

Dirección General de Bibliotecas UAQ

Dirección General de Bibliotecas UAQ



Diushi pe li guendanabani' pur di sicari' bisiga'de



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Ingeniería

Maestría en Arquitectura

Modelo Regenerativo de vivienda rural.

Caso de estudio: Reserva de la Biosfera de la Sierra Gorda de Querétaro.

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de
Maestro en Arquitectura

Presenta:

I.D. Lervin Benítez Álvarez.

Dirigido por:

Dr. Carlos Cobreros Rodríguez.

Dr. Carlos Cobreros Rodríguez
Presidente

M.C. Verónica Leyva Picazo
Secretario

Dra. Tamara Guadalupe Osorno Sánchez
Vocal

Dra Arq. Stefania Biondi Bianchi
Suplente

M. en GIC José Carlos Dorantes Castro
Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.
Febrero 2020
México



“Entre lo tradicional y lo nuevo, o entre el orden y la aventura,
no existe oposición real; y lo que llamamos tradición hoy
es un conjunto de siglos de aventura ”

Jorge Luis Borges

Dirección General de Bibliotecas UAQ



**MODELO
REGENERATIVO DE
VIVIENDA RURAL.
CASO DE ESTUDIO:
RESERVA DE LA
BIÓSFERA DE LA
SIERRA GORDA DE
QUÉRÉTARO.**

por: I.D. Lervin Benítez Álvarez

Dirección General de Bibliotecas UAQ

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el aporte económico y los medios brindados para el desarrollo de esta maestría y la conclusión de este proyecto de investigación.

A la Universidad Autónoma de Querétaro por el espacio prestado y los medios brindados para el estudio de la maestría y el desarrollo del proyecto de investigación; de igual forma por convertirse en mi segundo hogar, por los conocimientos conquistados, por las experiencias vividas y por todas las maravillosas personas que anexo a mi vida universitaria.

A mi madre por su apoyo, amor incondicional y creer en mi en todo momento lo cual me ha ayudado a ser una mejor persona día con día.

A mi hermano y amigo incondicional, quien me enseñó las fortalezas de la vida, a ser feliz y a compartir momentos inolvidables.

A mi director de tesis Dr. Carlos Cobreros, quien me guío y alentó en la culminación de esta etapa académica, por su tiempo y dedicación invertidos en este proyecto.

A mis revisores de tesis M.C. Verónica Leyva Picazo, Dra. Tamara Guadalupe Osorno Sánchez, Dra Arq. Stefania Biondi Bianchi y al M. en GIC José Carlos Dorantes Castro, por su esfuerzo y tiempo dedicados a la revisión de este proyecto de investigación y por sus aportes para mejorarlo.

A mis amigos, esas magnificas personas que son parte esencial de la vida, porque siempre han estado conmigo compartiendo bellos momentos y por su incondicional amistad.

A los habitantes de la comunidad de Tilaco, quienes me brindaron su apoyo incondicional y me abrieron las puertas de su casa.

A mis profesores, quienes me enseñaron a ser fuerte y aprender de los errores; sin dejar de lado, los conocimientos transmitidos.

A ti, por el interés mostrado en revisar esta tesis, y a todos lo que fueron parte importante para la culminación de este proyecto de investigación.

ÍNDICE

RESUMEN.....	18
ABSTRACT	19
INTRODUCCIÓN	20
CAPÍTULO I. GENERALIDADES.....	21
1.1 Antecedentes	21
1.2 Descripción del problema	23
1.3 Justificación.....	26
1.4 Hipótesis	29
1.5 Objetivos	29
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	31
2.1 Arquitectura Vernácula.....	31
2.2 La vivienda en el contexto rural.....	32
2.2.1 Vivienda rural en México.....	36
2.2.1.1 Vivienda rural PAME (Querétaro).....	37
2.3 Diseño regenerativo	38
2.4 Arquitectura Bioclimática.....	41
2.7 <i>Living Building Challenge</i>	42
2.8 Reserva de la Biósfera	43
2.8.1 Reserva de la Biósfera de la Sierra Gorda de Querétaro.....	45
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	48
3.1 Etapa 01. Investigación.....	50
3.2 Etapa 02. Trabajo de campo y exploración de la comunidad de Tilaco.....	50
3.3 Etapa 03. Desarrollo de la propuesta.....	55
3.4 Etapa 04. Evaluación.....	55
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	57
4.1 Análisis de contexto	57
4.1.1 Ubicación y delimitación territorial.....	57
4.1.2 Medio físico.....	59
4.1.2.1 Geomorfología	59
4.1.2.2 Clima	61
4.1.2.3 Hidrografía	68
4.1.2.4 Flora y Fauna.....	69
4.1.2.5 Tipo y uso de suelo	70
4.1.3 Estudio socioeconómico	71
4.1.4 Estudio cultural	73
4.1.5 Arquitectura	74
4.1.5.1 Tipología de las viviendas.....	74
4.1.5.2 Sistemas constructivos	82
4.2 Diseño Centrado en las Personas	83
4.2.1 Encuestas.....	83

4.2.2 Taller “El deseo de la casa y como habitarla”.....	96
CAPÍTULO V. PROPUESTA DE ESTRATEGIAS PARA EL MODELO REGENERATIVO DE VIVIENDA RURAL	111
5.1 Estrategias de Diseño Regenerativo basados en la Certificación <i>Living Building Challenge</i>	112
5.1.1 PÉTALO LUGAR.	113
5.1.2 PÉTALO AGUA.	122
5.1.3 PÉTALO ENERGÍA.....	127
5.1.4 PÉTALO SALUD + FELICIDAD.	130
5.1.5 PÉTALO MATERIALES.	136
5.1.6 PÉTALO EQUIDAD.	145
5.1.7 PÉTALO BELLEZA.	150
5.2 Estrategias Bioclimáticas de diseño pasivo. Tilaco, caso de estudio	155
5.2.1 Sitio, contexto y volumétricas.....	155
5.2.2 Huecos acristalados.....	157
5.2.3 Cubiertas.	159
5.2.4 Muros.....	161
5.2.5 Ventilación.	163
5.2.6 Enfriamiento evaporativo.	163
5.2.7 Disconfort por frío.	164
5.2.8 Complementaria.....	166
5.3 Estrategias obtenidas del Diseño Centrado en las Personas	166
5.4 Conclusiones	169
CAPÍTULO VI. EVALUACIÓN	171
6.1 Estrategias de Diseño Regenerativo basados en la Certificación <i>Living Building Challenge</i>	171
6.2 Estrategias Bioclimáticas de diseño pasivo. Tilaco, caso de estudio	175
6.3 Estrategias obtenidas del Diseño Centrado en las Personas	175
6.4 Conclusiones	176
CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES	177
BIBLIOGRAFÍA	179
ANEXOS	187

ÍNDICE DE FIGURAS

Funcionamiento del CIRS.....	21
Principios y estructura del diseño regenerativo.....	39
Actividades realizadas en las diferentes etapas de investigación.....	47
Etapas de la metodología empleada.....	48
Determinación de muestras de las encuestas.....	51
Imágenes empleadas para la actividad la imagen de la casa.....	53
Landa de Matamoros, ubicación geográfica.....	56
Tilaco, localización geográfica.....	57
Acceso a Tilaco.....	58
Temperatura mensual.....	61
Radiación mensual.....	61
Precipitación pluvial.....	62
Carta estereográfica.....	63
Orientación optima.....	64
Vientos dominantes.....	64
Psicrometría de puntos, confort interno anual.....	65
Psicrometría de líneas, bulbo seco anual.....	66
Uso de suelo, Tilaco.....	70
Tipología 1.....	73
Tipología 2.....	74
Tipología 3.....	74
Tipología 4.....	74
Tipología 5.....	74
Tipología 6.....	75
Tipología 7.....	75
Tipología 8.....	75
Tipología 9.....	75
Tipología 10.....	76
Tipología 11.....	76
Tipología 12.....	76
Tipología 13.....	76
Tipología 14.....	77
Tipología 15.....	77
Tipología 16.....	77
Tipología 17.....	77
Tipología 18.....	78
Tipología 19.....	78
Tipología 20.....	78
Tipología 21.....	78
Tipología 22.....	79
Tipología 23.....	79
Tipología 24.....	79

Tipología 25.....	80
Tipología 26.....	80
Tipología 27.....	80
Moodboard.....	100
Matriz de fachadas desarrolladas resultados de la actividad.....	101
Vivienda Modulad y Bruma, empleados en la actividad.....	102
Vivienda Casa ecológica y De Meche, empleados en la actividad.....	103
Vivienda Hilo y Piedra, empleados en la actividad.....	104
Vivienda Californiana y Tepetzintla, empleados en la actividad.....	105
Vivienda Tilaco y Toscana, empleados en la actividad.....	106
Ficha empleada para la elaboración de las estrategias.....	110
Ecología del lugar 01.....	112
Ecología del lugar 02.....	112
Ecología del lugar 03.....	113
Ecología del lugar 04.....	113
Ecología del lugar 05.....	113
Ecología del lugar 06.....	113
Ecología del lugar 07.....	114
Ecología del lugar 08.....	114
Ecología del lugar 09.....	114
Agricultura urbana 01.....	115
Agricultura urbana 02.....	115
Agricultura urbana 03.....	116
Agricultura urbana 04.....	116
Agricultura urbana 05.....	116
Intercambio del hábitat 01.....	117
Vida a escala humana 01.....	118
Vida a escala humana 02.....	118
Vida a escala humana 03.....	118
Vida a escala humana 04.....	118
Vida a escala humana 05.....	119
Vida a escala humana 06.....	119
Vida a escala humana 07.....	119
Vida a escala humana 08.....	119
Vida a escala humana 09.....	120
Vida a escala humana 10.....	120
Vida a escala humana 11.....	120
Vida a escala humana 12.....	120
Vida a escala humana 13.....	121
Uso responsable del agua 01.....	123
Uso responsable del agua 02.....	123
Uso responsable del agua 03.....	123
Uso responsable del agua 04.....	123
Uso responsable del agua 05.....	125
Agua positiva neta 01.....	125

Agua positiva neta 02.....	126
Agua positiva neta 03.....	127
Agua positiva neta 04.....	127
Agua positiva neta 05.....	128
Agua positiva neta 06.....	128
Agua positiva neta 07.....	128
Energía + reducción de carbono 01.....	128
Energía + reducción de carbono 02.....	130
Energía + reducción de carbono 03.....	130
Energía + reducción de carbono 04.....	130
Energía + reducción de carbono 05.....	130
Carbono positivo neto 01.....	131
Carbono positivo neto 02.....	131
Carbono positivo neto 03.....	131
Entorno interior saludable 01.....	131
Entorno interior saludable 02.....	132
Entorno interior saludable 03.....	132
Entorno interior saludable 04.....	132
Entorno interior saludable 05.....	132
Entorno interior saludable 06.....	133
Rendimiento interior saludable 01.....	133
Rendimiento interior saludable 02.....	133
Rendimiento interior saludable 03.....	133
Rendimiento interior saludable 04.....	134
Rendimiento interior saludable 05.....	134
Rendimiento interior saludable 06.....	135
Rendimiento interior saludable 07.....	135
Rendimiento interior saludable 08.....	135
Acceso a la naturaleza 01.....	135
Acceso a la naturaleza 02.....	136
Acceso a la naturaleza 03.....	136
Materiales responsables 01.....	136
Materiales responsables 02.....	136
Materiales responsables 03.....	137
Materiales responsables 04.....	137
Materiales responsables 05.....	138
Materiales responsables 06.....	138
Lista roja 01.....	138
Fuente responsable 01.....	138
Fuente responsable 02.....	141
Fuente responsable 03.....	141
Fuente responsable 04.....	141
Fuente responsable 05.....	141
Residuos positivos netos 01.....	142
Residuos positivos netos 02.....	142

