la seguridad de estos elementos estructurales (NTC, 2017). | R1 = Estructuras de mampostería con piezas macizas con acero de refuerzo adecuado.<br>R2 = Estructuras de mampostería con piezas huecas con acero de refuerzo: castillos y dalas, al interior o exterior de las piezas.<br>R3 = Estructuras de mampostería con piezas macizas o huecas con acero de refuerzo parcial.<br>R4 = Estructuras de mampostería con piezas huecas solo con acero de refuerzo vertical en las esquinas y horizontal en el desplante, sin acero de refuerzo interior.<br>R5 = Estructuras de mampostería sin acero de refuerzo en ambos sentidos: vertical u horizontal. | Obtención <i>in situ</i> (encuesta) |
|                                           | Condiciones de la estructura de mampostería | Presencia de grietas de la estructura de mampostería |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | R1 = No existen grietas en paredes, ni desprendimiento del recubrimiento.<br>R2 = No existen grietas en paredes, con desprendimientos del recubrimiento.<br>R3 = Existe grietas menores en paredes.<br>R4 = Existe grietas en paredes.<br>R5 = Asentamientos, filtración de agua, otros.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Obtención <i>in situ</i> (encuesta) |

Cuadro 4. Dimensión: 3.2 Servicio básico: disposición de excretas

| Variables                       | Subvariables | Indicador                                     | Parámetros y estándares existentes                                                                                                                                                                                                                                                                       | Rangos de calidad propuestos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Instrumento                         |
|---------------------------------|--------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Modo de disposición de excretas |              | Acceso al servicio de drenaje                 | Las enfermedades hídricas comunes son las que se propagan por el agua contaminada con heces humanas. La disposición inadecuada de las excretas puede generar focos de infección de fauna nociva a la salud pública (Opaza, 2004), (Tebbutt, 1993).                                                       | R1 = En red de drenaje sanitario.<br>R2 = a) En fosa séptica cuya fase de disposición final del efluente de agua residual sea en suelo con permeabilidad apropiada y con nivel crítico del manto freático superior a 3 m de la superficie de terreno; b) foso impermeable en cualquier tipo de suelo.<br>R3 = En letrina en suelo arcillosos compacto y con nivel crítico del manto freático a 3 m de la superficie de terreno.<br>R4 = En fosa séptica, foso impermeable o letrina en suelo permeable (rocoso permeable, arcilloso blando o arenoso) y con nivel freático alto o inferior a 3 m de la superficie de terreno.<br>R5 = Al aire libre, río, arroyo, otro.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Obtención <i>in situ</i> (encuesta) |
| Calidad sanitaria del servicio  |              | Condiciones del servicio sanitario (inmueble) | El servicio sanitario que se cuenta para la disposición de excretas debe garantizar las recomendaciones y requisitos básicos sanitarios para proteger la salud de los miembros de las familias; no contaminar los cuerpos de agua, no permitir acceso a niños y animales, entre otros (OMS, 1999, 2000). | R1 = Existe red drenaje sanitario, tratamiento y disposición apropiada.<br>R2 = Existe drenaje particular: fosa séptica, foso impermeable, etc., que cumplen con normas sanitarias: ubicación, se evitan riesgos de contaminación a cuerpos de agua y suelo, no emite malos olores, no atrae vectores (mosca), evita acceso a niños y animales, otros.<br>R3 = Existe drenaje particular; fosa séptica, foso impermeable, letrinas; cumplen parcialmente con las normas sanitarias.<br>R4 = Existe red de drenaje sanitario para la recolección de las aguas residuales, no se efectúa tratamiento y la disposición es directa a los cuerpos de agua o superficie de suelo (no cumplen las normas).<br>R5 = Existe drenaje particular; fosa séptica, foso impermeable, letrina, etc., no cumple la normatividad sanitaria: ubicación, contaminan los cuerpos de agua y suelo, emiten malos olores, atrae vectores, no evitan el acceso a los niños y animales, condiciones inadecuadas del inmueble, otros (no cumple con las normas sanitarias). | Obtención <i>in situ</i> (encuesta) |

Cuadro 4. (Continuación)

| Variables                                 | Subvariables | Indicador                                         | Parámetros y estándares existentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Rangos de calidad propuestos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Instrumento                            |
|-------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Materiales usados en la caseta            | Piso         | Tipo de piso                                      | La calidad del piso, paredes y techo que conforman la caseta, en los casos de no existir alcantarillado sanitario, debe cumplir requisitos básicos y estarán en función de los materiales empleados durante su construcción, además de atender los aspectos técnicos y normativos establecidos (NTC, 2017). Estas condiciones dependerán de los ingresos económicos de la familia. | R1 = Mosaico o recubrimiento fino.<br>R2 = Cemento pulido.<br>R3 = Concreto rústico (firme).<br>R4 = Madera, adobe, tabique.<br>R5 = No tiene.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Obtención<br><i>in situ</i> (encuesta) |
|                                           | Paredes      | Tipo de paredes                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | R1 = Concreto o mampostería (tabique, bloque o piedra) con recubrimiento pulido.<br>R2 = Concreto sin recubrimiento o mampostería con recubrimiento.<br>R3 = Mampostería sin recubrimiento, adobe con recubrimiento, madera o lámina metálica.<br>R4 = Lámina de cartón, adobe o bajareque sin recubrimiento.<br>R5 = Material de desecho o No tiene.                                                                                                  | Obtención<br><i>in situ</i> (encuesta) |
|                                           | Techo        | Tipo de techo                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | R1 = Losa de concreto con recubrimiento.<br>R2 = Losa de concreto sin recubrimiento; teja de barro, lámina fabricada con material con sistema de aislamiento térmico-acústico.<br>R3 = Lámina metálica o madera.<br>R4 = Palma, lámina de cartón o material de desecho.<br>R5 = No tiene cubierta.                                                                                                                                                     | Obtención<br><i>in situ</i> (encuesta) |
| Calidad del proceso constructivo aplicado | Cimentación  | Tipo de cimentación con relación al tipo de suelo | La cimentación está relacionada con el tipo de suelo del terreno. La resistencia del terreno define el tipo de cimiento. Los diseños deberán realizarse aplicando las tecnologías y normatividad correspondiente que garantice la seguridad de los elementos estructurales (NTC, 2017), (CFE, 1982).                                                                               | (Tipo de suelo – Tipo de cimentación)<br>R1 = Rocoso, arcilla muy compacta, blanda muy compresible, extremo blanda o expansiva – concreto reforzado.<br>R2 = Rocoso o arcilla muy compacta – mampostería de piedra o mixta;<br>R3 = Arcilla de mediana compacidad – mixta.<br>R4 = Arcilla blanda muy compresible – mampostería de piedra.<br>R5 = Suelo en extremo blando, o expansivo – mampostería de piedra o simplemente o No existe cimentación. | Obtención<br><i>in situ</i> (encuesta) |

Cuadro 4. (Continuación)

| Variables                                 | Subvariables                | Indicador                                                  | Parámetros y estándares existentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Rangos de calidad propuestos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Instrumento                                               |
|-------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Calidad del proceso constructivo aplicado | Estructura en general       | Condiciones de la estructura usada en la caseta (inmueble) | Las condiciones de la estructura utilizada en la construcción de la caseta, está relacionada directa con los materiales usados. La construcción de los elementos estructurales, tanto en muros como en la cubierta, deberán realizarse atendiendo a las técnicas constructivas y recomendaciones establecidas en la normatividad correspondiente para que garantice la seguridad de los elementos y durabilidad del inmueble (NTC, 2017). Con el cumplimiento de las técnicas adecuadas y recomendaciones, se tendrá un inmueble con la calidad requerida. | R1 = Paredes de concreto o mampostería con acero de refuerzo, al interior o exterior de las piezas.<br>R2 = Paredes de mampostería con acero de refuerzo: castillos y dalas.<br>R3 = Paredes: de mampostería con acero de refuerzo parcial, de madera, de adobe recubierto con mortero, de lámina metálica, todos con elementos de concreto o mampostería para aislar paredes del suelo.<br>R4 = Paredes: de mampostería sin acero de refuerzo, de madera, de adobe recubierto con mortero, lámina metálica, todos desplantados directamente en el suelo natural.<br>R5 = Paredes de material de desecho u otro tipo de material. | Observación <i>in situ</i> (encuesta)                     |
|                                           | Calidad física del inmueble | Condiciones generales de la caseta                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | R1 = Muy Bueno (se cumple excelentemente);<br>R2 = Bueno (se cumple totalmente);<br>R3 = Regular (se cumple parcialmente);<br>R4 = Malo (no se cumple);<br>R5 = Muy malo (crítico).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Observación <i>in situ</i> (cedula de registro de campo)  |
| Variables                                 |                             | Indicador                                                  | Parámetros y estándares existentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Rangos de calidad propuestos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Instrumentos                                              |
| Localización de la caseta                 |                             | Distancias requeridas para la localización de la caseta    | Las normas sanitarias de la OMS (1999) y (SSA, 2004), recomiendan la ubicación de las instalaciones sanitarias. La letrina a más de 10 m de la vivienda y a más de 20 m de un pozo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | (Distancia horizontal: a la vivienda – a la fuente de agua “pozo”):<br>R1 = Letrina, tanque séptico o foso impermeable: mayor a 10 m - mayor a 20 m.<br>R2 = Letrina, tanque séptico o foso impermeable: 10 m – 20 m.<br>R3 = Tanque séptica o foso impermeable: 5 m – 20 m.<br>R4 = Letrina o foso impermeable: menos de 5 m – menos de 20 m.<br>R5 = Letrina, tanque séptico o foso impermeable: menor a 3 m – menor 15 m.                                                                                                                                                                                                      | Medición <i>in situ</i> y análisis en gabinete (encuesta) |
| Capacidad promedio del foso               |                             | Volumen requerido respecto al número de personas           | La capacidad del foso usado para la disposición de las excretas estará en función del número de personas (SSA, 2004).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | R1 = Hasta 10 personas: 1.5 m <sup>3</sup> o más.<br>R2 = Entre 6 y 10 personas: 1.5 m <sup>3</sup> .<br>R3 = Entre 5 y 6 personas: de 1.0 a 1.4 m <sup>3</sup> .<br>R4 = Menos de 6 personas: menos de 1.0 m <sup>3</sup> .<br>R5 = No existe foso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Observación <i>in situ</i> (encuesta)                     |

Cuadro 5. Dimensión: 4.1 Manejo de residuos líquidos: agua usada

| Variables                                  | Subvariables                  | Parámetros y estándares existentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Rangos de calidad propuestos                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Instrumentos                             |
|--------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Aseo corporal y manos                      | Acceso al servicio de drenaje | <p>En el manejo de los residuos líquidos intervienen una serie de elementos que inician con generación del residuo, recolección, transporte, tratamiento y la disposición final. Específicamente, los residuos líquidos generados en comunidades rurales, principalmente en sectores de bajos ingresos económicos, difícilmente cuentan con un sistema de recolección de aguas servidas o usadas. La disposición se realiza de forma insalubre y generan focos de infección debido a los encharcamientos ocasionados, que conlleva a tener áreas con exceso de humedad, que atraen y procrean fauna nociva que perjudica la salud de las personas, a través de vectores, bacterias, etc. En ocasiones, también provocan la entrada de gérmenes patógenos a los cuerpos de agua, que sirven de fuente de abastecimiento para los habitantes de las viviendas rurales (pozos tradicionales), y comunidades (Opaza, 2004), (Tebbutt, 1993), (SSA, 2004).</p> | <p>R1 = En la red de drenaje sanitario.</p> <p>R2 = Se deposita en galería filtrante del traspatio, con suelo impermeabilidad apropiada.</p> <p>R3 = Se usa para regar plantas u otro uso.</p> <p>R4 = Se deposita en fosa séptica, foso, calle.</p> <p>R5 = Se deposita en el traspatio o fosa natural.</p> | Observación<br><i>in situ</i> (encuesta) |
| Lavado de ropa y trastos                   | Acceso al servicio de drenaje |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>R1 = En la red de drenaje sanitario.</p> <p>R2 = Se deposita en galería filtrante del traspatio, con suelo impermeabilidad apropiada.</p> <p>R3 = Se usa para regar plantas u otro uso.</p> <p>R4 = Se deposita en fosa séptica, foso, calle.</p> <p>R5 = Se deposita en el traspatio o fosa natural.</p> | Observación<br><i>in situ</i> (encuesta) |
| Producción de alimentos (nixtamal u otros) | Acceso al servicio de drenaje |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>R1 = En la red de drenaje sanitario.</p> <p>R2 = Se deposita en galería filtrante del traspatio, con suelo impermeabilidad apropiada.</p> <p>R3 = Se usa para regar plantas u otro uso.</p> <p>R4 = Se deposita en fosa séptica, foso, calle.</p> <p>R5 = Se deposita en el traspatio o fosa natural.</p> | Observación<br><i>in situ</i> (encuesta) |
| Orina                                      | Acceso al servicio de drenaje |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>R1 = En la red de drenaje sanitario.</p> <p>R2 = Fosa séptica o foso impermeable.</p> <p>R3 = Letrina.</p> <p>R4 = En el río, arroyo u otro sitio.</p> <p>R5 = En el patio.</p>                                                                                                                           | Observación<br><i>in situ</i> (encuesta) |

Cuadro 6. Dimensión: 4.2 Manejo de residuos sólidos (RS); orgánicos e inorgánicos (vivienda y entorno inmediato)

| Variables                                                                  | Subvariables                     | Indicador                                                                                                          | Parámetros y estándares existentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Rangos de calidad propuestos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Instrumento                                               |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Caracterización de RS generados en la vivienda                             | Alimentos                        | Cantidad en kilogramos (kg) de residuos inorgánicos y orgánicos generados en la vivienda y en el entorno inmediato | El manejo inadecuado y la mala disposición de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, especialmente las excretas de animales generan focos de infección, incubación y proliferación de fauna nociva (gérmenes patógenos) a la salud de los habitantes; algunos vectores (mosca) se contaminan con las excretas depositada a cielo abierto y, luego, depositan los gérmenes patógenos sobre los alimentos que serán consumidos por el habitante (Opaza, 2004), (SSA, 2004), (OMS, 1999), (Tchobanoglous, 1998). | R1 = Control total de los RS generados en el patio (excremento, hojas, ramas y desperdicios de frutas de árboles, cenizas, otros).<br>R2 = Patio ordenado y limpio.<br>R3 = Patio parcialmente ordenado y limpio.<br>R4 = Patio desordenado e insalubre.<br>R5 = Patio con presencia de focos de infección (materia orgánica en descomposición, malos olores, abundancia de fauna nociva, etc.). | Medición <i>in situ</i> y análisis en gabinete (encuesta) |
|                                                                            | Cartón y papel                   |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           |
|                                                                            | Plástico y PET                   |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           |
|                                                                            | Latas y tetrapak                 |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           |
|                                                                            | Cenizas fogón                    |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           |
| Caracterización de RS generados en el entorno inmediato                    | Hojas, ramas y frutas de árboles | Condiciones en que se lleva a cabo el manejo de los residuos sólidos                                               | La disposición final, es la fase última del manejo de los RS, y constituye la concentración de los mismos, y por ende, la disposición inadecuada, se convierte en la fase más riesgosa de todo el manejo (Opaza, 2004), (SSA, 2004), (OMS, 1999), (Tchobanoglous, 1998).                                                                                                                                                                                                                                             | R1 = Se entrega a los vehículos recolectores que trasladan y depositan los RS en los sitios de disposición final establecidos por las autoridades (ejido, ayuntamiento, SSA, otros).<br>R2 = Trasladan directamente los RS a los sitios establecidos por las autoridades.<br>R3 = Separan, reúsan y almacenan RS inorgánicos.<br>R4 = En el patio, al aire libre.<br>R5 = Quema de RS.           | Medición <i>in situ</i> y análisis en gabinete (encuesta) |
|                                                                            | Excremento de animales           |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           |
|                                                                            | Cenizas patio                    |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           |
| Calidad sanitaria en el manejo de los RS generados en el entorno inmediato |                                  |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Observación <i>in situ</i> (encuesta)                     |
| Disposición final de los RS                                                |                                  |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Observación <i>in situ</i> (encuesta)                     |

Cuadro 7. Dimensión: 4.3 Manejo de residuos gaseosos (la vivienda y el entorno inmediato)

| Variables                                                                 | Indicador                                                                               | Parámetros y estándares existentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Rangos de calidad propuestos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Instrumento                                               |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Tipo de energía usada en la producción de alimentos (combustible)         | Cantidad en kilogramos (kg) de leña usada y ceniza generada (kg)                        | El proceso tradicional de los pueblos indígenas para la producción de los alimentos; frijol, café, nixtamal, tortillas, etc., con el uso de fogones, hoy en día sigue prevaleciendo como una forma tradicional y cultural de las actividades del núcleo de las familias; no obstante, en términos energéticos, la obtención y uso de leña, incide en la conservación del medio ambiente.  | R1 = Eléctrica.<br>R2 = Gas butano.<br>R3 = Queroseno.<br>R4 = Leña.<br>R5 = Material de desecho u otros.                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Medición <i>in situ</i> y análisis en gabinete (encuesta) |
| Control sanitario de las emisiones de gases tóxicos en la vivienda (humo) | Tiempo en minutos empleados en la producción de alimentos                               | Durante el uso de leña en los fogones, se genera humo, y la excesiva generación y dispersión de éste en las viviendas, junto con la escasa o nula ventilación, son condiciones propicias para la incubación y proliferación de diversas enfermedades, específicamente las relacionadas con las vías respiratorias; infecciones respiratorias agudas (IRA); (Granados, 1995), (OMS, 1999). | Control de propagación y emisiones de gases tóxicos, generados durante la producción de alimentos, al interior de la vivienda, para protección de los usuarios.<br>R1 = Emisiones inexistentes.<br>R2 = Emisiones mínimas controladas.<br>R3 = Emisiones parcialmente controladas.<br>R4 = Emisiones sin control.<br>R5 = Emisiones sin control, alta concentración y exposición recurrente. | Medición <i>in situ</i> y análisis en gabinete (encuesta) |
| Calidad física del mueble (usado en la producción de alimentos)           | Condiciones en que se lleva a cabo la producción de alimentos                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | R1 = Muy Bueno.<br>R2 = Bueno.<br>R3 = Regular.<br>R4 = Malo.<br>R5 = Muy malo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Observación <i>in situ</i> (encuesta)                     |
| Quema de materia orgánica en el entorno inmediato                         | Condiciones en que se lleva a cabo la quema de materia orgánica en el entorno inmediato | Las emisiones de humo generado en las quemas de basura orgánica; hojarascas, ramas de árboles, excremento de animales, entre otros, provoca problemas de contaminación atmosférica.                                                                                                                                                                                                       | R1 = Inexistente.<br>R2 = Quemas mínimas controladas en sitios preestablecidos y retirados de las viviendas.<br>R3 = Quemas recurrentes y controladas en sitios preestablecidos y retirados de las viviendas.<br>R4 = Quemas en el patio parcialmente controladas.<br>R5 = Quemas sin control, alta concentración de emisiones y exposición recurrente.                                      | Observación <i>in situ</i> (encuesta)                     |

Cuadro 8. Dimensión: 5. Componentes ambientales; abióticos y bióticos

| Variables                       | Subvariables                             | Indicador                          | Parámetros y estándares existentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Instrumento                                                            |
|---------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Localización geográfica         | Longitud, latitud y altitud              | Latitud<br>Longitud<br>Altitud     | La biosfera consiste en una vasta variedad de ambientes, tanto acuáticos como terrestres. En cada uno ellos, hallamos especies animales, vegetales y microbianas que están adaptadas a los diversos factores abióticos. Cada ambiente alberga uno o más grupos de organismos o ecosistemas que se relacionan entre ellos y con el entorno, en formas que logran mantenerse entre sí; los ecosistemas están vinculados a otros por las especies que migran de uno a otro lado, debido al intercambio natural de aire, agua y minerales que son comunes en todo el planeta, también son denominadas comunidades bióticas que se relacionan entre ellas y con el medio, de modo que logren perpetuarse. Por tanto, son poblaciones de organismos vivos: plantas, animales y microbios, terrestres y acuáticos, que interactúan con los factores abióticos —el medio—, que a su vez están constituidos por elementos químicos y físicos inertes, como el agua, clima, suelo, entre otros. Estas condiciones abióticas sostienen y a la vez limitan a las comunidades, por tanto, dependen de las características prevalecientes en el medio y, necesariamente, de su calidad que posean para contribuir el pleno desarrollo de los ecosistemas Nabel (1999), (Granados, 1995), (INEGI). | Observación <i>in situ</i> y análisis cartográfico en gabinete (INEGI) |
| Suelo: tipos                    | Rocoso                                   | Tipos de suelo                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                        |
|                                 | Rocoso permeable                         |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                        |
|                                 | Arcilloso                                |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                        |
|                                 | Arcilla expansiva                        |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                        |
|                                 | Arenoso                                  |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                        |
| Suelo: vocación y potencialidad | Selva Alta y Mediana con vegetación sec. | Vocación y potencialidad del suelo |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                        |
|                                 | Bosques                                  |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                        |
|                                 | Agricultura de temporal, con pastizales  |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                        |
|                                 | Área urbana                              |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                        |

Cuadro 8. (Continuación)

| Variables         | Subvariables        |                    | Indicador                                                     | Parámetros y estándares existentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  | Instrumento                                                                       |  |                              |  |
|-------------------|---------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------|--|
| Suelo: uso actual | Ejidal              |                    | Uso actual del suelo                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  | Observación <i>in situ</i> y análisis cartográfico en gabinete (INEGI)            |  |                              |  |
|                   | Bosque              |                    |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |                                                                                   |  |                              |  |
|                   | Selva               |                    |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |                                                                                   |  |                              |  |
|                   | Cultivo y pastizal  |                    |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |                                                                                   |  |                              |  |
|                   | Asentamiento humano |                    |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |                                                                                   |  |                              |  |
| Cuerpos de agua   | Superficiales       | Ríos               | Características de los ríos, arroyos, y otros cuerpos de agua | Todos los organismos vivos (bióticos) contienen energía potencial, y al arder generan calor y luz con su energía potencial liberada. Por el contrario, no es posible extraer energía quemando materia inorgánica (abióticos). Esta incapacidad extrema de inflamarse evidencia que su energía potencial es muy baja. Así, la producción de materia orgánica a partir de la inorgánica comprende una ganancia de energía potencial, además que su descomposición incluye una liberación de energía; en esta relación entre la producción y descomposición de materia orgánica y la ganancia y liberación de energía se observa la dinámica energética de los ecosistemas. Nabel (1999), (Granados, 1995), (INEGI). |  |  | Observación <i>in situ</i> y análisis cartográfico en gabinete (INEGI) (encuesta) |  |                              |  |
|                   |                     | Arroyos perennes   |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |                                                                                   |  |                              |  |
|                   |                     | Arroyos temporales |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |                                                                                   |  |                              |  |
|                   | Subterráneos        | Acuífero           |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |                                                                                   |  | Análisis en gabinete (INEGI) |  |
|                   |                     | Manto freático     |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |                                                                                   |  |                              |  |
| Clima             | Temperatura         |                    | Características de los componentes del clima                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |                                                                                   |  |                              |  |
|                   | Precipitación       |                    |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |                                                                                   |  |                              |  |
|                   | Vientos             |                    |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |                                                                                   |  |                              |  |

Cuadro 8. (Continuación)

| Variables                            | Subvariables   | Indicador                                                   | Parámetros y estándares existentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Instrumento                                                                       |                                                                      |
|--------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Topografía                           | Planimetría    | Pendientes del terreno                                      | Por otra parte, las principales categorías de los organismos son productores (plantas verdes), consumidores (animales que se nutren de otros organismos), saprofitos y descomponedores de detritos. En conjunto estos grupos producen alimentos, pasándolos por la cadena alimenticia y devuelven los materiales originales a las partes abióticas del entorno. En todos los ecosistemas se establecen las llamadas redes tróficas, que se definen como niveles de alimentación entre los cuales existen relaciones de dependencias y determinan flujos de energía. Una red trófica forma una especie de pirámide, en cuya base se hallan las plantas, también llamadas productoras que toman la energía solar y la que les proporciona los nutrientes obtenidos del suelo para producirse; sobre éstas se sitúan los consumidores, que a su vez se dividen en consumidores primarios o herbívoros que aprovechan parte de la energía de las plantea y los consumidores secundarios o carnívoros que obtienen energía de los consumidores primarios; más arriba se localiza una cantidad más pequeña consumidores de orden superior, denominados omnívoros, que incluye al humano, que se alimentan tanto de plantas como de animales para obtener energía; por último, se encuentran a los saprofitos y descomponedores de detritos, los primeros se encargan de alimentarse de los detritos: materiales muertos, como hojas, troncos caídos, así como a las excreciones fecales de animales y a sus cadáveres (lombrices, termitas, cangrejos, entre otros), los segundos corresponde a grupos extremadamente importante de devoradores primarios de detritos, a saber: hongos y bacterias de putrefacción. Con este proceso final, los nutrientes regresan al suelo para ser nuevamente aprovechas para la producción y desarrollo de las plantas, obteniéndose “el recicle de nutrientes”. Esta cadena no se concibe como en un sentido destructivo, más bien significa las ligas entre organismos que comparten el aire y el agua, fundamentales para su vida (Granados, 1995:28), (INEGI, 2006). | Observación <i>in situ</i> y análisis cartográfico en gabinete (INEGI) (encuesta) |                                                                      |
|                                      | Altimetría     |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Observación y medición <i>in situ</i> (cédulas de registro de campo)              |                                                                      |
| Geología                             | Deslizamientos | Características geológicas del sitio y región               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Observación y medición <i>in situ</i> (cédulas de registro de campo)              |                                                                      |
|                                      | Fisuras        |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                   |                                                                      |
|                                      | Zona sísmica   |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                   |                                                                      |
| Animales de corral (fauna doméstica) | Aves           | Características de los animales de corral (fauna doméstica) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                   | Observación y medición <i>in situ</i> (cédulas de registro de campo) |
|                                      | Cerdos         |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                   |                                                                      |
|                                      | Caballos       |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                   |                                                                      |
|                                      | Perros         |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                   |                                                                      |
|                                      | Gatos          |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                   |                                                                      |

Cuadro 9. Dimensión: a. Salud de los miembros de la familia

| Variables                          | Subvariables                           | Indicador                                         | Parámetros y estándares existentes                                                                                    | Rangos de calidad propuestos                                                                                                               | Instrumento                         |
|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Enfermedades comunes               | Infecciones respiratorias agudas (IRA) | Incidencia de IRA                                 | Acceso a los servicios de salud pública y mejoramiento de las condiciones de la vivienda rural y su entorno inmediato | Cobertura de acceso a los servicios de salud<br><br>Atención de salud pública a todas las localidades sin acceso a los servicios de salud. | Obtención <i>in situ</i> (encuesta) |
|                                    | Enfermedades diarreicas agudas (EDA)   | Incidencia de EDA, entre otras                    | Acceso a los servicios de salud pública y mejoramiento de las condiciones de la vivienda rural y su entorno inmediato | Mejoramiento de las unidades médicas existentes                                                                                            | Obtención <i>in situ</i> (encuesta) |
|                                    | Otras                                  |                                                   |                                                                                                                       | Mejoramiento de las condiciones de la vivienda y su entorno inmediato                                                                      | Obtención <i>in situ</i> (encuesta) |
| Derechohabiencia de los habitantes |                                        | Acceso y calidad para alcanzar las metas de salud | Acceso a los servicios de salud pública                                                                               |                                                                                                                                            |                                     |