Residuos positivos netos 03.....	142
Residuos positivos netos 04.....	142
Residuos positivos netos 05.....	143
Residuos positivos netos 06.....	143
Acceso universal 01.....	143
Acceso universal 02.....	144
Acceso universal 03.....	144
Acceso universal 04.....	144
Acceso universal 05.....	145
Acceso universal 06.....	145
Acceso universal 07.....	145
Acceso universal 08.....	146
Acceso universal 09.....	146
Acceso universal 10.....	146
Acceso universal 11.....	146
Acceso universal 12.....	147
Acceso universal 13.....	147
Acceso universal 14.....	147
Acceso universal 15.....	148
Inclusión 01.....	148
Inclusión 02.....	148
Belleza + biofilia 01.....	148
Belleza + biofilia 02.....	150
Belleza + biofilia 03.....	150
Belleza + biofilia 04.....	151
Belleza + biofilia 05.....	151
Belleza + biofilia 06.....	151
Belleza + biofilia 07.....	151
Educación + inspiración 01.....	152
Educación + inspiración 02.....	152
Educación + inspiración 03.....	152
Bioclimáticas 01.....	152
Bioclimáticas 02.....	156
Bioclimáticas 03.....	156
Bioclimáticas 04.....	156
Bioclimáticas 05.....	156
Bioclimáticas 06.....	157
Bioclimáticas 07.....	157
Bioclimáticas 08.....	157
Bioclimáticas 09.....	157
Bioclimáticas 10.....	158
Bioclimáticas 11.....	158
Bioclimáticas 12.....	159
Bioclimáticas 13.....	159
Bioclimáticas 14.....	159

Bioclimáticas 15.....	159
Bioclimáticas 16.....	164
Bioclimáticas 17.....	164
Bioclimáticas 18.....	164
Bioclimáticas 19.....	164
Bioclimáticas 20.....	165
Bioclimáticas 21.....	166
Bioclimáticas 22.....	166
Bioclimáticas 23.....	166
Bioclimáticas 24.....	166
Bioclimáticas 25.....	169
Bioclimáticas 26.....	169
Bioclimáticas 27.....	169
Bioclimáticas 28.....	169
Ficha empleada para la evaluación de las estrategias	170

Dirección General de Bibliotecas UAG

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Edad.....	82
Sexo.....	82
Rol en su familia.....	83
Ocupación.....	83
Aporte económico.....	83
Personas que habitan la vivienda y parentesco.....	83
Viviendas en el sitio.....	84
Años viviendo en la comunidad.....	84
Años viviendo en la colonia y la calle.....	84
Años habitando la vivienda.....	84
Permanecer o cambiar de residencia.....	85
Familiares en otra ciudad.....	85
Aporte económico.....	85
Años habitando la vivienda.....	86
Miembro dueño del hogar.....	86
Dueño de la vivienda.....	86
Seguridad.....	86
Causas de inseguridad.....	87
Tipo de vivienda.....	87
Estado de la vivienda.....	87
Grado de satisfacción.....	87
Número de piezas en vivienda.....	88
Materiales predominante en muro.....	88
Estado de conservación: muros.....	88
Materiales predominantes en piso.....	89
Estado de conservación: piso.....	89
Materiales predominantes en techo.....	89
Estado de conservación: techo.....	89
Cielo interior o tapanco.....	90
Transformaciones o mejoras en los últimos cinco años.....	90
Hogar-vivienda.....	90
Tipo de rehabilitación.....	90
Agua.....	91
Sistema de distribución de agua.....	92
Con que se cocina.....	92
Energía eléctrica.....	92
Sistema de eliminación de excretas.....	93
Ocupación del principal sostén del hogar.....	93
Planeación y construcción.....	93
Función principal.....	93
Planeación de la vivienda.....	93
Comunidad como patrimonio.....	94

ÍNDICE DE TABLAS

Marginación en Tilaco.....	72
Rezago de vivienda en Tilaco.....	73
Diversas tipologías de vivienda en la comunidad de Tilaco.....	73

Dirección General de Bibliotecas UAO

RESUMEN

El presente proyecto tiene por objeto desarrollar estrategias bajo los principios del diseño regenerativo para generar una tipología arquitectónica que ayuden a la concepción de un modelo de vivienda rural, que apoyará a la generación de identidad y al sentido de pertenencia, además de aportar en la reducción del impacto ambiental, social y económico. Será aplicado en la Reserva de la Biósfera de la Sierra Gorda de Querétaro (RBSGQ), en la localidad de Tilaco, perteneciente al municipio de Landa de Matamoros en el estado de Querétaro. La metodología se divide en cuatro etapas: en la primera se realizó la recopilación de información bibliográfica en diferentes fuentes de información para definir a la vivienda rural y al diseño regenerativo como punto de partida de la investigación; la etapa dos consistió en un trabajo de campo y exploración del lugar caso de estudio, mediante encuestas y entrevistas se recolectó información económica, social y cultural sobre los pobladores de Tilaco, y a través de diversos softwares especializados se obtuvo información del contexto físico de Tilaco, así mismo se realizó la evaluación de las diferentes tipologías de vivienda existentes en el caso de estudio de acuerdo a los principios del *Living Building Challenge*; en la etapa tres se desarrollaron estrategias de diseño regenerativo y finalmente en la etapa cuatro se evalúan las estrategias mediante la certificación *Living Building Challenge* y los habitantes de la comunidad para verificar la viabilidad de su aplicación en el proceso de diseño y construcción de vivienda rural.

(**Palabras clave:** Vivienda rural, diseño regenerativo, Reserva de la Biósfera)

ABSTRACT

The purpose of this project is to generate an architectural typology under the principles of regenerative design to develop strategies that help the conception of a rural housing model, which will support the generation of identity and the sense of belonging, in addition to contributing to the reduction of the environmental impact. It will be applied in the Sierra Gorda de Querétaro Biosphere Reserve (RBSGQ), in the town of Tilaco, belonging to the municipality of Landa de Matamoros in the state of Querétaro. The methodology is divided into four stages: in the first one, the collection of bibliographic information was carried out in different sources of information to define rural housing and regenerative design as a starting point for research; stage two consisted of a field work and exploration of the case study place, through surveys and interviews economic, social and cultural information about the inhabitants of Tilaco was collected, and through various specialized softwares information was obtained from the physical context of Tilaco, Likewise, the evaluation of the different types of existing housing was carried out in the case study according to the principles of the Living Building Challenge; In stage three, regenerative design strategies were developed and finally in stage four, the strategies are evaluated through the Living Building Challenge certification and the inhabitants of the community to verify the viability of its application in the process of design and construction of rural housing.

(Key words: rural housing, regenerative design, Biosphere Reserve)

INTRODUCCIÓN

La mayoría de la población en México vive en situaciones de pobreza lo que les impide cumplir de manera satisfactoria el derecho a una vivienda digna (FONHAPO, 2009). Esto se magnifica en las comunidades rurales debido al alto índice de migración lo que supone un cambio de identidad, afectando a la población a nivel social, cultural, y también ambiental, debido a la pérdida de sistemas constructivos vernáculos los cuales buscan la manera de utilizar materiales y recursos sin dañar al medio.

El uso desproporcionado de materiales contaminantes en la construcción de viviendas es un problema medioambiental latente que debe ser replanteado de manera inmediata. Esto a su vez implica cambios en la infraestructura rural, lo cual debe ser rescatado para evitar una pérdida total de identidad y pertenencia hacia la comunidad.

En la Reserva de la Biósfera de la Sierra Gorda de Querétaro (RBSGQ), en el estado de Querétaro, existen comunidades que son potencialmente adecuadas para realizar un rescate de los recursos y costumbres. El presente proyecto fue llevado a cabo en la localidad de Tilaco, perteneciente al municipio de Landa de Matamoros en el estado de Querétaro. En donde después de generar una tipología arquitectónica para ayudar a la conservación de identidad, fomentando el uso de materiales amigables con el medio y posteriormente elaborar un modelo virtual de una vivienda rural regenerativa, se evaluó con los habitantes de la localidad para conocer si su sentido de pertenencia y de apropiación con su espacio aumentaba con la nueva concepción que ellos adquirirían de vivienda rural.

CAPÍTULO I. GENERALIDADES

1.1 Antecedentes

La industria de la construcción se ha identificado como uno de los factores con mayor potencial para alcanzar ahorros en materia de energía y uso de materiales. Por lo tanto, se han buscado soluciones que logren integrarse en los sistemas constructivos para optimizar los aspectos sustentables de la edificación a futuro, y además se ha construido sobre lo ya construido, sin la demolición de las edificaciones existentes a fin de reducir el uso de los recursos y la producción de desperdicios, buscando un futuro sostenible en tres ejes: ecológico, económico y social (Morbiducci y Vite, 2017).

El Centro para la Investigación Interactiva sobre la Sostenibilidad (*Centre for Interactive Research on Sustainability*) o CIRS, en la Universidad de la Columbia Británica UBC en Vancouver, Canadá, fue creado bajo principios del diseño regenerativo, donde no solo se reduce su consumo de energía a cero, sino que recolectan, generan y distribuyen recursos renovables a su alrededor, mejorando el balance ambiental de su entorno (“El CIRS y el diseño regenerativo”, 2013).

La CIRS se edificó con la intención de entender mejor el desafío, como se observa en la figura 01, implementando las dos dimensiones del desarrollo regenerativo: la restauración y regeneración del medio ambiente y el aumento del bienestar en la comunidad. A partir de ello, se identifican los siguientes aspectos (Revista Mundo HVACR, 2014):

- Es factible construir edificios capaces de capturar y compartir con su entorno y comunidad más energía que la que obtienen de redes de distribución.
- Edificios autosuficientes en agua (en zonas con cantidades adecuadas de precipitación pluvial): captura de agua de lluvia, tratamiento y reciclaje de aguas residuales y la recarga de mantos acuíferos con el escurrimiento de agua que no puede ser utilizado como una fuente de agua potable.

- Edificios capaces de capturar y almacenar más CO₂ en sus materiales y componentes estructurales que la cantidad emitida durante su construcción.
- En el ámbito social es posible mejorar las condiciones que afectan la salud, felicidad y productividad de los habitantes de todo tipo de edificaciones. Esto se logra al crear un ambiente interior de alta calidad, teniendo acceso a la ventilación e iluminación natural, la participación activa de los habitantes en la toma de decisiones que afectan su confort y bienestar.

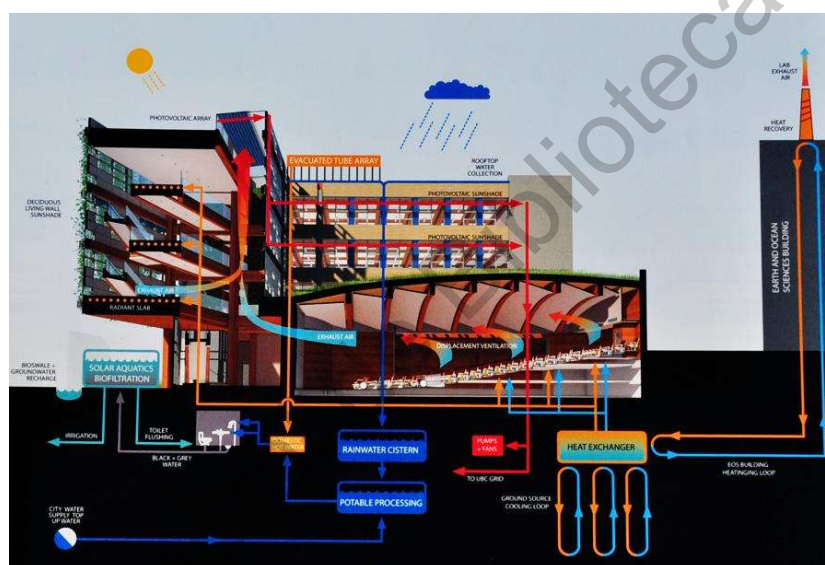


Fig. 01 Funcionamiento del CIRS.

(FUENTE: <http://moleskinearquitectonico.blogspot.com/2013/08/el-cirs-y-el-diseno-regenerativo.html>)

A partir de los principios del diseño regenerativo y tomando en cuenta investigaciones sobre la relación entorno-comunidad, se busca aplicarlo en la Reserva de la Biósfera de la Sierra Gorda de Querétaro, específicamente a la vivienda rural en la localidad de Tilaco.

1.2 Descripción del problema

México tiene una rica herencia cultural que ha sido formado en parte importante por la arquitectura; sin embargo, se ha comenzado a dejar en el olvido y está siendo reemplazada por construcciones que son ajenas al medio y culturas en que se desarrollan (De tierra y varas, 2009).

Como consecuencia de la migración, la copia de patrones ha propiciado el empleo de materiales, procesos y formas ajenas al entorno y contexto ambiental causando la construcción de espacios carentes de identidad, orden y armonía, los cuales afectan y alteran el paisaje en el que se encuentran, destruyendo las relaciones del hombre-territorio (Monterrubio Acosta, 2001).

Acuña (2015) considera a la vivienda como un elemento necesario para la existencia de la familia, la comunidad y la sociedad. La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en el capítulo primero, artículo cuarto establece:

“Toda familia tiene derecho a disfrutar de vivienda digna y decorosa. La ley establecerá los instrumentos y apoyos necesarios a fin de alcanzar tal objetivo” (Pardo, 2013).

Sin embargo, la mayor parte de la población en México vive en situaciones de pobreza que evita de manera satisfactoria el cumplimiento de este derecho (FONHAPO, 2009).

La limitada accesibilidad a las opciones de vivienda y la situación de precariedad que presenta, definen el rezago habitacional de los hogares considerando los elementos y materiales empleados en la edificación (inadecuados) como uno de sus aspectos principales (*Diagnóstico de las necesidades y rezago en materia de vivienda de la población en pobreza patrimonial*, 2009).

De acuerdo con la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI, 2009), los materiales adecuados para una vivienda digna son madera, adobe y en su mayoría materiales industrializados como cemento, tabique, mosaico, láminas de asbesto, entre otros.

Sin embargo, el empleo de materiales industrializados en la construcción de edificios e infraestructura generan un alto impacto al medio ambiente. La fabricación de los materiales que se requieren para construir un metro cuadrado de edificación estándar generan al ambiente una emisión promedio de 0.5 toneladas de dióxido de carbono y un consumo energético de 1600 kWh, considerando una variación de acuerdo al diseño del edificio, este impacto al ambiente es considerando solo en relación a los materiales (Aranda, Scarpellini, Zabalza y Díaz, 2014).

Para producir una tonelada de cemento se emiten 900 kilos de bióxido de carbono al ambiente. Es así, como se afirma que la industria de la construcción es una de las fuentes principales de contaminación ambiental (Toca, 2017).

La Agencia Internacional de Energía (IEA, 2012) calcula que los edificios (comerciales, residenciales y públicos) emiten entre el 25 y 35% de bióxido de carbono al ambiente.

“Analizados desde su uso [...] los materiales usados pueden generar daños a la salud humana, se caracterizan por el cambio en el clima, efectos en la capa de ozono, sustancias que generan cáncer y efectos sobre la respiración, debido a la producción orgánica e inorgánica de sustancias” (360 en concreto, 2013).

Con los adelantos de la tecnología en la época actual el desarrollo de la vivienda rural se ha ido descontextualizando y transformando, causando un impacto al ambiente a causa del uso de materiales industrializados en su construcción y una

pérdida de identidad como consecuencia del movimiento migratorio que se ha presentado.

Cada región es diferente caracterizada por sus factores de origen natural y sociales, por ello las viviendas rurales poseen sus características como el reflejo del contexto en el que se desarrollan, su cultura, específicamente su identidad (Villar Rubio, 2001).

La región serrana es la que presenta los índices más altos de marginación en el estado, presentando una zona de carencia de servicios en sus viviendas. La vivienda rural actual en la localidad de Tilaco, caso de estudio, en su mayoría están elaborados en base a cemento, madera y lámina (De tierra y varas, 2009).

Con base a un muestreo desarrollado en la cabecera municipal las viviendas de muros de tabique o ladrillo corresponden al 82.6% del total, en cuanto a techos de losa de concreto existe un 52.7% de las viviendas y los pisos de cemento identificados en las construcciones representan el 87.1% (INAFED, 2006).

Hoy en día, los procesos de migración que se presentan en la Sierra Gorda, como dinámica social de la región ha alterado sus costumbres y tradiciones, reduciendo con ello, la continuidad de los procesos constructivos tradicionales en la zona (De tierra y varas, 2009).

La Sierra Gorda con el paso del tiempo ha experimentado múltiples transformaciones como resultado de su dinámica; siendo la migración uno de los problemas más preocupantes. Los municipios de Jalpan de Serra, Landa de Matamoros y Arroyo Seco presentan una disminución en las tasas de crecimiento anual, el cual llega a impactar el desarrollo de la zona (De tierra y varas, 2009).

Se observa que en las localidades con mayores dificultades económicas se elaboran construcciones que se asemejan a las viviendas de Estados Unidos; esto se debe a que los migrantes reciben una mayor influencia de ese país, tanto que en muchos de los casos solo le entregan los planos de las casas a los albañiles para que los edifiquen de esa manera; sin embargo, esas construcciones que difieren en escala y materiales no corresponden al contexto de Tilaco (Rural Eco-Lab, 2017).

Un causante del abandono y la alteración de la arquitectura vernácula dentro del contexto rural ha sido la falta de conocimiento de este tipo de arquitectura y la interdependencia con su medio circundante y los espacios abiertos para el desarrollo de actividades familiares y comunitarias por parte de las nuevas generaciones (De tierra y varas, 2009).

Las nuevas generaciones de las comunidades rurales que han continuado con la migración han comenzado a propiciar la pérdida de identidad a raíz de la copia de los patrones de vivienda del contexto en el cual se encuentran; intentando replicarlos en un contexto rural del cual proceden, teniendo la idea de que el funcionamiento de esos patrones en la vivienda (aspectos físicos, climáticos y culturales principalmente) funcionarían de manera adecuada; sin embargo, eso puede ser contraproducente debido a que el estilo de vida no es el mismo y los materiales que se emplean para la elaboración de la vivienda no se encuentran al alcance y buscar obtenerlos, de inicio generan un gasto económico y con el paso del tiempo daño ecológico y la pérdida de los rasgos culturales como contexto rural.

1.3 Justificación

La investigación que se presenta a continuación surge por la necesidad existente en la problemática de la vivienda rural, como ha sido concebida, construida y vivida en regiones que se encuentran dentro de la reserva de la biósfera y como factores referentes a los movimientos migratorios, la falta de normativa y el empleo de materiales industrializados han llegado a la alteración del equilibrio existente entre

el hombre y su entorno dentro de estas reservas de la biósfera. La vivienda busca lograr el equilibrio entre lo ecológico, humano, tecnológico, cultural y la planeación.

El hombre no se puede desarrollar de manera completa si no se encuentra cómodo en su espacio vital debido a que el espacio habitable estimula al ser humano de manera física, psíquica y espiritual impactando en su calidad de vida, su capacidad creativa, de trabajo, de relación y de disfrute (Cortés, 2001).

Uno de sus espacios vitales más importantes es la vivienda, la cual se propone que mantenga el equilibrio entre lo ecológico, humano, tecnológico, cultural, la planeación y el diseño urbano.

Se busca reducir el impacto ambiental que la construcción actual de la vivienda rural está generando a partir del uso de materiales industrializados. Es por ello que se aplicarán los principios del diseño regenerativo que permitan establecer un vínculo entre el desarrollo humano y las características físicas, funcionales, emocionales y espirituales de la naturaleza.

El impacto ambiental que la construcción actual de la vivienda rural está generando a partir del uso de materiales industrializados, requiere que se apliquen los principios del diseño regenerativo que permitan establecer un vínculo entre el desarrollo humano y las características físicas, funcionales, emocionales y espirituales de la naturaleza (J., 2017).

“Los sistemas regenerativos pretenden emular el funcionamiento de los ecosistemas, donde los productos se crearían e interaccionarían sin producir residuos. Estos ecosistemas artificiales creados por el ser humano pueden ser aplicados a distintos sectores y disciplinas, desde el diseño de ecosistemas (productos, entornos urbanos, edificios, industria o transporte), y sistemas de comportamiento humano (económicos, sociales, artísticos, entre otros)” (Boullosa, 2011).

El desarrollo de la investigación se plantea en la Reserva de la Biósfera de la Sierra Gorda de Querétaro, debido a la pérdida de elementos de identidad como consecuencia de la copia de patrones causada por los movimientos migratorios; sin embargo, existen esfuerzos favorables por parte de los habitantes por mantener sus costumbres y tradiciones, siendo notables las transformaciones culturales que sufren los migrantes que regresan a sus localidades de origen (De tierra y varas, 2009).

A partir de estos movimientos migratorios se comienza a fracturar y a perturbar la identidad de la región debido al arraigo cultural que obtuvieron en el lugar anterior de residencia y así mismo, al intentar adaptar materiales que en cierta forma no corresponden y no cumplen completamente dentro del contexto en el cual buscan aplicarlo.

De igual manera la Sierra Gorda tiene potenciales naturales y climáticas, que generan la cantidad adecuada de recursos naturales para su empleo en la arquitectura vernácula, considerando los sistemas constructivos como parte de las tradiciones de habitar en la sierra; fortaleciendo los principios del diseño regenerativo al considerar el empleo de los elementos que se encuentran en el contexto para desarrollar un espacio (De tierra y varas, 2009).

Proponer el desarrollo de un modelo regenerativo de vivienda rural en la Reserva de la Biosfera de la Sierra Gorda de Querétaro con la finalidad de regular el equilibrio existente entre la reserva y los habitantes de la localidad, partiendo de la premisa de que la Reserva de la Biósfera fue creada para mantener el equilibrio entre el entorno natural y los asentamientos humanos (natural-cultural) así como el desarrollo sostenible de las comunidades.

Establecer los elementos necesarios para fomentar el reconocimiento del valor de la población acerca de la arquitectura vernácula como patrimonio cultural edificado

de la Sierra Gorda y como ejemplo de las tradiciones que aún se mantienen; los sistemas constructivos tradicionales son un punto importante que permitirá la transmisión de conocimientos de generación en generación (De tierra y varas, 2009).

1.4 Hipótesis

El desarrollo de estrategias bajo los principios del diseño regenerativo y el diseño centrado en la persona permitirá desarrollar estrategias que generen un modelo de vivienda rural adaptadas al contexto que nos lleve a la generación de identidad, sentido de pertenencia y a la reducción del impacto ambiental.

1.5 Objetivos

1.5.1 OBJETIVO GENERAL.

Desarrollar y evaluar estrategias para la concepción de un modelo de vivienda rural bajo los principios del diseño regenerativo, el diseño centrado en la persona y la reinterpretación y análisis de la arquitectura vernácula y preexistente, buscando la generación de identidad, el sentido de pertenencia y la reducción del impacto ambiental.