Cuadro 10. Dimensión: b. Entorno ambiental inmediato de la vivienda rural

| Variables                   | Subvariables                         | Indicador                          | Parámetros y estándares existentes                                                                                                                                                                                  | Rangos de calidad propuestos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Instrumento                         |
|-----------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Calidad sanitaria del suelo | Control de residuos líquidos         | Condiciones del manejo de residuo  | El manejo inadecuado de los residuos, generan factores de riesgo a la salud. La mala disposición de los residuos, generan problemas de infección o enfermedades transmitidas por vectores: insectos, roedores, etc. | R1 = a) Existe red de drenaje sanitario, tratamiento de las aguas residuales y adecuada disposición; b) Se tiene control y disposición adecuada de los residuos líquidos.<br>R2 = a) Existe drenaje particular: fosa séptica, foso impermeable, etc., cumplen las normas sanitarias: ubicación, se evitan riesgos de contaminación a cuerpos de agua y suelo, no emite malos olores, no atrae vectores (mosca), evita acceso a niños y animales, otros; b) Se tiene control y disposición adecuada de los residuos líquidos generados por las actividades realizadas en la vivienda o el traspatio.                                                                                                                                                                                                                                                       | Obtención <i>in situ</i> (encuesta) |
|                             | Disposición de orina y heces fecales | Condiciones del manejo del residuo |                                                                                                                                                                                                                     | R3 = a) Existe drenaje particular, que cumplen parcialmente con las normas sanitaria; b) Se tiene control y disposición parcialmente adecuada de los residuos líquidos generados por las actividades realizadas en la vivienda o el traspatio.<br>R4 = Existe red de drenaje sanitario para la recolección de las aguas residuales, pero no hay tratamiento de las aguas residuales y la disposición se realiza directamente a los cuerpos de agua o superficie de suelo; b) No se controlan los residuos líquidos generados por las diversas actividades realizadas en la vivienda o el traspatio.<br>R5 = Existe drenaje particular; fosa séptica, foso impermeable, letrina, etc., que no cumplen con las normas y recomendaciones sanitaria. b) No se controlan los residuos líquidos generados por las actividades en la vivienda o en el traspatio. | Obtención <i>in situ</i> (encuesta) |

Cuadro 10. (Continuación)

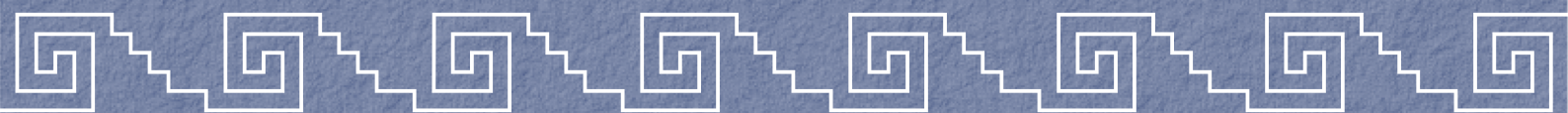
| Variables                   | Subvariables                                             | Indicador                          | Parámetros                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Rangos de calidad propuestos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Instrumento                           |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Calidad sanitaria del suelo | Presencia de excremento de animales                      | Condiciones del manejo del residuo | El manejo adecuado de los residuos sólidos (RS), consiste en controlar desde el origen de la generación en la vivienda: manipular, separar, almacenar y aplicar algún tratamiento. Este último, si no se lleva a cabo, habrá que recolectar, transportar y disponer los RS en sitios adecuados y controlados (Tchobanoglous, 1997). | R1 = a) Se tiene control de los excrementos de animales: se recoge, almacena y dispone en sitios establecidos; b) Se aplica tratamiento adecuado: composta; c) No tienen animales.<br>R2 = a) Se tiene control de los excrementos de animales; se recoge, se usa para abono del suelo o se entierra.<br>R3 = Se tiene control parcialmente de los excrementos de animales.<br>R4 = Los animales defecan libremente en el traspatio, en ocasiones se quema, se recoge y deposita en otro sitio cercano a la vivienda.<br>R5 = No existe control de los excrementos de los animales. | Observación <i>in situ</i> (encuesta) |
|                             | Control de residuos sólidos orgánicos                    | Condiciones del manejo del residuo |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | R1 = Muy Bueno.<br>R2 = Bueno.<br>R3 = Regular.<br>R4 = Malo.<br>R5 = Muy malo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Observación <i>in situ</i> (encuesta) |
|                             | Disposición de residuos sólidos generados en la vivienda | Condiciones del manejo del residuo |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | R1 = Muy Bueno.<br>R2 = Bueno.<br>R3 = Regular.<br>R4 = Malo.<br>R5 = Muy malo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Observación <i>in situ</i> (encuesta) |

Cuadro 10. (Continuación)

| Variables                                                        | Subvariables                                                                                                                                                                                                                                         | Indicador                                                                                                                                                                                                                                                    | Parámetros                                                                                                                                                                                                                   | Rangos de calidad propuestos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Instrumento                                             |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Calidad de los recursos naturales (RN)<br>(bióticos y abióticos) | <ul style="list-style-type: none"><li>• Actividades realizadas respetan RN</li><li>• Conservación de los RN</li><li>• Riesgo de contaminación de los RN</li><li>• Control de residuos sólidos orgánicos</li><li>• Cuidado de la vegetación</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Condiciones de las actividades</li><li>• Condiciones de los RN existentes</li><li>• Condiciones de los riesgos</li><li>• Condiciones del manejo del residuo</li><li>• Condiciones del cuidado de vegetació</li></ul> | La calidad de los RN existentes en el entorno inmediato de la vivienda dependerá del cuidado que los habitantes tengas en el manejo de los residuos generados en la vivienda y en el traspatio, y la conservación de los RN. | R1 = a) Existe red de drenaje sanitario, tratamiento de las aguas residuales y disposición adecuada, cumplen las normas sanitarias; b) Existe control y disposición de los residuos líquidos (RL) y residuos sólidos (RS) generados en la vivienda o en el traspatio, se conservan los RN (bióticos y abióticos). R2 = a) Existe drenaje particular: fosa séptica, foso impermeable, etc., cumplen las normas sanitarias; b) Existe control y disposición adecuada de los RL y RS, se conservan los RN. R3 = a) Existe drenaje particular: fosa séptica, foso impermeable, letrinas, etc., cumplen parcialmente las normas sanitarias; b) Existe control y disposición adecuada parcialmente de RL y RS, se conserva parcialmente los RN. R4 = a) Existe red de drenaje sanitario para la recolección de las aguas residuales, no se efectúa tratamiento de las aguas residuales y la disposición se realiza directamente a los cuerpos de agua o superficie de suelo; b) No existe control de los RL y RS, no se evitan los daños a los recursos bióticos y abióticos. R5 = a) Existe drenaje particular: fosa séptica, foso impermeable, letrina, etc., que no cumplen con las normas sanitarias; b) No existe control los RL y RS, existen daños a los RN. | Observación<br>y obtención<br><i>in situ</i> (encuesta) |

Cuadro 10. (Continuación)

| Variables                                | Subvariables   | Indicador                      | Parámetros y estándares existentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Rangos de calidad propuestos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Instrumento                           |
|------------------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Calidad sanitaria de los cuerpos de agua | Manto freático | Condiciones del manto freático | La calidad que se tengan en el manejo de los residuos generados en lo local (la vivienda y su entorno inmediato), trasciende necesariamente a una escala mayor, lo regional, y con ello, se reducen los niveles de contaminación y la incidencia de las enfermedades, en detrimento a la salud de los habitantes de una comunidad o centro de población. | R1 = a) Existe red de drenaje sanitario, tratamiento de las aguas residuales domésticas y adecuada disposición, de acuerdo con la normatividad sanitaria; b) Existe control y disposición adecuada de los residuos líquidos y sólidos generados en la vivienda o en el patio, se cumple con las normas sanitarias.<br>R2 = a) Existe drenaje particular; fosa séptica, foso impermeable, entre otros, que cumplen con la normatividad sanitaria: ubicación adecuada del inmueble, se evitan riesgos de contaminación a los cuerpos de agua, otros, de acuerdo con la normatividad sanitaria.<br>b) Existe control y disposición adecuada de los residuos líquidos y sólidos generados en la vivienda o en el patio, se cumple con las normas sanitarias.                                   | Observación <i>in situ</i> (encuesta) |
|                                          | Arroyos        | Condiciones de los arroyos     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | R3 = a) Existe drenaje particular: fosa séptica, foso impermeable, letrinas, entre otros, que cumplen parcialmente con la normatividad sanitaria; b) Existe control y disposición parcialmente adecuada de los residuos líquidos y sólidos generados en la vivienda o en el patio, se cumple parcialmente con las normas sanitarias.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Observación <i>in situ</i> (encuesta) |
|                                          | Ríos           | Condiciones de los ríos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | R4 = a) Existe red de drenaje sanitario para la recolección de las aguas residuales, no se efectúa tratamiento de las aguas residuales y la disposición se realiza directamente a los cuerpos de agua o superficie de suelo (no se cumple con las normas sanitarias).<br>b) No existe control los residuos líquidos y sólidos generados en la vivienda o en el patio, no se cumple con las normas sanitarias.<br>R5 = a) Existe drenaje particular: fosa séptica, foso impermeable, letrina, entre otros, que no cumplen con la normatividad sanitaria: ubicación inadecuada del inmueble, contaminan directamente los cuerpos de agua, entre otros; b) No existe control los residuos líquidos ni sólidos generados en la vivienda o en el patio, no se cumple con las normas sanitarias. | Observación <i>in situ</i> (encuesta) |



**ANEXO 4**  
FORMATO DE ENCUESTA  
MODELO DE EVALUACIÓN  
DE LAS CONDICIONES DE LA  
VIVIENDA Y SU ENTORNO



## Universidad Autónoma de Chiapas

Facultad de Arquitectura



### Análisis y evaluación de "La vivienda y su etorno inmediato"

Cédula de registro de trabajo de campo

D.R. © Lorenzo Franco Escamiroso Montalvo

Encuesta Domiciliaria

Nombre del encuestador: \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Clave:  Folio:

#### DATOS DE LA VIVIENDA

Domicilio: \_\_\_\_\_ Colonia: \_\_\_\_\_

Localidad: \_\_\_\_\_ C.P. \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_

Municipio: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

1.- ¿Cuál es el nombre del jefe de familia?

2.- ¿Cuál es el nombre de la esposa del jefe de familia?

3.- ¿Cuáles son los nombres de sus hijos?

4.- ¿Cuántas personas habitan en su vivienda? ( )

Coloque el número

5.- ¿Cuántas personas son familiares directos: hijos? ( )

(no incluir servidumbre)

Coloque el número

6.- Además de su familia ¿Vive otra con ustedes? ( )

1.- Sí 2.- No

7.- Si su respuesta fue Sí ¿Cuántas familias hay? ( )

Coloque el número

8.- ¿De dónde es originario el jefe de familia? ( )

1.- Del estado 2.- Fuera del estado 3.- Extranjero

9.- ¿Viven con usted algunos animales domésticos? ( , , )

1.- Perro 2.- Aves 3.- Gato

4.- Peces 5.- Otro (Especificar) \_\_\_\_\_

10.- ¿La casa dónde vive con su familia es? ( )

1.- Propia 2.- Rentada 3.- Prestada

4.- Otro (Especificar) \_\_\_\_\_

11.- ¿Qué religión profesa? ( )

1.- Católica 2.- Adventista 3.- Bautista

4.- Presbiteriana 5.- Testigos de Jehová

6.- Otra (Especificar) \_\_\_\_\_

12.- Estado Civil ( )

1.- Soltero 2.- Casado 3.- Unión Libre

4.- Viudo 5.- Divorciado

13.- ¿Cuál es la edad de las personas que habitan la vivienda, de acuerdo con el siguiente cuadro?

| Sexo  | Grupo de edades (en años) |     |       |       |       |       |       |       |
|-------|---------------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 0-4                       | 5-9 | 10-14 | 15-19 | 20-24 | 25-29 | 30-49 | 50-59 |
| Fem   |                           |     |       |       |       |       |       |       |
| Masc  |                           |     |       |       |       |       |       |       |
| Total |                           |     |       |       |       |       |       |       |

14.- ¿Cuál es la condición de alfabetismo y grado de estudios de los habitantes de la vivienda?

| Sexo  | Mayores de 14 años |        | Menores de 14 años |        | Estudios (terminados o en proceso) |        |       |         |
|-------|--------------------|--------|--------------------|--------|------------------------------------|--------|-------|---------|
|       | Alfab              | Analfa | Si est             | No est | Prepm                              | Primar | Secun | Bachill |
| Fem   |                    |        |                    |        |                                    |        |       |         |
| Masc  |                    |        |                    |        |                                    |        |       |         |
| Total |                    |        |                    |        |                                    |        |       |         |

15.- ¿Cuántos años tienen de vivir en la localidad? ( )

1.- Menos de un año 2.- Entre 1 y 3 años

3.- Entre 3 y 5 años 4.- Entre 5 y 10 años

5.- Más de 10 años 6.- Siempre han vivido aquí

16.- ¿Cuántas personas, menores de 14 años trabajan y perciben ingresos? ( ) Coloque el número