1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

1. Analizar el aspecto socioeconómico, territorial y físico del caso de estudio en la Reserva de la Biósfera de la Sierra Gorda de Querétaro: Tilaco, en el municipio de Landa de Matamoros.
2. Analizar la tipología de vivienda local: vernácula y contemporánea, existentes en la Reserva de la Biosfera de la Sierra Gorda de Querétaro: Tilaco y evaluarlas con base en el *Living Building Challenge*, considerando los pétalos de lugar, agua, energía, salud y felicidad, materiales, equidad y belleza.

3. Diseñar y proponer estrategias para un modelo de vivienda rural contextualizada y adaptada al entorno en base a los principios del diseño regenerativo y al *Living Building Challenge*, considerando los pétalos de lugar, agua, energía, salud y felicidad, materiales, equidad y belleza.
4. Evaluar las estrategias de diseño propuestas para el modelo de vivienda rural contextualizada y adaptada, empleando la certificación del *Living Building Challenge* considerando los pétalos de lugar, agua, energía, salud y felicidad, materiales, equidad y belleza.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Arquitectura Vernácula

“La arquitectura debería estar con el pueblo y ser para el pueblo, y constituir una auténtica aportación a la sociedad y a la calidad de vida.” (Correia, 2017, p. 130)

De acuerdo con Rapoport (1972), la arquitectura vernácula se caracteriza por aquellas viviendas que fueron construidas en un determinado entorno geográfico y responden al espacio físico y cultural del contexto. Oliver (1997) considera que la arquitectura vernácula es cualquier vivienda o edificio privado o colectivo que fue construido empleando tecnologías tradicionales (Correia, 2017).

La arquitectura vernácula no busca transformar a la naturaleza, sino más bien, tratar de adaptarse a ella aprovechando las diferencias del clima, la topografía y los diversos materiales que se encuentran a su alcance, empleados como elementos para la construcción; este tipo de arquitectura se desarrolla de manera colectiva a través de los conocimientos que han pasado de generación en generación rescatando las tradiciones y culturas como símbolo de su identidad (De tierra y varas, 2009).

Es considerada en el mundo occidental, como un patrimonio digno de ser estudiado, conservado y que representa la identidad de cada región. Para el contexto rural de las regiones en desarrollo, esta arquitectura constituye parte de la realidad diaria, donde los procesos constructivos emplean los recursos del contexto circundante y las técnicas asociadas con la cultura constructiva local (Correia, 2017).

La integración social de los habitantes, la continuidad de las formas de vida tradicionales y la cohesión social se han favorecido por el compromiso de la comunidad, con ello también refuerza los valores locales, el sentido de pertenencia y genera un vínculo social y culturalmente entre las poblaciones (Correia, 2017).

La arquitectura vernácula es considerada como un elemento vivo que sufre transformaciones e interactúa con el entorno natural manteniendo el equilibrio, y se compone por la transmisión de una tradición constructiva como parte de la identidad regional (De tierra y varas, 2009).

Es el testimonio resultado de la cultura popular, conserva los materiales y sistemas constructivos tradicionales de la región adecuados al contexto, es por ello, que constituye un patrimonio importante, que requiere ser protegido y conservado. La arquitectura vernácula es el reflejo de las tradiciones transmitidas de generación en generación, respondiendo a las condiciones del entorno, aprovechando los recursos naturales para maximizar la calidad y el confort de las personas (Equipo ARQHYS, 2012).

“La arquitectura vernácula está plena de valores que ejemplifican una manera sustentable de adaptación al medio natural y cultural, la utilización plausible de sistemas constructivos económicos, la permanencia de la memoria colectiva, así como una forma de integración social por medio de la aplicación de modelos de construcción similares por región [...] son una muestra de la diversidad cultural del mundo, que pareciera manifestar una percepción antigua y moderna a la vez de concebir la vida”. (De tierra y varas, 2009, p. 73)

2.2 La vivienda en el contexto rural

La vivienda surge de la necesidad del ser humano para poder desarrollar su vida cotidiana, acondiciona el contexto en el cual se encuentra, separa el espacio doméstico y el entorno natural, genera como principal objetivo bienestar y calidad de vida (MacDonald, 2017).

Como indicador de bienestar social dentro de una población, la vivienda no solo permite a la familia ser un patrimonio que le brinde seguridad y las condiciones

necesarias para desarrollarse, sino también es el elemento generador de empleo y reactivador del crecimiento económico (Ángeles, 2010).

La calidad de vida referido a la vivienda como elemento que incide directamente en el estilo de vida de sus habitantes, entendido desde la sensación y percepción que cada individuo tiene del grado de satisfacción que le aporta su vivienda para la resolución de sus necesidades (Sánchez y Jiménez, 2010).

“La vivienda es el resultado de una filosofía de vida [...] el ser humano se ha apropiado de los recursos disponibles a su alcance y ha creado su espacio vital de acuerdo con las circunstancias geográficas y culturales que la vida le ha presentado, [...] la vivienda se ha convertido en una preocupación de todos los ciudadanos, la sociedad y la ciudad” (Cortés, 2001, p. 06).

La vivienda se encuentra presente en el transcurrir de la vida de sus habitantes, pues es allí, donde desarrollan la gran mayoría de las necesidades básicas de su vida diaria: se duerme, se come, es un espacio de resguardo y el lugar donde recurre al finalizar las actividades laborales (Pasca, 2014).

Como ambiente físico la vivienda no consiste solamente en un conjunto de paredes organizadas al azar o de manera estructurada, también corresponde a un elemento cognitivo, afectivo y social, buscando siempre una interrelación entre estos elementos para generar una armonía en la vivienda misma (Amérigo, 2010).

A través de la historia, como resultado de la actividad constructiva del hombre y su relación con el contexto, la vivienda ha sido objeto de múltiples transformaciones, de acuerdo al lugar y el tiempo en el que se ubique o construya adquiere características específicas (Dorantes, 2012).

Al hablar de la vivienda también se debe tomar en cuenta el costo que implica su construcción y mantenimiento. En México, el gasto promedio de mantenimiento de las viviendas corresponde al 21% del ingreso bruto ajustado de las familias, cifra ligeramente por arriba del promedio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) de 20%. También es importante analizar las condiciones de vida basado en el promedio de habitaciones compartidas por persona, en México, el hogar promedio tiene 1 habitación por persona, cifra menor al promedio de la OCDE que corresponde a 1.8 habitaciones por persona (OCDE, 2018).

La vivienda puede desarrollarse en un ámbito rural o urbano, pero debido a los requerimientos de la investigación, se hablará de la vivienda contextualizada en un entorno rural. El medio rural es el territorio que presenta una escasa cantidad de habitantes, teniendo como actividad económica principal la agropecuaria.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2011) lo rural se establece como las localidades con 2500 o menos habitantes. Hoy en día, se usan diversos parámetros que ayudan a determinar si una localidad es rural o no, como, por ejemplo: el trabajo realizado en el entorno por los habitantes, la ocupación de la tierra, la baja densidad de población, la magnitud del asentamiento y la construcción de un paisaje basado en los atributos del medio rural (INEGI, 2011).

La construcción rural comenzó a desarrollarse con el empleo de materiales que se encontraban en el contexto. Sánchez (2006) define a la vivienda rural como un elemento principalmente activo e interactivo con el entorno natural, construido y comunitario. Crea una herencia tanto cultural como un soporte emocional y cohesivo para los grupos familiares, apoyados o influenciados por las actividades económicas y comunitarias.

El desarrollo de la vivienda rural tiene su sustento en el contexto en el cual se inserta, adaptándose a ella sin perjudicarla, así mismo, busca obtener una mejor calidad de vida para sus habitantes.

“Es difícil que las viviendas del campo conserven sus rasgos y procedimientos tradiciones, pues la intensa presión publicitaria que desde los grandes centros de población se emite hacia las áreas campesinas ha ejercido una gran influencia de cambio” (Boils, 2003, pag 43).

Con el paso del tiempo la vivienda por región no había variado en diseño ni materiales; sin embargo, en la actualidad se han introducido materiales industrializados, los cuales se emplearon para la modificación de la vivienda rural como influencia de las urbes (Ángeles, 2010).

Otros fenómenos como la migración y la globalización han generado nociones locales que han provocado la modificación de la vivienda.

“[...] materiales para la construcción son adoptados mientras que otros, por lo regular de carácter local, son desechados. Es innegable que el conocimiento sobre la casa se esté perdiendo, principalmente de las casas que han sido construidas en base a conocimientos y prácticas ancestrales” (Dorantes, 2012, p. 32).

Considerando el proceso constructivo la vivienda rural se caracteriza por el uso de técnicas artesanales y materiales del entorno natural, a diferencia de la vivienda rural moderna que emplea materiales industrializados de manera conjunta con elementos y técnicas tradicionales (Sánchez y Jiménez, 2010).

2.2.1 Vivienda rural en México

México tiene una rica herencia cultural que ha sido formado en parte importante por la arquitectura; sin embargo, este reconocimiento no ha sido valorado en el país debido a la gran variedad de tipologías vernáculas, inclusive se ha comenzado a olvidar y está siendo reemplazada por construcciones que son ajenas al medio y culturas en que se desarrollan. El empleo de materiales, procesos y formas ajenas al entorno y contexto ambiental han causado la construcción de espacios carentes de identidad, orden y armonía, los cuales destruyen y alteran el paisaje en el que se encuentran (De tierra y varas, 2009).

La vivienda rural en México se ha visto influenciada por dos aspectos principales: la histórica, se basa en la incidencia de dos tradiciones culturales: la precolombina y la española, donde se encuentran presente los diferentes rasgos culturales de Mesoamérica y las características regionales de España; y la natural que comprende: el clima que influye en la arquitectura como elemento protector del hombre, quien a través de la vivienda genera microclimas que ayudan a su supervivencia; y los recursos naturales, que se emplean como materiales para la construcción, tomados del entorno natural para su empleo y transformación (Ángeles, 2010).

Para Torres (2001), en México existen cuatro criterios arquitectónicos: conjunto (volúmenes y organización de los espacios), distribución (ordenación de los espacios y funciones), elementos (techumbre, muros, puertas y ventanas) y sistemas constructivos (estructuras).

El 50% de la población rural posee viviendas de una sola habitación, actualmente esto se ha ido modificando agregando divisiones internas a la vivienda, tiene entre 10 y 100 m² de construcción, esta característica dependerá del número de integrantes, debido a que el número de hijos varia. Algunas tipologías de vivienda son: la casa absidal, la casa con ángulos redondeados, la casa de planta redonda,

en forma de L o de U. La gran mayoría de la vivienda rural es de un solo nivel, presentando pocos vanos, el acceso es la única puerta de la casa, inclusive el único vano existente. En las regiones calurosas, generalmente existen dos puertas, una hacia la calle y otra hacia la parte posterior del predio, cuya función es comunicar espacios y ventilar la vivienda aumentando la circulación del aire en su interior (Ángeles, 2010).

La vivienda tradicional en México se ha ido transformando rápidamente a raíz de una serie de factores como la urbanización de zonas rurales, la interrupción del conocimiento popular, la pérdida de los bienes naturales y políticas públicas de vivienda que oculta la importancia de los sistemas constructivos tradicionales, promoviendo el uso de los materiales industrializados, lo cual lleva a generar aspiraciones respecto al concepto de vivienda digna y resistente (Dorantes, 2012).