17.- ¿Cuántas personas, mayores de 14 años trabajan y perciben ingresos? ( ) Coloque el número

| 18.- Lugar de trabajo de los miembros de la familia. |                          |           |        |                                  |                          |
|------------------------------------------------------|--------------------------|-----------|--------|----------------------------------|--------------------------|
| Miembros de la familia                               | ¿Trabajó la última sem.? | Actividad | Sector | Calidad del trabajo <sup>1</sup> | Ingreso CSM <sup>2</sup> |
| Persona 1                                            |                          |           |        |                                  |                          |
| Persona 2                                            |                          |           |        |                                  |                          |
| Persona 3                                            |                          |           |        |                                  |                          |
| Persona 4                                            |                          |           |        |                                  |                          |
| Persona 5                                            |                          |           |        |                                  |                          |

<sup>1</sup> 1. Definitivo, 2. Temporal, 3. Por contrato, 4. Por su cuenta, 5. Informal

<sup>2</sup> Cantidad de Salarios Mínimo de la región SM = \$102.68 (2019)

19.- ¿Cuánto gasta mensualmente para cada uno de los servicios siguientes?

|                           |                         |
|---------------------------|-------------------------|
| 1.- Alimentación \$ _____ | 5.- Educación \$ _____  |
| 2.- Vivienda \$ _____     | 6.- Transporte \$ _____ |
| 3.- Vestido \$ _____      | 7.- Diversión \$ _____  |
| 4.- Salud \$ _____        | 8.- Otros \$ _____      |

20.- ¿Su vivienda cuenta con energía eléctrica? ( )  
 1.- Sí 2.- No

21.- ¿La calle de su vivienda tiene alumbrado? ( )  
 1.- Sí 2.- No

22.- ¿Su vivienda cuenta con TV? ( )  
 1.- Sí 2.- No

23.- ¿Cuenta con radio? ( )  
 1.- Sí 2.- No

24.- ¿Su vivienda cuenta con refrigerador? ( )  
 1.- Sí 2.- No

25.- ¿Cuenta con licuadora? ( )  
 1.- Sí 2.- No

26.- ¿Cuenta con Lavadora? ( )  
 1.- Sí 2.- No

29.- ¿La familia es derechohabiente de servicio de salud? ( )  
 1.- IMSS 2.- ISSSTE 3.- SSA  
 4.- Seguro Popular 5.- No es derechohabiente

30.- ¿Si un familiar se enferma, a dónde acude? ( )  
 1.- IMSS 2.- ISSSTE 3.- SSA  
 4.- Particular 5.- Nadie

31.- ¿Enfermedades comunes que sufren los miembros? ( )  
 1.- Diarrea 2.- Gripe 3.- Tos  
 4.- Parásitos 5.- Paludismo 6.- Dengue  
 7.- Otra (Especificar) \_\_\_\_\_

32.- ¿A qué lugar se dirige para recibir servicio médico? ( )  
 1.- Localidad 2.- Cabecera Municipal  
 3.- Capital del Estado 4.- Otro (Especificar) \_\_\_\_\_

¿Cuáles considera que son los problemas de mayor importancia de la localidad?

33.- Servicios ( ) 34.- Equipamiento ( ) 35.- Infraestructura ( )

|              |             |                  |
|--------------|-------------|------------------|
| 1 Basura     | 1 Educación | 1 Agua potable   |
| 2 Seguridad  | 2 Salud     | 2 Alcantarillado |
| 3 Transporte | 3 Comercio  | 3 Electricidad   |
| 4 Otros      | 4 Admvo.    | 4 Pavimentación  |
|              | 5 Otros     | 5 Alumbrado      |
|              |             | 6 Otros          |

36.- Otros ( )

|                                   |                           |
|-----------------------------------|---------------------------|
| 1 Falta de empleo                 | 5 Comercio en vía pública |
| 2 Economía familiar               | 6 Prostitución            |
| 3 Alimentación                    | 7 Otros _____             |
| 4 Tenencia irregular de la tierra |                           |

37.- ¿Cómo cree usted que pueden resolverse esos problemas?

|                                                                                                                                                                                   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                                                                                                                                                    |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                                  |  | <b>Universidad Autónoma de Chiapas</b><br>Facultad de Arquitectura                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                                                                                                 |  |
| <b>Análisis y evaluación de "La vivienda y su etorno inmediato"</b><br>Cédula de registro de trabajo de campo                                                                     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                                                                                                                                                    |  |
| D.R. © Lorenzo Franco Escamirosa Montalvo                                                                                                                                         |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | Estructura de la vivienda                                                                                                                                                                                          |  |
| Características de los materiales de la vivienda                                                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                                                                                                                                                    |  |
| 38.- Piso (    )<br>1.- Tierra<br>2.- Laja (piedra)<br>3.- Cemento (firme)<br>4.- Cemento pulido<br>5.- Madera<br>6.- Mosaico<br>7.- Recubrimiento fino<br>8.- Otro (Especificar) |  | 39.- Muros (    )<br>1.- Material desecho<br>2.- Cartón común<br>3.- Bambú<br>4.- Caña de oate<br>5.- Bajareque<br>6.- Madera<br>7.- Lámina metálica<br>8.- Adobe<br>9.- Piedra<br>10.- Tabique<br>11.- Block<br>12.- Otro (Especificar)                                                              |  | 40.- Techo (    )<br>1.- Material desecho<br>2.- Lámina de cartón<br>3.- Palma<br>4.- Teja<br>5.- Lámina metálica<br>6.- Cartón<br>7.- Concreto<br>8.- Madera<br>9.- Otro (Especificar)                            |  |
| Características de la estructura -cimentación- de la vivienda                                                                                                                     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                                                                                                                                                    |  |
| 41.- Tipo de suelo:<br>Rocoso (    )<br>Arcilla (    )<br>Arena (    )<br>Otro (Especificar):                                                                                     |  | 42.- Material de la cimentación:<br>Concreto (    )<br>Piedra (    )<br>No tiene (    )    Pase a la preg. 45<br>Otro (Especificar):                                                                                                                                                                  |  | 43.- Tipo de cimentación: Zapata aislata (    ) Z. Corrida (    )<br>Losa-cimentación (    ) Manpostería (    ) Mixta (    )<br>Otra (Especificar):<br>44.- ¿Qué problemas presenta la cimentación de la vivienda? |  |
| Características de la estructura -muros- de la vivienda                                                                                                                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                                                                                                                                                    |  |
| 45.- ¿Existe confinamiento en los muros?<br>(    ) 1.- Sí    2.- No<br>Si la respuesta es No, pase a la preg. 48                                                                  |  | 46.- Tipo de confinamiento:<br>Elementos verticales de concreto (    )    Elementos de cerramineto de concreto (    )<br>Elementos verticales de madera (    )    Elementos de cerramiento de madera (    )<br>Contrafuertes de piedra (    )    Otro (Especificar):<br>Contrafuertes de adobe (    ) |  |                                                                                                                                                                                                                    |  |
| 47.- ¿El confinamiento es adecuado?<br>(    ) 1.- Sí    2.- No                                                                                                                    |  | 48.- ¿Qué problemas presenta la estructura -muros- de la vivienda?                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                                                                                                                                                                                    |  |
| Características de la estructura -techo- de la vivienda                                                                                                                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                                                                                                                                                    |  |
| 49.- ¿Qué materiales tiene la estructura?<br>Madera (    ) Acero (    ) Concreto (    )<br>Otro (Especificar):                                                                    |  | 50.- ¿Qué problemas presenta la estructura en el techo de la vivienda?                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                                                    |  |

| Presencia de daños en la estructura -muros- de la vivienda                                                                                |                                   |                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 51.- ¿Existe deterioro en los recubrimiento de los muros? ( ) Sí ( ) No; Si la respuesta es Sí, representa ____%                          |                                   |                                                                                                                   |
| 52.- ¿Existen grietas junto al hueco de la puerta? ( ) Sí ( ) No; Longitud de grietas: ____ cm; Ancho de grietas: ____ mm                 |                                   |                                                                                                                   |
| 53.- ¿Existen grietas junto al hueco de la ventana? ( ) Sí ( ) No; Longitud de grietas: ____ cm; Ancho de grietas: ____ mm                |                                   |                                                                                                                   |
| 54.- ¿Existen grietas en los muros? ( ) Sí ( ) No; Longitud de grietas: ____ cm; Ancho de grietas: ____ mm                                |                                   |                                                                                                                   |
| Nota: Grieta es una abertura que pasa de lado a lado al elemento y fisura es superficial                                                  |                                   |                                                                                                                   |
| Presencia de daños en la estructura -techo- de la vivienda                                                                                |                                   |                                                                                                                   |
| 55.- ¿Existe deterioro en estructura de techo? ( ) 1.- Sí 2.- No<br>Respuesta Sí, para madera, pase preg. 56, otro material pase preg. 57 |                                   | 56.- Si la estructura es de madera ¿Qué daño presenta? ( )<br>1.- Apollada 2.- Fracturada 3.- Otro (Especificar): |
| 57.- Si la estructura es de acero o concreto ¿Qué problema tiene?<br>Describir problema:                                                  |                                   | 58.- ¿Existe deterioro en cubierta del techo? ( ) 1.- Sí 2.- No<br>Si la respuesta es Sí, describa el problema:   |
| Comentarios respecto a los sismos ocurridos que ocasionaron posibles daños en la vivienda                                                 |                                   |                                                                                                                   |
| 59.- ¿Se han tenido sismos fuertes en la localidad? ( ) 1.- Sí 2.- No; Si la respuesta fue Sí                                             |                                   |                                                                                                                   |
| Fecha del sismo                                                                                                                           | Descripción del daños ocasionados | Valor numérico asignado                                                                                           |
|                                                                                                                                           |                                   |                                                                                                                   |
|                                                                                                                                           |                                   |                                                                                                                   |
| Comentarios generales respecto a los procedimientos constructivos observados en la vivienda                                               |                                   |                                                                                                                   |
| 60.- Procedimiento constructivo en pisos                                                                                                  |                                   |                                                                                                                   |
| 61.- Procedimiento constructivo en muros                                                                                                  |                                   |                                                                                                                   |
| 62.- Procedimiento constructivo en techo y cubierta                                                                                       |                                   |                                                                                                                   |
| Comentarios generales observados al interior de la vivienda                                                                               |                                   |                                                                                                                   |
| 63.- Ventanas relacionadas con la circulación del viento (ventilación interior):                                                          |                                   |                                                                                                                   |
| 64.- Iluminación                                                                                                                          |                                   |                                                                                                                   |
| 65.- Seguridad                                                                                                                            |                                   |                                                                                                                   |
| 66.- Saneamiento general                                                                                                                  |                                   |                                                                                                                   |
| 67.- Otros aspectos importantes                                                                                                           |                                   |                                                                                                                   |



|                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Comentarios generales respecto al emplazamiento de la vivienda                                                                                                                                                                           |
| 68.- Pendiente topográfica del predio                                                                                                                                                                                                    |
| 69.- Orientación solar de la vivienda                                                                                                                                                                                                    |
| Características geométricas de la vivienda                                                                                                                                                                                               |
| 70.- Dibujar esquemáticamente: planta, fachadas, cortes, cubiertas, estructura, dimensión de puertas y ventana, orientación, predio y ubicación de vivienda (incluir dimensiones y distancia de la ubicación de los elementos dibujados) |

## ANEXO 4.

## FORMATO DE ENCUESTA

MODELO DE EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DE LA VIVIENDA Y SU ENTORNO

| Reporte fotográfico                                                |  |
|--------------------------------------------------------------------|--|
| Fachadas, detalles de muros, estructura de techos, cubiertas, etc. |  |

Fachadas, detalles de muros, estructura de techos, cubiertas, etc.

|                                                                                                                                                                          |                                                                    |                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                         | <b>Universidad Autónoma de Chiapas</b><br>Facultad de Arquitectura |  |
| <b>Análisis y evaluación de "La vivienda y su entorno inmediato"</b>                                                                                                     |                                                                    |                                                                                     |
| Cédula de registro de trabajo de campo                                                                                                                                   |                                                                    |                                                                                     |
| D.R. © Lorenzo Franco Escamiroso Montalvo                                                                                                                                |                                                                    | Componentes bióticos y abióticos                                                    |
| Componentes bióticos presentes en el predio:                                                                                                                             |                                                                    |                                                                                     |
| 71.- Árboles existentes: frutales (nombres), maderables (nombres), de sombra (nombres), etc.                                                                             |                                                                    |                                                                                     |
| 72.- Plantas existentes: hortalizas, flores, medicinales, otras.                                                                                                         |                                                                    |                                                                                     |
| 73.- Animales de corral (aves, cabras, conejos, caballos, perros)                                                                                                        |                                                                    |                                                                                     |
| 74.- Describir las actividades que realizan los habitantes en el patio (corral, artesanías, secado café, lavado ropa y trastos, frutales hortalizas, jardín, baño, etc.) |                                                                    |                                                                                     |
| Componentes abióticos presentes en el entorno inmediato a la vivienda:                                                                                                   |                                                                    |                                                                                     |
| 75.- Topografía (pendiente pronunciada -accidentada-, pendiente suave, etc.)                                                                                             |                                                                    |                                                                                     |
| 76.- Tipo de suelo (rocoso, arcilloso, arenoso, etc.)                                                                                                                    |                                                                    |                                                                                     |
| 77.- Geología (rocoso permeable, suelo inestable (deslizamiento posible), grietas)                                                                                       |                                                                    |                                                                                     |
| 78.- Cuerpos de agua (escurrimientos superficiales -arroyos existentes y de épocas de lluvia-, río, lagunas, etc.)                                                       |                                                                    |                                                                                     |
| Comentarios de la interacciones de ambos componentes con las actividades de la familia                                                                                   |                                                                    |                                                                                     |
| 79.- ¿Cuidan la vegetación del predio, evitando contaminación y quema agresiva de desechos orgánicos e inorgánicos?                                                      |                                                                    |                                                                                     |
| 80.- ¿Controlan los residuos orgánicos generados en el predio: hojas, ramas, tratando de conservar los recursos naturales (RN)?                                          |                                                                    |                                                                                     |
| 81.- ¿Controlan los residuos generados por los habitantes tratando de conservar los RN del predio?                                                                       |                                                                    |                                                                                     |
| Página 7 de 22                                                                                                                                                           |                                                                    |                                                                                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 82.- ¿Las actividades realizadas por los habitantes en el patio, las realizan respetando los RN existentes?                                                                                                                                               |
| 83.- ¿Procuran los habitantes conservar los RN del patio?                                                                                                                                                                                                 |
| 84.- ¿Existen riegos de contaminación en detrimento de los RN (aguas residuales mal dispuestas, quemas de basura)                                                                                                                                         |
| 85.-¿Cómo interactúan los componentes bióticos y abióticos del predio con el entorno inmediato?.                                                                                                                                                          |
| 86.-¿Otros aspectos considerados importantes?                                                                                                                                                                                                             |
| <p>Ubicación esquemática de planta de componentes bióticos: (tipo de árboles -nombres-, plantas, animales y corral, etc.)</p> <p>Ubicación esquemática de componentes abióticos: (topografía, tipo de suelo (rocoso), escurrimientos, geología, etc.)</p> |



Reporte fotográfico



# Universidad Autónoma de Chiapas

Facultad de Arquitectura



## Análisis y evaluación de "La vivienda y su entorno inmediato"

Cédula de registro de trabajo de campo

D.R. © Lorenzo Franco Escamiroso Montalvo

Disposición de excretas

### Disposición de las excretas

87.- ¿Qué mueble se utiliza para la disposición de las excretas (heces fecales)? ( )

1.- Letrina

2.- Inodoro

3.- Al aire libre

4.- Otro (Especificar): \_\_\_\_\_

88.- Si la respuesta anterior es la núm. 2 ¿Dónde se realiza la descarga del agua residual (excretas o heces)?

1.- A la red municipal

2.- En una fosa séptica

3.- En un río o arroyo cercano

4.- Otro (Especificar): \_\_\_\_\_

### Características geométricas

Si la respuesta a la pregunta 87 es la núm. 1 ¿Qué características y dimensiones tiene el pozo negro o reservorio de excretas?

89.- Superficie: Cuadrada ( ) Circular ( ) Rectangular ( ) Dimensiones: \_\_\_\_\_ Área: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

Usuarios:

Profundidad aprox.: \_\_\_\_\_ m

Total de habitantes de la vivienda: \_\_\_\_\_

Núm. H. \_\_\_\_\_

Núm. M. \_\_\_\_\_

Volumen: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>

### Materiales usados en la construcción de la letrina o cuarto de inodoro

¿Cuáles son los materiales con que está hecha la letrina o inodoro?

| 90.- Caseta o cuarto de inodoro | 91.- Asiento         | 92.- Pozo negro o reservorio                   |
|---------------------------------|----------------------|------------------------------------------------|
| Piso ( ) Muros ( ) Techo ( )    | Asiento ( ) Tapa ( ) | Brocal ( ) Ademe del pozo ( ) Fosa séptica ( ) |
| 1.- Tierra                      | 9.- Lámina de cartón | 17.- Palma                                     |
| 2.- Laja (piedra)               | 10.- Lámina metálica | 18.- Teja                                      |
| 3.- Cemento (firme)             | 11.- Cartón común    | 19.- Concreto                                  |
| 4.- Cemento pulido              | 12.- Caña de otate   | 20.- Tabique o block c/recubrimiento           |
| 5.- Madera                      | 13.- Bajareque       | 21.- No existe                                 |
| 6.- Mosaico                     | 14.- Adobe           | 22.- Otro (Especificar) _____                  |
| 7.- Recubrimiento fino          | 15.- Tabique         |                                                |
| 8.- Material desecho            | 16.- Block           |                                                |

### Características de la estructura de la letrina o inodoro

93.- Tipo de suelo:

Rocoso ( )

Arcilla ( )

Arena ( )

Otro (Especificar): \_\_\_\_\_

94.- Material de la cimentación:

Concreto ( )

Piedra ( )

No tiene ( )

Otro (Especificar): \_\_\_\_\_

95.- Material de la estructura de la letrina o inodoro:

Madera ( )

Concreto ( )

Acero ( )

Material desecho ( ) Otro (Especificar): \_\_\_\_\_

Otro (Especificar): \_\_\_\_\_

96.- ¿Existe confinamiento en los muros de la caseta o cuarto de inodoro? ( )

1.- Sí

2.- No

Si la respuesta anterior es No, pase a la preg. 102

97.- Tipo de confinamiento vertical: ( )

1.- Elementos verticales de concreto

2.- Elementos verticales de madera

98.- Tipo de confinamiento horiz.: ( )

1.- Elementos de cerramiento de concreto

2.- Elementos de cerramiento de madera

99.- ¿El confinamiento es adecuado? ( )

1.- Sí

2.- No

100.- Otro tipo de confinamiento ( )

1.- Contrafuertes de piedra

2.- Contrafuertes de adobe

3.- Otro (Especificar)

101.- ¿Qué problemas presenta la letrina o inodoro? Describir problemas: estructura, ademe, brocal, piso, asiento, caseta, etc.

Página 11 de 22



Reporte fotográfico

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                      |                  |                   |                      |            |                      |            |                   |                      |           |                     |                   |               |                    |                   |                         |            |                |                             |             |            |                |                        |              |                         |                      |            |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----------------------|------------|----------------------|------------|-------------------|----------------------|-----------|---------------------|-------------------|---------------|--------------------|-------------------|-------------------------|------------|----------------|-----------------------------|-------------|------------|----------------|------------------------|--------------|-------------------------|----------------------|------------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Universidad Autónoma de Chiapas</b><br>Facultad de Arquitectura                                                 |                                                                                   |                  |                   |                      |            |                      |            |                   |                      |           |                     |                   |               |                    |                   |                         |            |                |                             |             |            |                |                        |              |                         |                      |            |  |
| <b>Análisis y evaluación de "La vivienda y su entorno inmediato"</b><br>Cédula de registro de trabajo de campo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                      |                  |                   |                      |            |                      |            |                   |                      |           |                     |                   |               |                    |                   |                         |            |                |                             |             |            |                |                        |              |                         |                      |            |  |
| D.R. © Lorenzo Franco Escamiroso Montalvo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                    | Uso del agua                                                                                                                                                         |                  |                   |                      |            |                      |            |                   |                      |           |                     |                   |               |                    |                   |                         |            |                |                             |             |            |                |                        |              |                         |                      |            |  |
| Uso del agua                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                      |                  |                   |                      |            |                      |            |                   |                      |           |                     |                   |               |                    |                   |                         |            |                |                             |             |            |                |                        |              |                         |                      |            |  |
| 111.- ¿Cómo obtienen el agua los habitantes de la vivienda? (   )<br>1.- Red de servicio entubada dentro de la vivienda      2.- Red de servicio entubada en predio      3.- En llave pública<br>4.- Por medio de pipas      5.- Pozo      6.- Arroyo o Río<br>7.- Otro (Especificar) _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                      |                  |                   |                      |            |                      |            |                   |                      |           |                     |                   |               |                    |                   |                         |            |                |                             |             |            |                |                        |              |                         |                      |            |  |
| 112.- Si la obtiene de pipas (respuesta anterior núm 4) ¿Cuánto paga por el agua y qué cantidad? \$ _____ litros                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                      |                  |                   |                      |            |                      |            |                   |                      |           |                     |                   |               |                    |                   |                         |            |                |                             |             |            |                |                        |              |                         |                      |            |  |
| 113.- Si la acarrea de un arroyo o río (respuesta anterior núm. 6) ¿A qué distancia se localiza? _____ metros                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                      |                  |                   |                      |            |                      |            |                   |                      |           |                     |                   |               |                    |                   |                         |            |                |                             |             |            |                |                        |              |                         |                      |            |  |
| 114.- Si la obtiene de la red de servicio de agua ¿Cuándo recibe el servicio en su vivienda? (   )<br>1.- Todos los días      2.- Una vez por semana      3.- Dos veces por semana      4.- Tres veces por semana<br>5.- Cuatro veces por semar      6.- Quincenalmente      7.- Mensualmente      8.- Otro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                      |                  |                   |                      |            |                      |            |                   |                      |           |                     |                   |               |                    |                   |                         |            |                |                             |             |            |                |                        |              |                         |                      |            |  |
| 115.- ¿Qué cantidad de agua, en promedio mensual, recibe de la red de servicio de agua? _____ litros                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                      |                  |                   |                      |            |                      |            |                   |                      |           |                     |                   |               |                    |                   |                         |            |                |                             |             |            |                |                        |              |                         |                      |            |  |
| 116.- ¿En qué depósito almacena el agua que recibe? (   )<br>1.- Cisterna y/o tinaco      2.- Tanque      3.- Tambos      4.- Cubetas o recipientes menores<br>5.- No la almacena      6.- Otro (Especificar) _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                      |                  |                   |                      |            |                      |            |                   |                      |           |                     |                   |               |                    |                   |                         |            |                |                             |             |            |                |                        |              |                         |                      |            |  |
| 117.- ¿Cómo es la calidad del agua que reciben de la red de servicio de agua? (   ) (   ) (   )<br>1.- Está Turbia      2.- Huele mal      3.- Tiene color      4.- Tiene organismos vivos<br>5.- Tiene materia flotando      6.- Está buena      7.- Otro (Especificar) _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                      |                  |                   |                      |            |                      |            |                   |                      |           |                     |                   |               |                    |                   |                         |            |                |                             |             |            |                |                        |              |                         |                      |            |  |
| Características geométricas del tanque de agua                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                      |                  |                   |                      |            |                      |            |                   |                      |           |                     |                   |               |                    |                   |                         |            |                |                             |             |            |                |                        |              |                         |                      |            |  |
| 118.- Si cuenta con tanque (reservorio; respuesta 2 de la pregunta 116), para el almacenamiento del agua ¿Qué dimensiones tiene?<br>Superficie: Cuadrada (   ) Circular (   ) Rectangular (   )      Dimensiones = _____ mts      Área = _____ m <sup>2</sup><br>Total de habitantes (vivienda) = _____ Núm. de Hombres = _____ Núm. de Mujeres = _____      Profundidad = _____ m<br><span style="float: right;">Volumen = _____ m<sup>3</sup></span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                      |                  |                   |                      |            |                      |            |                   |                      |           |                     |                   |               |                    |                   |                         |            |                |                             |             |            |                |                        |              |                         |                      |            |  |
| Características de los materiales usados en la construcción del tanque                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                      |                  |                   |                      |            |                      |            |                   |                      |           |                     |                   |               |                    |                   |                         |            |                |                             |             |            |                |                        |              |                         |                      |            |  |
| ¿Cuáles son los materiales con que está hecho el tanque para almacenamiento de agua?<br><table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">119.- Piso (   )</td> <td style="width: 33%;">120.- Muros (   )</td> <td style="width: 33%;">121.- Cubierta (   )</td> </tr> <tr> <td>1.- Tierra</td> <td>9.- Lámina de cartón</td> <td>17.- Palma</td> </tr> <tr> <td>2.- Laja (piedra)</td> <td>10.- Lámina metálica</td> <td>18.- Teja</td> </tr> <tr> <td>3.- Cemento (firme)</td> <td>11.- Cartón común</td> <td>19.- Concreto</td> </tr> <tr> <td>4.- Cemento pulido</td> <td>12.- Caña de oate</td> <td>20.- Otro (Especificar)</td> </tr> <tr> <td>5.- Madera</td> <td>13.- Bajareque</td> <td>21.- Tabique o block c/rec.</td> </tr> <tr> <td>6.- Mosaico</td> <td>14.- Adobe</td> <td>22.- No existe</td> </tr> <tr> <td>7.- Recubrimiento fino</td> <td>15.- Tabique</td> <td>23.- Otro (Especificar)</td> </tr> <tr> <td>8.- Material desecho</td> <td>16.- Block</td> <td></td> </tr> </table> |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                      | 119.- Piso (   ) | 120.- Muros (   ) | 121.- Cubierta (   ) | 1.- Tierra | 9.- Lámina de cartón | 17.- Palma | 2.- Laja (piedra) | 10.- Lámina metálica | 18.- Teja | 3.- Cemento (firme) | 11.- Cartón común | 19.- Concreto | 4.- Cemento pulido | 12.- Caña de oate | 20.- Otro (Especificar) | 5.- Madera | 13.- Bajareque | 21.- Tabique o block c/rec. | 6.- Mosaico | 14.- Adobe | 22.- No existe | 7.- Recubrimiento fino | 15.- Tabique | 23.- Otro (Especificar) | 8.- Material desecho | 16.- Block |  |
| 119.- Piso (   )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 120.- Muros (   )                                                                                                  | 121.- Cubierta (   )                                                                                                                                                 |                  |                   |                      |            |                      |            |                   |                      |           |                     |                   |               |                    |                   |                         |            |                |                             |             |            |                |                        |              |                         |                      |            |  |
| 1.- Tierra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 9.- Lámina de cartón                                                                                               | 17.- Palma                                                                                                                                                           |                  |                   |                      |            |                      |            |                   |                      |           |                     |                   |               |                    |                   |                         |            |                |                             |             |            |                |                        |              |                         |                      |            |  |
| 2.- Laja (piedra)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 10.- Lámina metálica                                                                                               | 18.- Teja                                                                                                                                                            |                  |                   |                      |            |                      |            |                   |                      |           |                     |                   |               |                    |                   |                         |            |                |                             |             |            |                |                        |              |                         |                      |            |  |
| 3.- Cemento (firme)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 11.- Cartón común                                                                                                  | 19.- Concreto                                                                                                                                                        |                  |                   |                      |            |                      |            |                   |                      |           |                     |                   |               |                    |                   |                         |            |                |                             |             |            |                |                        |              |                         |                      |            |  |
| 4.- Cemento pulido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 12.- Caña de oate                                                                                                  | 20.- Otro (Especificar)                                                                                                                                              |                  |                   |                      |            |                      |            |                   |                      |           |                     |                   |               |                    |                   |                         |            |                |                             |             |            |                |                        |              |                         |                      |            |  |
| 5.- Madera                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 13.- Bajareque                                                                                                     | 21.- Tabique o block c/rec.                                                                                                                                          |                  |                   |                      |            |                      |            |                   |                      |           |                     |                   |               |                    |                   |                         |            |                |                             |             |            |                |                        |              |                         |                      |            |  |
| 6.- Mosaico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 14.- Adobe                                                                                                         | 22.- No existe                                                                                                                                                       |                  |                   |                      |            |                      |            |                   |                      |           |                     |                   |               |                    |                   |                         |            |                |                             |             |            |                |                        |              |                         |                      |            |  |
| 7.- Recubrimiento fino                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 15.- Tabique                                                                                                       | 23.- Otro (Especificar)                                                                                                                                              |                  |                   |                      |            |                      |            |                   |                      |           |                     |                   |               |                    |                   |                         |            |                |                             |             |            |                |                        |              |                         |                      |            |  |
| 8.- Material desecho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 16.- Block                                                                                                         |                                                                                                                                                                      |                  |                   |                      |            |                      |            |                   |                      |           |                     |                   |               |                    |                   |                         |            |                |                             |             |            |                |                        |              |                         |                      |            |  |
| Características de la estructura del tanque                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                      |                  |                   |                      |            |                      |            |                   |                      |           |                     |                   |               |                    |                   |                         |            |                |                             |             |            |                |                        |              |                         |                      |            |  |
| 122.- Tipo de suelo:<br>Rocoso (   )<br>Arcilla (   )<br>Arena (   )<br>Otro (Especificar): _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 123.- Material de la cimentación:<br>Concreto (   )<br>Piedra (   )<br>No tiene (   )<br>Otro (Especificar): _____ | 124.- Material de la estructura del inmueble:<br>Madera (   )      Concreto (   )      Acero (   )<br>Material desecho (   )      Otro (Especificar): _____<br>_____ |                  |                   |                      |            |                      |            |                   |                      |           |                     |                   |               |                    |                   |                         |            |                |                             |             |            |                |                        |              |                         |                      |            |  |