2.2.1.1 Vivienda rural PAME (Querétaro)

El pueblo indígena Pame se sitúa actualmente en el sureste del estado de San Luis Potosí y entre 600 u 800 habitantes se encuentran en el noreste del estado de Querétaro, en la región de Tancoyol, municipio de Jalpan (Zavala, 2011).

En cuanto a la tipología de la vivienda tradicional Pame es un jacal de planta cuadrada o rectangular, en ocasiones con uno o dos lados redondeados, con paredes de una hilera de varilla de madera, o dos hileras cuando contienen piedras; las paredes en ocasiones se enjarran con lodo; es común también las paredes de tablonés o de adobes. Los techos generalmente son a dos aguas cubiertos de palma, aunque actualmente se ha ido cambiando por techos de lámina galvanizada (Rusin, 2012).

La mayoría de las viviendas se componen de uno o dos cuartos, la cocina aparte, un pequeño corral y un solar. Estas viviendas no cuentan con los servicios públicos necesarios (Rusin, 2012).

Una postura teórica que permitirá dar continuidad al desarrollo de la investigación es el diseño regenerativo cuyos principios se basan en la conexión entre el hombre y la naturaleza, generando un equilibrio entre ambos y evitando la generación de residuos que impactan al medio ambiente.

2.3 Diseño regenerativo

“[...] en virtud del cual los edificios, además de responder a sus demandas funcionales, aportan a la comunidad otro tipo de valores, como son la mejora del bienestar social, la creación de empleo, nuevas oportunidades de negocio y un fortalecimiento de las relaciones humanas con los sistemas naturales” (J., 2017, p. 169).

El diseño regenerativo parte de la teoría de sistemas orientado hacia los procesos de diseño. El término regeneración hace alusión a los procesos que restauran, renuevan o revitalizan sus propias fuentes de energía y materiales, creando sistemas sostenibles que integren las necesidades de la sociedad a la integridad de la naturaleza (Heavengrown, 2018).

De acuerdo con la teoría de sistemas, el ciclo del diseño regenerativo se reduce al número de *inputs* y *outputs* que se generan en un sistema cerrado, en el caso de la regeneración se sugiere que los *inputs* siempre deberán ser mayores a los *outputs* (Morbiducci y Vite, 2017).

Los enfoques regenerativos no buscan reducir los impactos destructivos, sino más bien consideran que las edificaciones permiten el desarrollo social y ecológico, por ello, para que los edificios sirvan como elemento hacia un cambio medioambiental global, se debe establecer un vínculo nuevo con su entorno (J., 2017).

A partir de lo expuesto anteriormente, existen ejemplos que mediante la aplicación del diseño regenerativo han logrado desarrollar resultados a diferentes escalas, de lo conceptual, comenzando con la biomímesis hasta la inteligencia artificial de lo construido por el hombre.

Se entiende por biomímesis la ciencia y el método que aprende de las soluciones que la naturaleza provee, para crear diseños innovadores, procesos y tecnologías, a partir de soluciones sostenibles para los problemas humanos (“Biomimesis - Biomimicry Iberia”, 2018).

“La biomimética sigue los principios de la vida, [...] nos instruyen para construir de abajo hacia arriba, se auto-ensamblan, optimizar en lugar de maximizar, utilizar la energía libre, polinización cruzada, aceptar la diversidad, adaptarse y evolucionar, el uso de materiales y procesos de la vida amable, entablar relaciones simbióticas, y mejorar la bioproductividad” (“Biomimesis - Biomimicry Iberia”, 2018).

John Lyle en su libro *Regenerative Design for Sustainable Development*, publicado en 1994, manifestó las diferencias principales entre la producción unitaria y lineal, a partir de procesos cerrados, y hacen énfasis en las relaciones coevolutivas y la colaboración entre los seres humanos y la naturaleza. A causa de un trabajo de campo surgen las bases teóricas del diseño regenerativo en 1970 (J., 2017).

Cualquier desarrollo genera la alteración de las operaciones de los procesos naturales, se puede trabajar para retener la integridad esencial de sus capacidades regenerativas. A continuación, se presentan estos aspectos: conversión, distribución, filtración, asimilación, almacenaje y pensamiento (Natureinspireus, 2016).

A continuación, se presentan los principios y la estructura del sistema regenerativo, en la figura 02.:

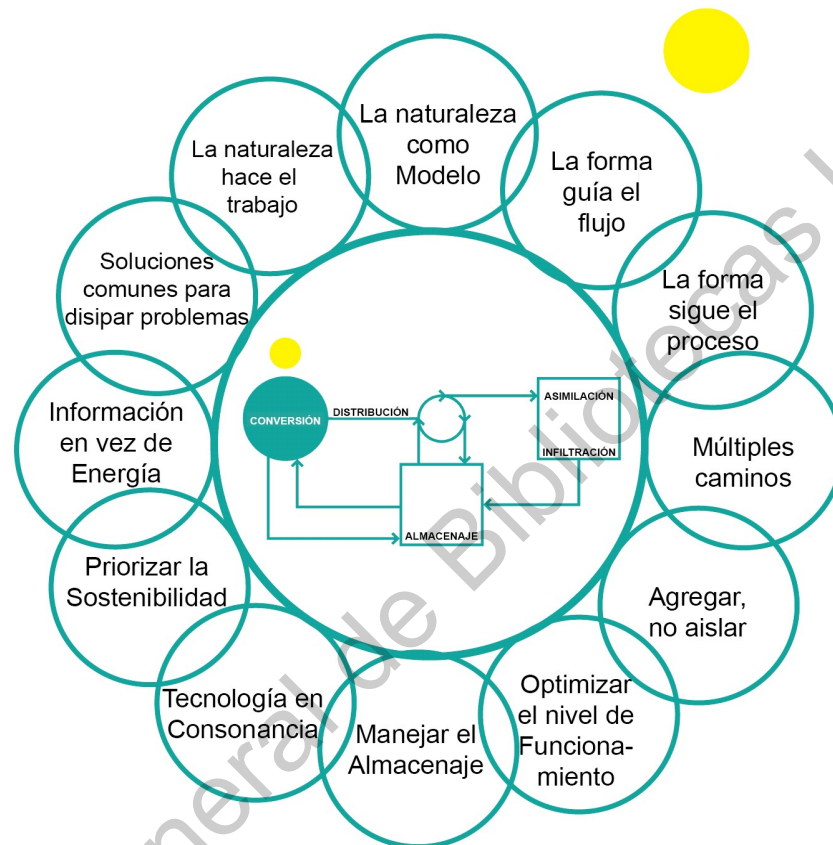


Fig. 02 Principios y estructura del diseño regenerativo.

(FUENTE: Adaptación basado en <https://natureinspireus.wordpress.com/2016/07/08/biomimesis-y-diseno-regenerativo/>)

Uno de los puntos importantes del desarrollo regenerativo es la reconexión del hombre con los espacios que habita, generando así un estado de conciencia del que comparte un significado, una atención y una administración. Las condicionantes y oportunidades de cada región determinarán la evolución de las necesidades sociales que deben recuperarse y mantener en el contexto local (J., 2017).

Otra herramienta que sirvió de apoyo complementario para el diseño regenerativo, fue la arquitectura bioclimática, como el entendimiento del contexto físico del caso de estudio.

2.4 Arquitectura Bioclimática

La arquitectura bioclimática se encarga del estudio de las condiciones naturales del entorno para aprovechar los recursos y lograr el confort térmico, es decir, el aprovechamiento de los recursos naturales disponibles: sol, lluvia, viento, vegetación, generando un ahorro energético y la disminución del impacto al ambiente (Hildebrandt Gruppe, 2016).

El objetivo de la arquitectura bioclimática tiene presente dos principios importantes (Certicalia, 2018):

1. Construir edificios que sean sostenibles, autosuficientes energéticamente y que generen 0 emisiones.
2. Considerar el sistema constructivo, las edificaciones deben tener un proceso de construcción que sea responsable con el medio ambiente, así como el empleo de materiales de construcción no tóxicos.

Para construir una vivienda sustentable se deben considerar algunos de los siguientes factores (Sostenibilidad para todos, 2018):

- Ventilación correcta y aislamiento de los muros.
- Integrar energías renovables.
- Orientación.
- Materiales naturales y autóctonos de la región.
- Fijar la distribución de los huecos.
- Emplear elementos exteriores (toldos, persianas, pérgolas, entre otros).
- Color (Los claros reflejan luz y así se refrigeran los espacios. Los oscuros absorben la radiación por lo cual existe mayor calor).
- Vegetación de hoja caduca que frena el sol en verano.

Otra herramienta que de igual forma sirve de complemento al diseño regenerativo para la evaluación de la vivienda rural de la localidad de Tilaco, en la Reserva de la Biósfera de la Sierra Gorda, es la certificación del Edificio Vivo o *Living Building Challenge* buscando impactar positivamente a la comunidad y a su tejido cultural.

2.7 Living Building Challenge

Establece medidas avanzadas de sustentabilidad en el entorno construido que es posible actualmente y actúa para rápidamente disminuir la brecha entre las limitaciones actuales y las soluciones positivas a las que se aspiran (Future, 2016).

Independientemente de la dimensión o ubicación del proyecto, el Desafío del Edificio Vivo ofrece un marco para el diseño, la construcción y la relación simbiótica entre los individuos y todos los aspectos de su comunidad. De hecho, el “Desafío del Edificio Vivo” no es únicamente un sustantivo que define la naturaleza de una solución particular de desarrollo, sino que su relevancia consiste en ser una serie de verbos que convocan a la acción para construir los objetos más duraderos de la humanidad, y para generar las relaciones entre estos objetos que crean el sentido amplio de comunidad y conectividad (Future, 2016).

A través de los siguientes pétalos que componen el Desafío del Edificio Vivo se realizará la evaluación, tanto de las viviendas existentes como de la propuesta de las estrategias desarrolladas (Future, 2014):

- LUGAR. Busca entender el vínculo que existe entre el hombre y su medio ambiente natural que lo resguarda. Este pétalo se compone de los siguientes imperativos: ecología del lugar, agricultura urbana, intercambio de hábitat y vida a escala humana.
- AGUA. Fomenta la manera en como las personas la valoran y usan, así como su proceso: transporte, purificación y bombeo. Considera también las aguas residuales como un nutriente y recurso valioso. En este pétalo

se encuentran los imperativos de uso responsable del agua y agua positiva neta.

- **ENERGÍA.** Tiene como propósito generar nuevas fuentes de energía renovable, buscando la funcionalidad de los proyectos durante todo el año de manera resistente y libre de contaminación de carbono. Este pétalo contiene los imperativos de energía + reducción de carbono y carbono positivo neto.
- **SALUD Y FELICIDAD.** Indaga en las condiciones ambientales principales que se requieren para crear espacios resistentes y sanos. Dentro de este pétalo se encuentran los siguientes imperativos: un entorno interior saludable, rendimiento interior saludable y acceso a la naturaleza.
- **MATERIALES.** Se basa en la creación de una economía de materiales no tóxicos, que resulten ecológicamente regenerativa, transparente y socialmente equitativa. Se conforma de los imperativos: materiales responsables, lista roja, fuente responsable, fuente de economía viva y residuos positivos netos.
- **EQUIDAD.** Este pétalo tiene como propósito transformar el desarrollo fomentando el sentido de comunidad incluyente, justo y equitativo, sin importar origen, edad, clase, raza, género u orientación sexual de la persona. Incluye los siguientes imperativos: acceso universal e inclusión.
- **BELLEZA.** Busca reconocer la belleza como un incentivo y una motivación para la preservación, conservación y ponerse al servicio del bien superior. Se conforma por los imperativos de belleza + biofilia y educación + inspiración.

2.8 Reserva de la Biósfera

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés) en 1971 lanza el programa El Hombre y la Biósfera, con el objetivo de establecer la utilización racional y la conservación de los recursos de la biósfera para mejorar la relación global entre el ser humano y el medio

ambiente aplicando estudios de ciencias naturales y sociales de manera conjunta (Rainer Schliep, Susanne Stoll-Kleemann, 2010).

Existe también un instrumento que la UNESCO y el Sistema de Naciones Unidas emplean para testear, monitorear y evaluar cómo los seres humanos pueden promover un desarrollo sostenible del planeta abordando y resolviendo el creciente número de desafíos ambientales, sociales y de desarrollo económico; este instrumento es la Red Mundial de Reservas de la Biósfera (RMRB) (Kratzer, 2017).

De acuerdo con la UNESCO (2017), las Reservas de la Biósfera son áreas biogeográficas relevantes a nivel nacional de soporte a la ciencia para la sostenibilidad con una extensión de tierra superior a las 10 000 has.

“[...] espacios especiales para probar enfoques interdisciplinarios para comprender y gestionar los cambios e interacciones entre los sistemas sociales y ecológicos, incluyendo la prevención de conflictos y gestión de la biodiversidad.” (UNESCO, 2017)

Dentro de las características principales de las Reservas de la Biósfera de acuerdo a la UNESCO (2018) se encuentran:

- Lograr la conservación, el desarrollo y el apoyo logístico.
- Generar la combinación de las diversas áreas con el fin único de la conservación con otras donde el desarrollo sostenible sea promovido por la población y los lazos empresariales de la zona, generalmente con sistemas de gobierno innovadores y participativos.
- En el proceso de gestión de la Reserva, fomentar la participación entre las comunidades locales.
- Para la solución de conflictos relacionados con el uso de los recursos naturales, fomentar el diálogo.

- Integrar la diversidad cultural y biológica del espacio, para fomentar el papel de las prácticas o conocimientos tradicionales en la gestión de ecosistemas.

Dos de los principales puntos claves que rigen el funcionamiento de la reserva de la biósfera son (Halffter, 1992):

1. Incorporar a las poblaciones e instituciones locales a la tarea común de conservación.
2. Incorporar la problemática socioeconómica regional a los trabajos de investigación y desarrollo de la reserva.

2.8.1 Reserva de la Biósfera de la Sierra Gorda de Querétaro.

Esta reserva se ubica al norte del estado de Querétaro, representando el 32.02% del territorio total del estado, se conforma por los municipios de: Arroyo Seco, Jalpan de Serra, Landa de Matamoros (abarcados en su totalidad), Peñamiller (69.7%) y Pinal de Amoles (88.03%); incluye 638 localidades y las cabeceras municipales; posee 11 zonas núcleo y 1 zona de amortiguamiento (Unidad de Participación Social, Enlace y Comunicación, INE, 2000).

La existencia de la Reserva en Querétaro surgió a partir de una necesidad que la población presentaba en ese momento. Los habitantes de la zona realizaron un movimiento social llamado Grupos Ecológicos Sierra Gorda (GESG), con el fin de proteger y aprovechar de manera correcta los recursos naturales que ahí existían, sin que se agotasen en el futuro. Fue en 1992 cuando se declara a los municipios mencionados en el párrafo anterior como Reserva de la Biosfera de la Sierra Gorda (Aguilar, 2015).

La población rural de la Sierra Gorda se encuentra dispersa en cientos de comunidades esparcida a lo largo y ancho del territorio que está constituido como área natural protegida en razón de que sustenta el carácter de Reserva de la Biosfera. Actualmente, los usos de suelo son forestal, agrícola, pecuario,

habitacional y de conservación (Unidad de Participación Social, Enlace y Comunicación, INE, 2000).

Dentro del territorio de la reserva la tendencia de la tierra se inscribe en tres modalidades de acuerdo a los datos del Registro Agrario Nacional de 1997: la privada con un porcentaje de participación de 69.33%, la comunal y la ejidal que juntas suman el 30.67% de participación.

La tipología de la vivienda rural contemporánea en la Sierra Gorda generalmente responde a volúmenes de planta rectangular, excepto en algunas localidades donde de acuerdo a la forma del espacio es la solución que se le da a la cubierta, según sea el caso: planta absidal, doble absidal y circular, para los cuales se usan materiales naturales flexibles que permitirán dar la forma adecuada (*De tierra y varas*, 2009).

Como en otras regiones del territorio mexicano, las casas rurales del semidesierto queretano se encuentran en un momento de transición, en el que las formas y los materiales tradicionales de edificación se mezclan con los nuevos y modernos modelos de la casa urbana (Miller, 2001).

Ese cambio que se experimenta en la vivienda rural de la Sierra Gorda de Querétaro, se debe principalmente a los altos índices de migración, como consecuencia del contexto social y económico en el que se encuentra la población de la Sierra Gorda, las perspectivas ocupacionales están limitadas y los salarios muy bajos, es por ello, que los habitantes se ven obligados a salir de sus comunidades en busca de trabajo, siendo Estados Unidos el principal destino (Miller, 2001).

Se deben considerar los hábitos y costumbres de la población migratoria, para concientizar y educar en cuestiones de cuidado ambiental y seguridad, evitando que la Reserva de la Biósfera de la Sierra Gorda sea perturbada y alterada nuevamente (Aguilar, 2015).

Dirección General de Bibliotecas UAQ

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

La metodología empleada para lograr el resultado final del trabajo de investigación parte en principio de las bases teóricas planteadas en los capítulos anteriores; es importante mencionar que la conformación del estado del arte se desarrolló en todo el proceso de investigación y se complementó con actividades y talleres realizados para cumplir con los objetivos que componen el trabajo de investigación.

A continuación, se muestra en la figura 03 el conjunto de actividades que se realizaron para lograr el propósito en cada una de las etapas que conforman la metodología.

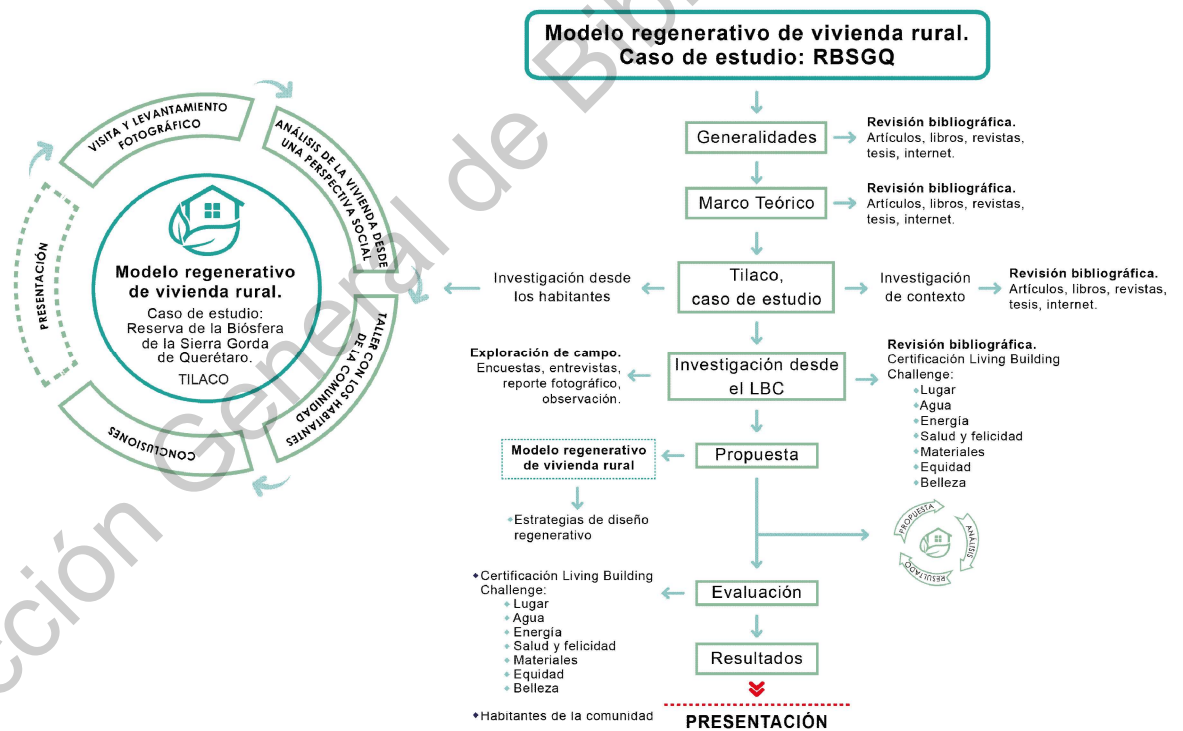


Fig. 03 Actividades realizadas en las diferentes etapas de investigación. (FUENTE: Elaboración propia, 2019)

En base a las actividades se consideró emplear la metodología que se presenta a continuación compuesta de cuatro etapas teórico-práctico (ver figura 04).

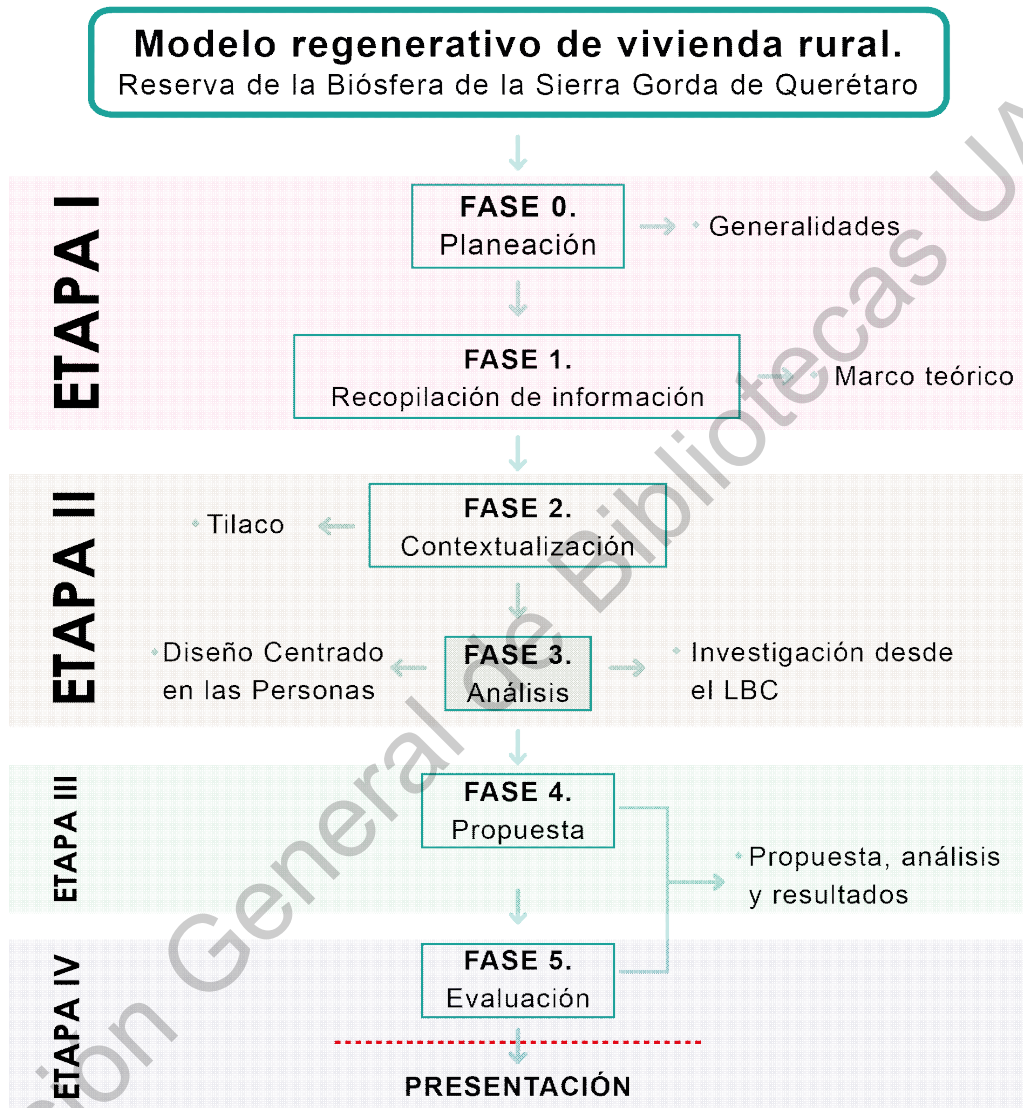


Fig. 04 Etapas de la metodología empleada.
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