| 125.- ¿Existe confinamiento en los muros del reservorio tanque de agua? ( )<br>1.- Sí 2.- No<br>Si la respuesta anterior es No, pase a la pregunta 131                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 126.- Tipo de confinamiento vertical: ( )<br>1.- Elementos verticales de concreto<br>2.- Elementos verticales de madera  | 127.- Tipo de confinamiento horiz.: ( )<br>1.- Elementos de cerramiento de concreto<br>2.- Elementos de cerramiento de madera |                                 |                                 |           |                                 |                      |  |                   |  |               |  |                    |  |                 |  |                        |  |                |  |                |  |  |  |                   |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------|---------------------------------|----------------------|--|-------------------|--|---------------|--|--------------------|--|-----------------|--|------------------------|--|----------------|--|----------------|--|--|--|-------------------|--|
| 128.- ¿El confinamiento es adecuado? ( )<br>1.- Sí 2.- No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 129.- Otro tipo de confinamiento ( )<br>1.- Contrafuertes de piedra<br>2.- Contrafuertes de adobe 3.- Otro (Especificar) |                                                                                                                               |                                 |                                 |           |                                 |                      |  |                   |  |               |  |                    |  |                 |  |                        |  |                |  |                |  |  |  |                   |  |
| 130.- ¿Qué problemas presenta el tanque? Describir problemas: cubierta, estructura, muros, acabados, etc.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                          |                                                                                                                               |                                 |                                 |           |                                 |                      |  |                   |  |               |  |                    |  |                 |  |                        |  |                |  |                |  |  |  |                   |  |
| 131.- Capacidad del servicio (consumo de agua en promedio diario, de acuerdo con las actividades)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                          |                                                                                                                               |                                 |                                 |           |                                 |                      |  |                   |  |               |  |                    |  |                 |  |                        |  |                |  |                |  |  |  |                   |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Cantidad de agua usada (Litros)</th> <th>Actividad</th> <th>Cantidad de agua usada (Litros)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Alimentos (inc. bebe</td> <td></td> <td>Lavado de trastos</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Aseo corporal</td> <td></td> <td>Plantas y animales</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lavado de manos</td> <td></td> <td>Artesanía en traspatio</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lavado de ropa</td> <td></td> <td>Otra actividad</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>(A) Total por día</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> |                                                                                                                          |                                                                                                                               | Actividad                       | Cantidad de agua usada (Litros) | Actividad | Cantidad de agua usada (Litros) | Alimentos (inc. bebe |  | Lavado de trastos |  | Aseo corporal |  | Plantas y animales |  | Lavado de manos |  | Artesanía en traspatio |  | Lavado de ropa |  | Otra actividad |  |  |  | (A) Total por día |  |
| Actividad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Cantidad de agua usada (Litros)                                                                                          | Actividad                                                                                                                     | Cantidad de agua usada (Litros) |                                 |           |                                 |                      |  |                   |  |               |  |                    |  |                 |  |                        |  |                |  |                |  |  |  |                   |  |
| Alimentos (inc. bebe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                          | Lavado de trastos                                                                                                             |                                 |                                 |           |                                 |                      |  |                   |  |               |  |                    |  |                 |  |                        |  |                |  |                |  |  |  |                   |  |
| Aseo corporal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                          | Plantas y animales                                                                                                            |                                 |                                 |           |                                 |                      |  |                   |  |               |  |                    |  |                 |  |                        |  |                |  |                |  |  |  |                   |  |
| Lavado de manos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                          | Artesanía en traspatio                                                                                                        |                                 |                                 |           |                                 |                      |  |                   |  |               |  |                    |  |                 |  |                        |  |                |  |                |  |  |  |                   |  |
| Lavado de ropa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                          | Otra actividad                                                                                                                |                                 |                                 |           |                                 |                      |  |                   |  |               |  |                    |  |                 |  |                        |  |                |  |                |  |  |  |                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                          | (A) Total por día                                                                                                             |                                 |                                 |           |                                 |                      |  |                   |  |               |  |                    |  |                 |  |                        |  |                |  |                |  |  |  |                   |  |
| ¿Qué cantidad de agua en promedio por habitante de la vivienda existe?<br>Número de habitantes = (B) _____ A/B = _____ Litros por habitante-día                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                          |                                                                                                                               |                                 |                                 |           |                                 |                      |  |                   |  |               |  |                    |  |                 |  |                        |  |                |  |                |  |  |  |                   |  |
| Esquemas del tanque de almacenamiento de agua y su ubicación en el predio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                          |                                                                                                                               |                                 |                                 |           |                                 |                      |  |                   |  |               |  |                    |  |                 |  |                        |  |                |  |                |  |  |  |                   |  |
| Dibujar planta del tanque con detalles, planta de conjunto: predio, vivienda y localización (señalar distancias)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                          |                                                                                                                               |                                 |                                 |           |                                 |                      |  |                   |  |               |  |                    |  |                 |  |                        |  |                |  |                |  |  |  |                   |  |



Reporte fotográfico

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                    |                                                                                     |          |          |           |          |                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|-----------|----------|---------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Universidad Autónoma de Chiapas</b><br>Facultad de Arquitectura |  |          |          |           |          |                           |
| <b>Análisis y evaluación de "La vivienda y su entorno inmediato"</b><br>Cédula de registro de trabajo de campo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                    |                                                                                     |          |          |           |          |                           |
| D.R. © Lorenzo Franco Escamiroso Montalvo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                    | Uso del fogón                                                                       |          |          |           |          |                           |
| Uso del fogón                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                    |                                                                                     |          |          |           |          |                           |
| 132.- ¿Qué combustible usa para preparar sus alimentos? (    )<br>1.- Leña                      2.- Carbón                      3.- Petróleo                      4.- Gas                      5.- Electricidad<br>6.- Otro (Especificar) _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                    |                                                                                     |          |          |           |          |                           |
| 133.- Si usa leña ¿Dónde la obtiene? (    )<br>1.- Parcela propia                      2.- Parcela vecino                      3.- Compra<br>4.- Otro (Especificar) _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                    |                                                                                     |          |          |           |          |                           |
| 134.- Si la leña la obtiene de una parcela ¿A qué distancia se localiza de su predio? _____ mts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                    |                                                                                     |          |          |           |          |                           |
| 135.- Si la leña la compra ¿Cuánto paga por ella y qué cantidad aproximada corresponde? \$ _____ kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                    |                                                                                     |          |          |           |          |                           |
| Características geométricas del fogón                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                    |                                                                                     |          |          |           |          |                           |
| 136.- Dimensiones del fogón:<br>Superficie: Cuadrada (    ) Circular (    ) Rectangular (    )                      Dimensiones = _____ mts                      Área = _____ m <sup>2</sup><br>Total de habitantes (vivienda) = _____ Núm. de Hombres = _____ Núm. de Mujeres = _____                      Altura = _____ m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                    |                                                                                     |          |          |           |          |                           |
| Características de los materiales usados en la construcción del fogón                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                    |                                                                                     |          |          |           |          |                           |
| ¿Cuáles son los materiales con que está hecho el fogón?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                    |                                                                                     |          |          |           |          |                           |
| 137.- Patas (    )                      138.- Mesa (    )                      139.- Relleno (    )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                    |                                                                                     |          |          |           |          |                           |
| 1.- Tierra (lodo)                      7.- Recubrimiento fino                      13.- Bajareque                      19.- Concreto<br>2.- Laja (piedra)                      8.- Material desecho                      14.- Adobe                      20.- Otro (Especificar)<br>3.- Cemento (firme)                      9.- Lámina de cartón                      15.- Tabique                      21.- Tabique o block c/rec<br>4.- Cemento pulido                      10.- Lámina metálica                      16.- Block                      22.- No existe<br>5.- Madera                      11.- Cartón común                      17.- Palma<br>6.- Mosaico                      12.- Caña de otate                      18.- Teja |                                                                    |                                                                                     |          |          |           |          |                           |
| Eficiencia del servicio del fogón                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |                                                                                     |          |          |           |          |                           |
| 140.- Consumo de leña y tipo de cocción de alimentos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                    |                                                                                     |          |          |           |          |                           |
| Alimento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                    | Leña usada                                                                          | Cantidad | Agua     | Tiempo de | Cenizas  | Frecuencia de elaboración |
| Tipo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Cantidad                                                           | (nombre)                                                                            | (kg)     | (litros) | cocción   | (litros) |                           |
| Frijol                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1 kg.                                                              |                                                                                     |          |          |           |          |                           |
| Nixtamal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1 kg.                                                              |                                                                                     |          |          |           |          |                           |
| Tortillas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 kg.                                                              |                                                                                     |          |          |           |          |                           |
| Café                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1/4 kg.                                                            |                                                                                     |          |          |           |          |                           |
| Nota: Esta información deberá ser proporcionada por la señora de la casa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                    |                                                                                     |          |          |           |          |                           |
| 141.- ¿Qué características y calidad de servicio tiene el fogón? Describir características y problemas de emisión de humo, riesgos, etc.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                    |                                                                                     |          |          |           |          |                           |

Reporte forográfico

|  <div> <b>Universidad Autónoma de Chiapas</b><br/>           Facultad de Arquitectura         </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Análisis y evaluación de "La vivienda y su entorno inmediato"</b><br>Cédula de registro de trabajo de campo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
| D.R. © Lorenzo Franco Escamirosa Montalvo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| <b>Higiene personal</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
| 142.- ¿Se lavan los dientes habitualmente? (    )    1.- Sí    2.- No<br>143.- Si la respuesta es Sí ¿Cuándo lo hace? (    )<br>1.- Una vez por día    2.- Después de cada comida    3.- Por semana    4.- Otros (Especificar) _____<br>144.- ¿Se lavan las manos antes de comer? (    )    1.- Sí    2.- No<br>145.- Si la respuesta es Sí ¿Cuándo lo hace? (    )<br>1.- Una vez por día    2.- Dos veces por día    3.- Antes de comer    4.- Otros (Especificar) _____<br>146.- ¿Se lavan las manos después de ir al baño? (    )    1.- Sí    2.- No<br>147.- ¿Usa jabón para lavarse las manos? (    )    1.- Sí    2.- No<br>148.- ¿En qué mueble se lavan las manos? (    )<br>1.- En el lavabo    2.- En el lavadero de ropa    3.- En una cubeta    4.- Otros (Especificar) _____<br>149.- ¿Se cortan o limpian las uñas regularmente? (    )    1.- Sí    2.- No<br>150.- Si la respuesta es Sí ¿Cuándo lo hace? (    )<br>1.- Una vez por semana    2.- Cada 15 días    3.- Cada 3 semanas    4.- Otros (Especificar) _____<br>149.- ¿Se bañan regularmente? (    )    1.- Sí    2.- No<br>150.- Si la respuesta es Sí ¿Cuándo lo hace? (    )<br>1.- Una vez por día    2.- Cada 2 días    3.- Cada 3 días    4.- Otros (Especificar) _____<br>151.- ¿Tienen un lugar específico para bañarse? (    )    1.- Sí    2.- No<br>152.- Si la respuesta es Sí ¿Dónde se encuentra el lugar? (    )<br>1.- Dentro de la vivienda    2.- En el patio (caseta de baño)    3.- En el río o arroyo    4.- Otros (Especificar) _____ |  |
| <b>Características del área, cuarto o caseta para aseo corporal</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| 155.- Describa las características y problemas del área y la caseta de aseo corporal, si es que existe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
| <b>Esquemas del cuarto o caseta de aseo corporal</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| Dibujar planta de conjunto: predio, vivienda y localización (señalar distancias)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |

Reporte fotográfico

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Universidad Autónoma de Chiapas</b><br>Facultad de Arquitectura |  |                          |                    |                    |           |                    |  |    |         |    |         |                      |  |  |                         |  |  |                       |  |  |                          |  |  |                       |  |  |                         |  |  |                        |  |  |                     |  |  |                      |  |  |         |  |  |                       |  |  |       |  |  |  |  |  |                   |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|-----------|--------------------|--|----|---------|----|---------|----------------------|--|--|-------------------------|--|--|-----------------------|--|--|--------------------------|--|--|-----------------------|--|--|-------------------------|--|--|------------------------|--|--|---------------------|--|--|----------------------|--|--|---------|--|--|-----------------------|--|--|-------|--|--|--|--|--|-------------------|--|--|
| <b>Análisis y evaluación de "La vivienda y su entorno inmediato"</b><br>Cédula de registro de trabajo de campo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                    |                                                                                    |                          |                    |                    |           |                    |  |    |         |    |         |                      |  |  |                         |  |  |                       |  |  |                          |  |  |                       |  |  |                         |  |  |                        |  |  |                     |  |  |                      |  |  |         |  |  |                       |  |  |       |  |  |  |  |  |                   |  |  |
| D.R. © Lorenzo Franco Escamiroso Montalvo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                    | Residuos sólidos, líquidos y gaseosos                                              |                          |                    |                    |           |                    |  |    |         |    |         |                      |  |  |                         |  |  |                       |  |  |                          |  |  |                       |  |  |                         |  |  |                        |  |  |                     |  |  |                      |  |  |         |  |  |                       |  |  |       |  |  |  |  |  |                   |  |  |
| <b>Residuos sólidos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                    |                                                                                    |                          |                    |                    |           |                    |  |    |         |    |         |                      |  |  |                         |  |  |                       |  |  |                          |  |  |                       |  |  |                         |  |  |                        |  |  |                     |  |  |                      |  |  |         |  |  |                       |  |  |       |  |  |  |  |  |                   |  |  |
| 156.- ¿Separa usted partes de su basura (residuo sólido)? (    ) 1.- Sí    2.- No<br>157.- Si la respuesta es Sí ¿Qué artículos separa? (    ) (    ) (    ) (    )<br>1.- El papel        2.- El vidrio        3.- El plástico        4.- Aluminio        5.- Cartón<br>6.- Materia orgánica (hojas, residuos de comida)        7.- Otros (Especificar) _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                    |                                                                                    |                          |                    |                    |           |                    |  |    |         |    |         |                      |  |  |                         |  |  |                       |  |  |                          |  |  |                       |  |  |                         |  |  |                        |  |  |                     |  |  |                      |  |  |         |  |  |                       |  |  |       |  |  |  |  |  |                   |  |  |
| 158.- ¿Para qué separa la basura? (    )<br>1.- La conserva y reusa        2.- La vende        3.- Usa como combustible        4.- Otros (Especificar) _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |                                                                                    |                          |                    |                    |           |                    |  |    |         |    |         |                      |  |  |                         |  |  |                       |  |  |                          |  |  |                       |  |  |                         |  |  |                        |  |  |                     |  |  |                      |  |  |         |  |  |                       |  |  |       |  |  |  |  |  |                   |  |  |
| 159.- Comentarios generales al respecto:<br><br><br>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                    |                                                                                    |                          |                    |                    |           |                    |  |    |         |    |         |                      |  |  |                         |  |  |                       |  |  |                          |  |  |                       |  |  |                         |  |  |                        |  |  |                     |  |  |                      |  |  |         |  |  |                       |  |  |       |  |  |  |  |  |                   |  |  |
| 160.- ¿En dónde deposita la basura generada en su vivienda? (    )<br>1.- En el patio al aire libre        2.- En el patio cubierta        3.- En depósitos establecidos en la localidad        4.- La quema<br>5.- Otro (especificar) _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |                                                                                    |                          |                    |                    |           |                    |  |    |         |    |         |                      |  |  |                         |  |  |                       |  |  |                          |  |  |                       |  |  |                         |  |  |                        |  |  |                     |  |  |                      |  |  |         |  |  |                       |  |  |       |  |  |  |  |  |                   |  |  |
| 161.- ¿Que tipos de recipiente utiliza para colocar la basura al interior de su vivienda (    )<br>1.- Ninguno        2.- Bolsas        3.- Cajas        4.- Botes de plástico        5.- Otro (Especificar) _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                    |                                                                                    |                          |                    |                    |           |                    |  |    |         |    |         |                      |  |  |                         |  |  |                       |  |  |                          |  |  |                       |  |  |                         |  |  |                        |  |  |                     |  |  |                      |  |  |         |  |  |                       |  |  |       |  |  |  |  |  |                   |  |  |
| 162.- ¿Le causa algún problema como maneja la basura en su vivienda? (    )<br>1.- Ninguno        2.- De salud        3.- Económico        4.- Otro (Especificar) _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                    |                                                                                    |                          |                    |                    |           |                    |  |    |         |    |         |                      |  |  |                         |  |  |                       |  |  |                          |  |  |                       |  |  |                         |  |  |                        |  |  |                     |  |  |                      |  |  |         |  |  |                       |  |  |       |  |  |  |  |  |                   |  |  |
| 163.- ¿Conoce usted los problemas que ocasiona el manejo inadecuado de la basura (    )    1.- Sí    2.- No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                    |                                                                                    |                          |                    |                    |           |                    |  |    |         |    |         |                      |  |  |                         |  |  |                       |  |  |                          |  |  |                       |  |  |                         |  |  |                        |  |  |                     |  |  |                      |  |  |         |  |  |                       |  |  |       |  |  |  |  |  |                   |  |  |
| 164.- ¿Ha participado en alguna campaña para el manejo adecuado de la basura? (    )    1.- Sí    2.- No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                    |                                                                                    |                          |                    |                    |           |                    |  |    |         |    |         |                      |  |  |                         |  |  |                       |  |  |                          |  |  |                       |  |  |                         |  |  |                        |  |  |                     |  |  |                      |  |  |         |  |  |                       |  |  |       |  |  |  |  |  |                   |  |  |
| 165.- Si la respuesta fue Sí ¿Quién la organizó? (    )<br>1.- La localidad        2.- El Ayuntamiento        3.- Gobierno del Edo        4.- SSA        5.- Otros (Especificar) _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                    |                                                                                    |                          |                    |                    |           |                    |  |    |         |    |         |                      |  |  |                         |  |  |                       |  |  |                          |  |  |                       |  |  |                         |  |  |                        |  |  |                     |  |  |                      |  |  |         |  |  |                       |  |  |       |  |  |  |  |  |                   |  |  |
| 166.- Si no ha participado, ¿Le interesaría participar? (    )    1.- Sí    2.- No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                    |                                                                                    |                          |                    |                    |           |                    |  |    |         |    |         |                      |  |  |                         |  |  |                       |  |  |                          |  |  |                       |  |  |                         |  |  |                        |  |  |                     |  |  |                      |  |  |         |  |  |                       |  |  |       |  |  |  |  |  |                   |  |  |
| 167.- ¿Existe recolección de basura en la localidad? (    )    1.- Sí    2.- No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                    |                                                                                    |                          |                    |                    |           |                    |  |    |         |    |         |                      |  |  |                         |  |  |                       |  |  |                          |  |  |                       |  |  |                         |  |  |                        |  |  |                     |  |  |                      |  |  |         |  |  |                       |  |  |       |  |  |  |  |  |                   |  |  |
| 168.- Si la respuesta fue Sí ¿Quién la realiza? (    )    1.- Localidad    2.- El Ayuntamiento    3.- El Gob. del Edo.    4.- Otro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                    |                                                                                    |                          |                    |                    |           |                    |  |    |         |    |         |                      |  |  |                         |  |  |                       |  |  |                          |  |  |                       |  |  |                         |  |  |                        |  |  |                     |  |  |                      |  |  |         |  |  |                       |  |  |       |  |  |  |  |  |                   |  |  |
| 169.- ¿Qué haría usted si viera a alguien tirar basura en la calle o en algún terreno desconocido? (    )<br>1.- Nada        2.- Reportarlo a las autoridades        3.- Pedirle que no lo haga más                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                    |                                                                                    |                          |                    |                    |           |                    |  |    |         |    |         |                      |  |  |                         |  |  |                       |  |  |                          |  |  |                       |  |  |                         |  |  |                        |  |  |                     |  |  |                      |  |  |         |  |  |                       |  |  |       |  |  |  |  |  |                   |  |  |
| 170.- Cantidad de basura generada (Basura generada en promedio diario, de acuerdo con las actividades)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                    |                                                                                    |                          |                    |                    |           |                    |  |    |         |    |         |                      |  |  |                         |  |  |                       |  |  |                          |  |  |                       |  |  |                         |  |  |                        |  |  |                     |  |  |                      |  |  |         |  |  |                       |  |  |       |  |  |  |  |  |                   |  |  |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Actividad</th><th colspan="2">Cantidad de basura</th><th rowspan="2">Actividad</th><th colspan="2">Cantidad de basura</th></tr> <tr> <th>kg</th><th>volumen</th><th>kg</th><th>volumen</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Alimentos (orgánica)</td><td></td><td></td><td>Lata metal (inorgánica)</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Cartón y papel (org.)</td><td></td><td></td><td>Hojas árboles (orgánica)</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Plástico (inorgánica)</td><td></td><td></td><td>Rama-árboles (orgánica)</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Lata Alum (inorgánica)</td><td></td><td></td><td>Excremento animales</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>PET (envases plást.)</td><td></td><td></td><td>Cenizas</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Tetrapac (bote-leche)</td><td></td><td></td><td>Otro:</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>(A) Total por día</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> |                                                                    |                                                                                    | Actividad                | Cantidad de basura |                    | Actividad | Cantidad de basura |  | kg | volumen | kg | volumen | Alimentos (orgánica) |  |  | Lata metal (inorgánica) |  |  | Cartón y papel (org.) |  |  | Hojas árboles (orgánica) |  |  | Plástico (inorgánica) |  |  | Rama-árboles (orgánica) |  |  | Lata Alum (inorgánica) |  |  | Excremento animales |  |  | PET (envases plást.) |  |  | Cenizas |  |  | Tetrapac (bote-leche) |  |  | Otro: |  |  |  |  |  | (A) Total por día |  |  |
| Actividad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Cantidad de basura                                                 |                                                                                    |                          | Actividad          | Cantidad de basura |           |                    |  |    |         |    |         |                      |  |  |                         |  |  |                       |  |  |                          |  |  |                       |  |  |                         |  |  |                        |  |  |                     |  |  |                      |  |  |         |  |  |                       |  |  |       |  |  |  |  |  |                   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | kg                                                                 | volumen                                                                            | kg                       |                    | volumen            |           |                    |  |    |         |    |         |                      |  |  |                         |  |  |                       |  |  |                          |  |  |                       |  |  |                         |  |  |                        |  |  |                     |  |  |                      |  |  |         |  |  |                       |  |  |       |  |  |  |  |  |                   |  |  |
| Alimentos (orgánica)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                    |                                                                                    | Lata metal (inorgánica)  |                    |                    |           |                    |  |    |         |    |         |                      |  |  |                         |  |  |                       |  |  |                          |  |  |                       |  |  |                         |  |  |                        |  |  |                     |  |  |                      |  |  |         |  |  |                       |  |  |       |  |  |  |  |  |                   |  |  |
| Cartón y papel (org.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                    |                                                                                    | Hojas árboles (orgánica) |                    |                    |           |                    |  |    |         |    |         |                      |  |  |                         |  |  |                       |  |  |                          |  |  |                       |  |  |                         |  |  |                        |  |  |                     |  |  |                      |  |  |         |  |  |                       |  |  |       |  |  |  |  |  |                   |  |  |
| Plástico (inorgánica)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                    |                                                                                    | Rama-árboles (orgánica)  |                    |                    |           |                    |  |    |         |    |         |                      |  |  |                         |  |  |                       |  |  |                          |  |  |                       |  |  |                         |  |  |                        |  |  |                     |  |  |                      |  |  |         |  |  |                       |  |  |       |  |  |  |  |  |                   |  |  |
| Lata Alum (inorgánica)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                    |                                                                                    | Excremento animales      |                    |                    |           |                    |  |    |         |    |         |                      |  |  |                         |  |  |                       |  |  |                          |  |  |                       |  |  |                         |  |  |                        |  |  |                     |  |  |                      |  |  |         |  |  |                       |  |  |       |  |  |  |  |  |                   |  |  |
| PET (envases plást.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                    |                                                                                    | Cenizas                  |                    |                    |           |                    |  |    |         |    |         |                      |  |  |                         |  |  |                       |  |  |                          |  |  |                       |  |  |                         |  |  |                        |  |  |                     |  |  |                      |  |  |         |  |  |                       |  |  |       |  |  |  |  |  |                   |  |  |
| Tetrapac (bote-leche)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                    |                                                                                    | Otro:                    |                    |                    |           |                    |  |    |         |    |         |                      |  |  |                         |  |  |                       |  |  |                          |  |  |                       |  |  |                         |  |  |                        |  |  |                     |  |  |                      |  |  |         |  |  |                       |  |  |       |  |  |  |  |  |                   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                    |                                                                                    | (A) Total por día        |                    |                    |           |                    |  |    |         |    |         |                      |  |  |                         |  |  |                       |  |  |                          |  |  |                       |  |  |                         |  |  |                        |  |  |                     |  |  |                      |  |  |         |  |  |                       |  |  |       |  |  |  |  |  |                   |  |  |
| Número de habitantes = _____ (B)                      A/B = _____ kg                      kg por habitante-día _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                    |                                                                                    |                          |                    |                    |           |                    |  |    |         |    |         |                      |  |  |                         |  |  |                       |  |  |                          |  |  |                       |  |  |                         |  |  |                        |  |  |                     |  |  |                      |  |  |         |  |  |                       |  |  |       |  |  |  |  |  |                   |  |  |

|                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Describe los siguientes aspectos sobre manejo y disposición de la basura generada en el patio                           |
| 171.- ¿Qué hacen con los excrementos de los animales?                                                                   |
| 172.- ¿Qué hacen con las cenizas generadas en el fogón?                                                                 |
| 173.- ¿Qué hacen con la materia orgánica generada en el patio: hojas de árboles, pasto seco o verde, etc...?            |
| 174.- ¿Qué hacen con la ceniza generada en la quema de basura?                                                          |
| 175.- Describe en forma general la situación de los desechos sólidos en el patio: insalubridad, orden, limpieza, etc.   |
| <b>Residuos líquidos</b>                                                                                                |
| Describe los siguientes aspectos sobre manejo y disposición de los desechos líquidos                                    |
| 176.- ¿Qué hacen con el agua usada en el lavado de ropa y los trastos?                                                  |
| 177.- ¿Qué hacen con el agua usada en el aseo corporal y manos?                                                         |
| 178.- Si no la reusa ¿A dónde deposita el agua usada?                                                                   |
| 179.- ¿Dónde depositan generalmente el orina?                                                                           |
| 180.- Describe en forma general la situación de los desechos líquidos en el patio: insalubridad, orden, limpieza, etc.  |
| <b>Residuos gaseosos</b>                                                                                                |
| 181.- Describe en forma general la situación (problemas) de los residuos gaseosos (humo), en la vivienda y en el fogón: |