3.1 Etapa 01. Investigación.

Dentro de la primera etapa que compone la metodología se incluyeron las siguientes fases:

- a) FASE 0: PLANEACIÓN. Corresponde a la organización y planeación del proyecto de investigación conformado principalmente por las generalidades que le dieron importancia, y en la cual se integran: los antecedentes, la descripción del problema, la justificación, la hipótesis y los objetivos necesarios para cumplir con el propósito de la investigación.
- b) FASE 1: MARCO TEÓRICO. Para esta fase se describieron las diversas herramientas que son parte de la fundamentación teórica de este proyecto y que servirán de base para el desarrollo de estrategias que ayuden al modelo regenerativo de vivienda rural.

En esta primera etapa es importante mencionar que la información recabada se obtuvo de una revisión bibliográfica a partir de diversas fuentes (libros, artículos de revistas indexadas, plataformas web, entre otros) y mediante unas primeras visitas a la comunidad caso de estudio.

3.2 Etapa 02. Trabajo de campo y exploración de la comunidad de Tilaco.

Para efectos de este apartado del proceso de investigación se considera pertinente mencionar que el acercamiento a la comunidad de Tilaco se realizó con el apoyo del Dr. Carlos Cobreros Rodríguez como un intermediario inicial entre la comunidad y el investigador, debido a que él ha desarrollado proyectos de investigación dentro de la comunidad de Tilaco en conjunto con los habitantes y mantiene relaciones de comunicación y trabajo con ellos.

En esta segunda etapa se realizaron los trabajos de campo dentro de la comunidad: buscando entender y conocer las posturas de los habitantes, su estilo de vida, así

como el trabajo en equipo con ellos. Esta etapa se compone de dos fases que se describen a continuación:

c) FASE 2: CONTEXTUALIZACIÓN. Se realizó el análisis del contexto de Tilaco: ubicación y delimitación territorial, medio físico, estudio socioeconómico, cultural y la arquitectura del lugar; esto con la finalidad de poder tener un conocimiento del lugar que existe y que hace falta en él. Para esta fase las actividades que se desarrollaron además de la revisión bibliográfica fueron:

- Se emplearon herramientas digitales que permitieron identificar factores físicos como temperatura, humedad, precipitación pluvial, vientos, entre otros; dentro de estas herramientas se encuentran: meteonorm, climate consultant y Autodesk Ecotect Analysis.
- Visitas de campo que permitieron realizar un levantamiento fotográfico de las condiciones del lugar y de las viviendas.
- El desarrollo de fichas técnicas donde se redactaban ciertas características de las viviendas como: dimensiones aproximadas, ubicación, número de espacios, edad de la construcción, sistema constructivo, número de habitantes, proceso de construcción, entre otros. Estas fichas se encuentran en el anexo.
- Se aplicaron encuestas a los habitantes que tenían sus viviendas en la comunidad, una encuesta por vivienda. Cada encuesta se componía de 55 preguntas divididos en cinco bloques: I. Dominio Territorial, II. Aspectos Físicos de la Vivienda, III. Servicios, IV. Vida Diaria y V. Dimensión Social.

Para la aplicación de la encuesta, inicialmente se determinó el número total de viviendas habitadas que corresponde a 174 de acuerdo a los datos del INEGI (2015); con este dato y el apoyo de la fórmula para el cálculo de poblaciones finitas se buscó obtener una muestra significativa

que representa a la población de viviendas encuestadas. En la figura 05 se muestra la fórmula y el proceso de sustitución de los elementos.

Fórmula para poblaciones finitas

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{e^2 \cdot (N-1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Sustituyendo,

$$n = \frac{(174) (1.96)^2 (0.0475)}{(0.05)^2 (174-1) + (1.96)^2 (0.0475)}$$

$$n = \frac{(174)(3.8416)(0.0475)}{(0.0025)(173) + (3.8416)(0.0475)}$$

$$n = \frac{31.750824}{0.4325 + 0.182476}$$

$$n = \frac{31.750824}{0.614976}$$

$$n = 51.6293709$$

$$n = 52 \text{ encuestas}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra
N = Tamaño conocido de la población
Z = Nivel de confianza, 95%
e = Margen de error
pq = Varianza de la población

n = Valor a determinar
N = 174 viviendas
Z = 1.96, corresponde al 95%
e = 5% ó 0.05
pq = 0.0475

Fig 05. Determinación de la muestra de encuestados.
(FUENTE: Elaboración propia en base a fórmula de poblaciones finitas, 2019)

Se realizó un taller con los habitantes de la comunidad titulado “El deseo de la casa y como habitarla” que tenía por objetivo expresar las características de la casa deseada y como vivirla siendo esta el reflejo de nuestras experiencias y conocimientos acerca de ella; buscando generar estrategias que ayuden a plantear un estilo de vivienda regenerativa. Dentro de este taller se desarrollaron tres actividades principales:

EL POEMA DEL DESEO. La idea de desarrollar esta actividad fue generar una serie de respuestas completando la frase “Deseo que mi ...” basado en el libre flujo de los sentimientos y las asociaciones personales. Los resultados obtenidos generaron una serie de características que sirvieron de apoyo al desarrollo de estrategias para la concepción de un modelo regenerativo de vivienda rural. Para esta actividad solo se necesitaba papel, lápices y la disponibilidad de los participantes.

LA IMAGEN DE LA CASA. Mediante una colección de fotografías que representan una amplia gama de tipos de vivienda (como se observa en la figura 06), algunas de las 10 imágenes representan hogares típicos del lugar caso de estudio y comunidades aledañas: viviendas convencionales, vernáculas, contemporáneas, generadas por autoconstrucción o por un arquitecto. La respuesta de un jugador a la aparición de un tipo particular de casa se determinará por lo que han visto y está familiarizado y también por las características visuales que el asocia con la vivienda en la que espera vivir.

Al tomar decisiones sobre el arreglo visual que se le presenta, el jugador está indicando las cualidades visuales que desea en una casa.

- a) El jugador clasifica las imágenes en orden de su preferencia, de 1 a 10.
- b) Se le pide al jugador que describa las características particulares de sus dos primeras opciones y las razones por las que no les gustan las opciones 9 y 10.

Se presentó a los participantes una colección de diez imágenes, sin darles información alguna respecto a cada una de las viviendas y en las cuales cada uno de los participantes los ordenaba de acuerdo a la importancia que le daban en cuanto a mayor gusto – menor gusto. A continuación, se muestran las fotografías presentadas a los participantes como apoyo al desarrollo de la actividad.

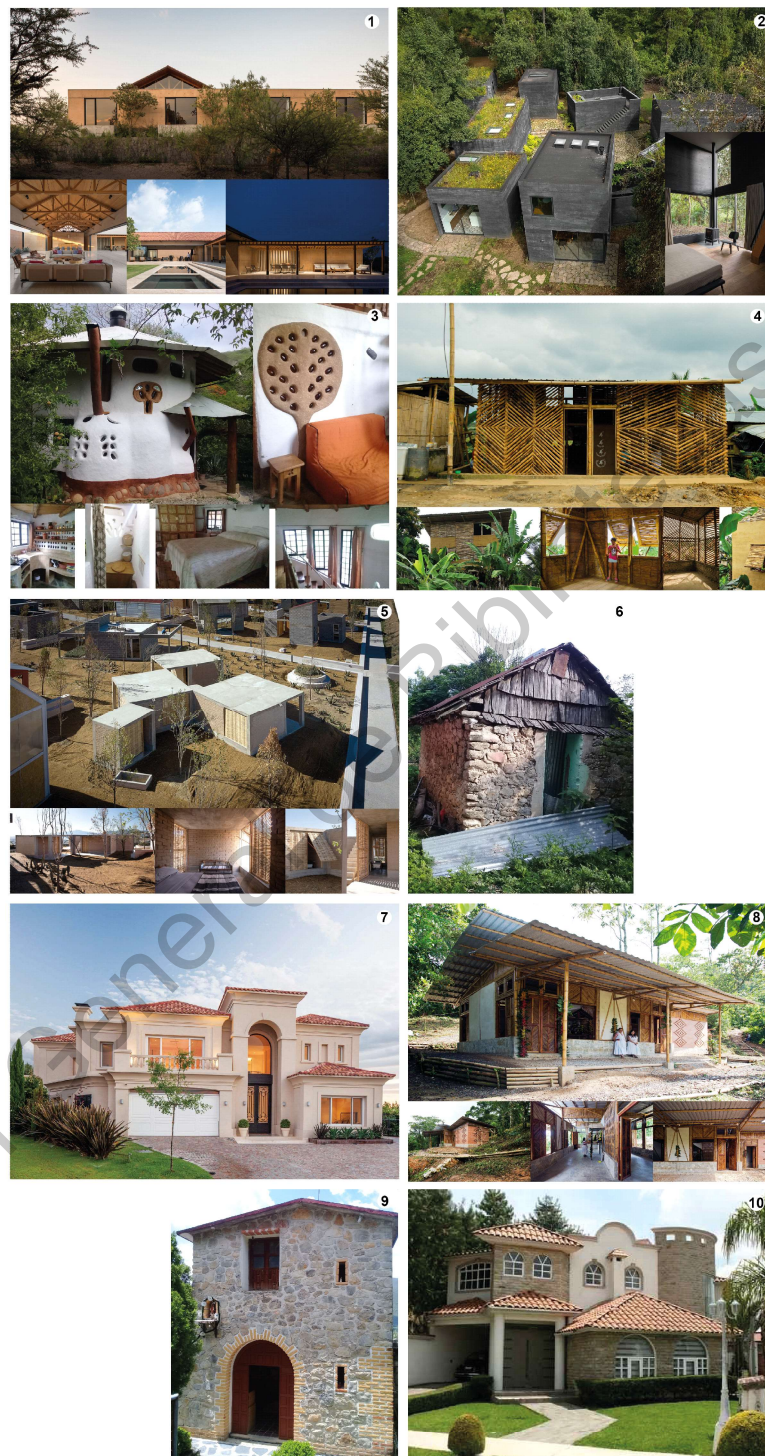


Fig. 06 Imágenes empleadas para la actividad “La imagen de la casa”.
 (FUENTE: Elaboración propia, 2019)

- d) **FASE 3: ANÁLISIS.** En base a las actividades realizadas en la fase anterior, en esta fase se procede al análisis e interpretación de la información que se recopiló mediante las diversas actividades instrumentos y herramientas que sirvieron de base, desde la perspectiva de los habitantes de la comunidad. Esta información ayudó a tener un diagnóstico general acerca de la vivienda, los deseos y el estilo de vida dentro de la comunidad.