Reporte fotográfico

## Referencias

- Bazant, Jan (1988). Manual de diseño urbano, Ed. Trillas, México.
- Bertalanffy, L. von (1976). Teoría General de los Sistemas. Madrid-Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica, Argentina
- Carut, Claudia Beatriz (2012). La delimitación del rururbano, análisis de los ámbitos territoriales en el partido de Monte. Memoria Académica (FaHCE) de la Universidad Nacional de la Plata, Buenos Aires Argentina.
- Chico Ponce de León, Pablo (1995). La arquitectura vernácula de la zona conurbana de la ciudad de Mérida, Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán.
- Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica [CEIEG] (2015 y 2019). Perfiles municipales, México. <http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/perfiles/>
- Compendio de Información Geográfica y Estadística de Chiapas [CEIECH] (2019). [https://www.ceieg.chiapas.gob.mx/productos/files/CIGECH/GEOG\\_MEDAMB/index.htm](https://www.ceieg.chiapas.gob.mx/productos/files/CIGECH/GEOG_MEDAMB/index.htm)
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social [CONEVAL] (2015). Carencias sociales 2015 y su comparativo con serie 2010-2014, Chiapas, México. <https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Chiapas/Paginas/carencias-sociales20102015.aspx>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social [CONEVAL] (2020). Entidades federativas. Chiapas, pobreza estatal 2020. [https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Chiapas/Paginas/Pobreza\\_2020.aspx](https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Chiapas/Paginas/Pobreza_2020.aspx)
- Consejo Nacional de Población [CONAPO](2012), Índices de marginación por localidad 2010, México. [http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indice\\_de\\_Marginacion\\_por\\_Localidad\\_2010](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indice_de_Marginacion_por_Localidad_2010)
- Del Carpio Penagos, C. U., Escamirosa Montalvo, L. F., Ocampo García, M. de L. & Estrada Arévalo, Ángel R. (2022). Proyecto para el mejoramiento del hábitat en “El Encanto”, Tapachula, Chiapas. Contexto histórico y regional. Espacio I+D, Innovación más Desarrollo, 11(30), pp. 34-52. DOI: <https://doi.org/10.31644/IMASD.30.2022.a03>

- Diario Oficial de la Federación [DOF] (2016). Declaratoria de vigencia de las normas mexicanas, 13 de abril de 2016. NMX-C-508-ONNCCE-2015 y NMX-C-513-ONNCCE-2015. [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=5432969](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5432969)
- Escamiroso, L., Mérida, A., Ocampo, M., Zebadúa, S., López, A., Badillo, R., Molina, N., Del Carpio, C., Pérez, L., Linares, M., De la Torre, R., Reyes, B. (2011). Manual para la autoconstrucción de viviendas y servicios sanitarios en el medio rural. Caso de estudio: Ocuilapa de Juárez, municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas. Universidad Autónoma de Chiapas, México, 206 pp.
- Escamiroso Montalvo, L., C. Del Carpio, M. Ocampo, R. Estrada, *et al.*, (2020). Informe Técnico: Propuesta de mejoramiento del hábitat de la colonia El Encanto de la localidad de Puerto Madero, Tapachula, Chiapas. Instituto de Ciencias, Tecnología e Innovación del Edo de Chiapas, México. <https://RedInvestiga.chiapas.gob.mx>
- Escamiroso Montalvo, Lorenzo Franco (2015). Vivienda rural y entorno saludable. Caso Ocuilapa de Juárez, Chiapas. México, Ed.: Universidad Autónoma de Chiapas, Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Chiapas y M.A. Porrúa.
- Estrada Arévalo, Ángel Réne (2010). Los sistemas municipales microregionales de salud: un modelo de gerencia social participativa. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas: UNACH, México.
- Estrada Arévalo, Angel Réne (2014). Estudio de Caso: La respuesta social organizada de los sistemas municipales microrregionales de salud ante emergencias sanitarias provocadas por desastres. El caso del municipio de Mapastepec, Soconusco, Chiapas, México 2012-2014. Tuxtla Gutierrez, Chiapas: En proceso de edicion.
- Estrada Arévalo, Ángel René (2017). Planificación intraescalar y desarrollo territorial. Cepal-Seminarios y conferencias Serie 91. Planificación multiescalar, regional y local. Vol. 1, p.p. 217-232.
- Gama-Castro, *et al.*, (2012). Arquitectura de tierra: el adobe como material de construcción en la época prehispánica, en Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, Vol. 64, No. 2, Cd. de México, agosto de 2012. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-33222012000200003](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-33222012000200003)

- Gernot, Minke (2005). Manual de Construcción con Tierra. La tierra como material de construcción y su aplicación en la arquitectura actual. Ed. Fin de Siglo. <http://permaconstruccion.org/wp-content/uploads/2017/06/Manual-Construccion-En-Tierra-Minke.pdf>
- Góngora, Lizardo (2012). Semiótica del paisaje urbano. En Pardo, N. y Rosales (Comp.). Semióticas Urbanas. Buenos Aires, Argentina.
- González A., Cabrera, S., Costamagna P. y Sosa, J. (2018). Métodos de Evaluación del Nivel de Resistencia a la Erosión Húmeda en Bloques de Tierra. Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra, 18 *Memorias La Antigua Guatemala*, Guatemala: USAC-CII/PROTERRA. P. 182-191
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2010 y 2015). México en cifras. Chiapas - Conociendo Chiapas. [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/estudios/conociendo/702825217815.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/estudios/conociendo/702825217815.pdf) <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=07>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2019). Sistema de consulta. <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/Espacioydatos/Default.aspx?Il=21.856474599473742,-102.36284085126485&z=14>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2020), Sistema de consulta/México en cifras/Chiapas/Datos abiertos/Principales resultados por localidad (ITER)>Chiapas <https://inegi.org.mx/app/buscador/default.html?q=Chiapas>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2005). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Venustiano Carranza, Chiapas. Clave geoestadística 07106.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2019). Sistema de consulta. <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/Espacioydatos/Default.aspx?Il=21.856474599473742,-102.36284085126485&z=14>
- Larson, Harold J. (1981). Introducción a la teoría de probabilidad e inferencia estadística, Ed. Limusa

- Linch, Kevin (2001). La imagen de la ciudad, Gustavo Gill, Barcelona España,
- Ocampo García, María de Lourdes (2020). Criterios Bioclimáticos y de integración en el centro histórico de Chiapa de Corzo, Chiapas. Tesis de doctorado en la Universidad Nacional Autónoma de México, En prensa 2020.
- López González, Arturo y Bonifaz, Gricelda (2005). Alternativas Habitacionales para la Población de Menores Ingresos. Universidad Nacional Autónoma de México.
- López González, Arturo y Aranda, Yolanda (2016). Arquitectura de Tierra en América Latina. 16°. SIACOT, Asunción, Paraguay.
- López O. A., Vargas, C. J., & Romero Pérez, F. J. (2014). Patrones de trasfiguración de la vivienda vernácula. Caso de estudio: Chilapa de Álvarez (Guerrero, México). Territorios, (31), pp. 163-184. Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35732479008>
- Marmot, M., & Bell, R. (2012). Salud, justicia y sostenibilidad. La agenda de los determinantes sociales de salud 2012. Salud ambiental y desarrollo sostenible: hacia el futuro que queremos. Programa especial de desarrollo sostenible y equidad en salud. Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud.
- Morales Flores, Carolina Itzel (2019). Manual de autoconstrucción asistida de vivienda social prefabricada colonia La Reliquia, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Tesis de licenciatura en arquitectura, Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Chiapas, 25 de marzo de 2019.
- Mullerried, Federico K. (1957). Geología de Chiapas. Compendio de Información Geográfica y Estadística de Chiapas Geografía y Medio Ambiente (CIGECH). <http://www.ceieg.chiapas.gob.mx>
- Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería [NTC] (2023). Gaceta Oficial de la Ciudad de México, Órgano de Difusión del Gobierno de la Ciudad de México, México, 06 de noviembre de 2023

- NMX-C-404-ONNCCE-2012. Norma Mexicana de la Industria de la Construcción para bloque, tabiques o ladrillos y tabicones para el uso estructural – Especificaciones y métodos de prueba. Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación S. C. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 13 de diciembre de 2012), México.
- NMX-C-441-ONNCCE-2013. Norma Mexicana de la Industria de la Construcción – Mampostería – Bloques, tabiques o ladrillos y tabicones para uso no estructural – Especificaciones y métodos de ensayo. Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación S. C. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 31 de enero de 2014), México.
- Ocampo García, María de Lourdes (2023). Criterios Bioclimáticos y de integración en el centro histórico de Chiapa de Corzo, Chiapas. Tesis de doctorado en la Universidad Nacional Autónoma de México. Tuxtla Gutierrez, Chiapas: En proceso de edición.
- Organización de las Naciones Unidas (1987). Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo “Nuestro futuro común”. [https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE\\_Lecture\\_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf](https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_Lecture_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf)
- Organización Mundial de la Salud [OMS](1990). Principios de higiene de la vivienda, Ginebra, Suiza.
- Ortiz Herrera, L. A. (2012). Diagnóstico Nacional del Sector Ladrillero Artesanal de México. SwissContact.
- Pérez Gil, Javier (2018). Un marco teórico y metodológico para la arquitectura vernácula, en Ciudades, 21, pp. 01-28. DOI: <https://doi.org/10.24197/ciudades.21.2018.01-28>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD/ONU] (2015). Índice de Desarrollo Humano para las entidades federativas, México 2015. [http://www.latinamerica.undp.org/content/rblac/es/home/library/human\\_development/indice-de-desarrollo-humano-para-las-entidades-federativas--mexi.html](http://www.latinamerica.undp.org/content/rblac/es/home/library/human_development/indice-de-desarrollo-humano-para-las-entidades-federativas--mexi.html)

- Román Cadenas, Roberto Radamés (2019). Adecuación al diseño geométrico de un horno artesanal para homogenizar la temperatura durante la cocción de ladrillos en Chiapa de Corzo, Chiapas. Tesis maestría en arquitectura y urbanismo, UNACH.
- Secretaría de Salud [SS](2018). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (Ensanut). [https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut\\_2018\\_presentacion\\_resultados.pdf](https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_presentacion_resultados.pdf)
- Sereno, Claudia A., Santamaría, Mariana y Santarelli Serer, Silvia Alicia (2010). El rururbano: espacio de contrastes, significados y pertenencia, ciudad de Bahía Blanca, Argentina en Cuadernos de Geografía en Revista Colombiana de Geografía No. 19, Bogotá, Colombia.
- Silva, Armando (2012). Imaginarios Urbanos. Arango Editores, Colombia.
- Terraversa (2022), Empresa de ladrillos de la tierra *The earth Brick Company* <https://terraversa.es/bloque-de-tierra-ccomprimida/#:~:text=El%20Bloque%20de%20Tierra%20Comprimida,que%20se%20conocen%20en%20la>
- Todo Chiapas (2022). Los municipios de Chiapas <http://todochiapas.mx/chiapas/los-municipios-de-chiapas/51203>
- Vargas Febres, C. G. (2020). Vivienda vernácula de las provincias de Cusco. La Vida & La Historia, 7(2), 16–33. DOI: <https://doi.org/10.33326/26176041.2020.2.980>
- Vargas Rubiano, Hernando y Vargas Caicedo, Hernando (2008). El Terraconcreto en Colombia: Apuntes para su historia DEARQ - Revista de Arquitectura / Journal of Architecture, núm. 1, 2008, pp. 120-128 Universidad de Los Andes Bogotá, Colombia. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=341630310014>



VIVIENDAS ALTERNATIVAS Y EQUIPAMIENTOS COMUNITARIOS  
PARA EL MEJORAMIENTO DEL HÁBITAT DE LA LOCALIDAD  
EL ENCANTO EN TAPACHULA, CHIAPAS

de Lorenzo Franco Escamiroso Montalvo  
y Carlos Uriel del Carpio Penagos,  
se terminó de editar en junio del 2024.

§  
Universidad Autónoma de Chiapas  
Universidad Autónoma de Yucatán