3.3 Etapa 03. Desarrollo de la propuesta.

Para esta etapa de la investigación que se conforma por la Fase 4: Propuesta, en base a los resultados obtenidos en los puntos anteriores se da comienzo a la generación de las diversas estrategias basados en el diseño regenerativo tomando en cuenta los pétalos de la certificación *Living Building Challenge* y aspectos de arquitectura bioclimática, con la finalidad de proponer la concepción de un modelo regenerativo de vivienda rural.

Es importante mencionar también que en este punto se consideró la metodología de Diseño Centrado en las Personas (DCP) en el cual se sitúa a las personas en el centro de todo el proceso, el DCP como filosofía mantiene la idea de que para lograr el éxito de un producto se debe considerar a las personas en todas las fases del diseño (UOC, 2019); sin embargo, cabe recalcar que para efectos de esta investigación y como parte de los objetivos a parte de las personas se consideró el contexto de la comunidad dentro de todas las fases de diseño como elementos importantes para la generación de la propuesta.

3.4 Etapa 04. Evaluación.

En esta etapa formada por la Fase 5: Evaluación, se realizó la evaluación de las estrategias propuestas en base a los pétalos e imperativos que componen la certificación del *Living Building Challenge* y a los habitantes. Buscando la viabilidad de aplicación de cada una de ellas en lugares que presenten características

similares a la comunidad caso de estudio para el desarrollo de un modelo regenerativo de vivienda rural.

La evaluación con los habitantes de la comunidad se realizó mediante un conjunto de fichas que contenían las diversas estrategias, así como la descripción de cada una de ellas y en la cual ellos aceptaron o rechazaron cada una de ellas de acuerdo a la percepción que tengan y a su concepción de cómo se podría generar un modelo de vivienda.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 Análisis de contexto

El valle de Tilaco es una localidad perteneciente al municipio de Landa de Matamoros, dentro del estado de Querétaro. Se caracteriza por su extensa diversidad de flora y fauna, el potencial de recursos en sus montañas y sierras, principalmente forestal, agropecuario, agrícola y ganadera; la presencia de la Misión de San Francisco de Asís es importante para el desarrollo del turismo dentro de la zona.

Tilaco es una comunidad rural que forma parte de la Reserva de la Biosfera de la Sierra Gorda de Querétaro, que actualmente experimenta el fenómeno de la pérdida de identidad de la vivienda tradicional.

4.1.1 Ubicación y delimitación territorial.

Landa de Matamoros es la cabecera municipal a la cual pertenece la localidad de Tilaco, la cual se encuentra ubicada a 26 km al sur del municipio (ver figura 07). Localizado en la latitud $21^{\circ} 09' 46.0002''$ y en la longitud $-99^{\circ} 11' 26.9982''$, a una altura de 1100 metros sobre el nivel del mar (Giovannelli, 2018).



Fig. 07 Landa de Matamoros, ubicación geográfica
(FUENTE: Loyola, 2003)

Tilaco (figura 08) colinda principalmente al norte con el barrio de Santa Teresita a 2 km, al sur con el barrio de la Luz a 2 km, al oeste con la comunidad de Buenavista a 3 km y al este con Otates a 6 km de distancia (CIBCEC, 2005). El municipio de Landa de Matamoros posee una extensión territorial de 840.1 km², la cual representa el 5.5% y el tercer lugar en el estado (Ayuntamiento de Landa de Matamoros, 2006).

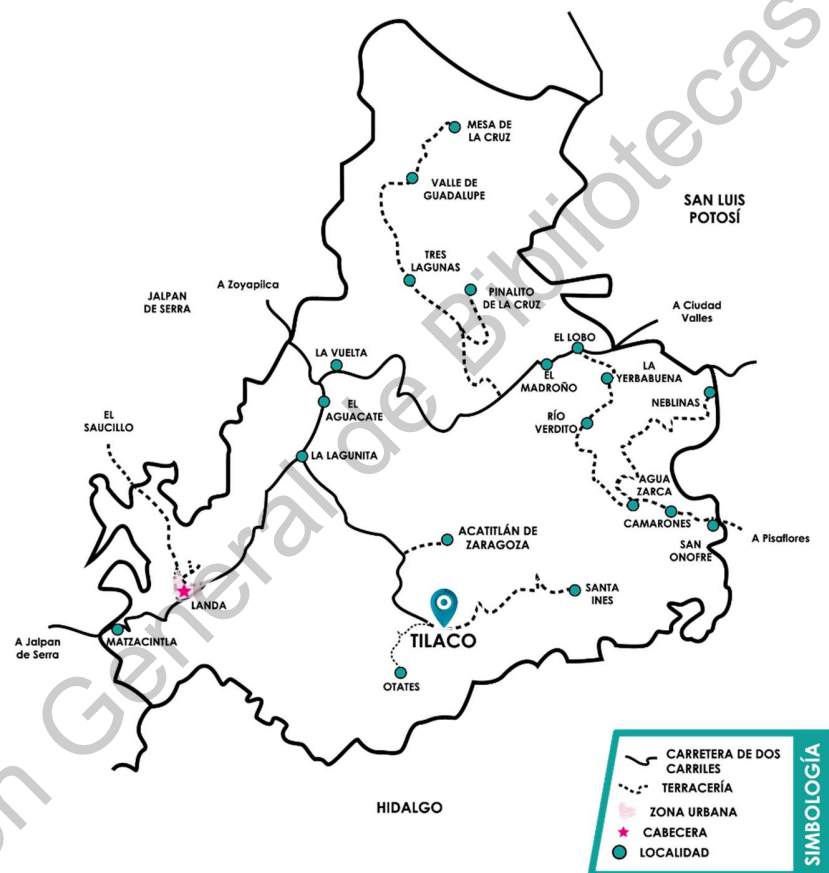


Fig. 08 Tilaco, localización geográfica
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

El acceso a la localidad de Tilaco como se observa en la figura 09 es a través de la carretera Jalpan de Serra-Xilita (carretera 120), al llegar a la localidad La Lagunita, se toma la carretera La Lagunita-Tilaco, y es precisamente esta vía la que atraviesa Tilaco y a partir de ella se despliegan el resto de las calles.

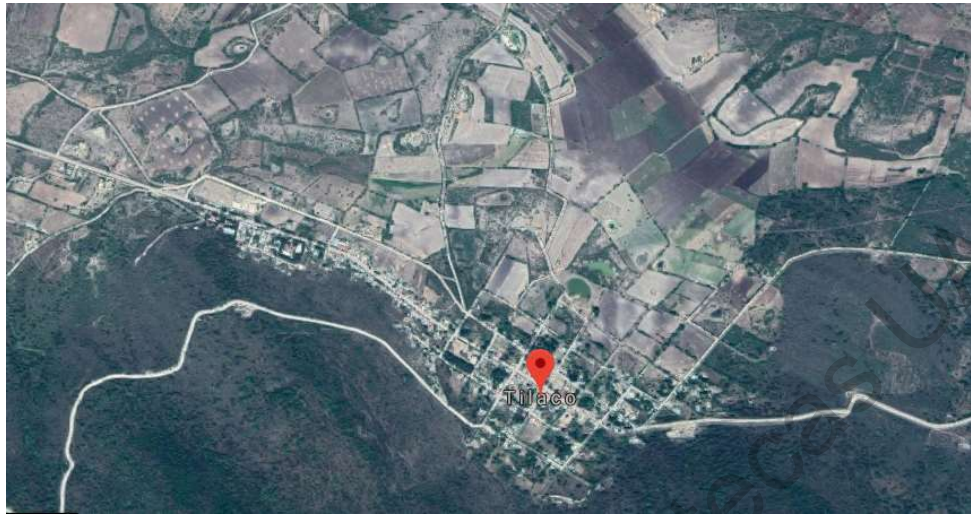


Fig. 09 Acceso a Tilaco
(FUENTE: Googlemaps.com, 2019)

4.1.2 Medio físico

El estudio del medio físico aportará un conocimiento más amplio acerca del contexto en el cual se desarrolla el proceso de la investigación permitiendo tener una primera aproximación respecto a la identificación, prevención e interpretación del impacto ambiental que el medio natural presenta.

En este apartado se identifican las principales características del medio físico natural como la geomorfología, clima, hidrografía, vegetación, fauna y uso de suelo, con el propósito de conocer el impacto que ha tenido la actividad humana en el medio y entender cómo influye en el municipio de Landa de Matamoros.

4.1.2.1 Geomorfología

La Sierra Gorda presenta diferentes tipos de sedimentos, en los cuales se delimitan los ambientes de formación de plataforma y cuenca, las cuales han sufrido movimientos telúricos, generando plegamientos y fallas geológicas normales e inversas; estas estructuras determinan la formación del relieve que la sierra presenta (Rural Eco-Lab, 2017).

Las tres principales formas de relieve característicos de la Sierra Gorda son: las zonas accidentadas, las cuales se conforman por cerros y barrancas de pendientes pronunciadas mayores al 25% que descienden al río Moctezuma, se ubican principalmente al sur, sureste, noreste y este del municipio, representa el 21% del total de la superficie con una extensión de 176 km²; las zonas semiplanas representadas por la serranía y laderas de pendientes medianas aproximadas al 25%, ocupando el 65% del territorio que representa una superficie de 546 km²; y las zonas planas formados por valles pequeños dentro de las serranías con pendientes menores al 5%, ubicados de forma dispersa en el municipio, con una extensión de 118 km² que representa el 14% de la superficie total de Landa de Matamoros (IFDM, 2010).

Las elevaciones más representativas del municipio son al norte: un grupo de tres montañas conocidas como San Miguel, al sur: una pequeña cordillera denominada Montañitas, al este: los cerros de la Gacela, el Gato, el Venado, el Tejocote, la Cebadilla y el Grande de San Juan y al oeste: el cerro Piedra Encimada, la Barca y los Orujos. Por ser parte de la Sierra Madre Oriental y por lo accidentado del terreno, el municipio de Landa presenta diferentes alturas sobre el nivel del mar. El municipio presenta algunos valles dentro de los más importantes se encuentran: Plan de Hongos, Tilaco, Tres Lagunas, Valle de Guadalupe y Acatitlán de Zaragoza (Amador, 2015).

La Reserva se caracteriza por la presencia de rocas del cretácico inferior de la era Mesozoica, con litología de tipo roca sedimentaria y conglomerados. En el valle de Tilaco y a sus alrededores predominan los siguientes (Rural Eco-Lab, 2017):

1. Rocas sedimentarias calizas (Kl[cz]): del periodo cretácico, se encuentra en un 55.76% del límite del centro de la población.
2. Caliza: es blanca, pero la presencia de impurezas como arcilla, óxido de hierro, entre otros, le dan un tono crema, rojizo o gris.

3. Aluviones: se encuentran en los valles de las depresiones continentales, relleno los valles de los ríos en las partes medias o inferiores de su cauce, en ocasiones ocupan grandes extensiones en las llanuras que se generan en al pie de las montañas.

4.1.2.2 Clima

El tipo de clima característico presente en la localidad de Tilaco corresponde de acuerdo a la adaptación realizada por Enriqueta García al Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, con el mes más frío menor a 18°C y el mes más caliente mayor a 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias en verano menor a 43.2 mm y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual (García, 2004).

Este subclima presenta particularidades, ya que el relieve y la geografía del contexto le da características específicas, al encontrarse en un entorno montañoso las masas de aire y la circulación de los vientos cambia de acuerdo a las obstrucciones que tenga, de igual forma estos elementos propician la disipación de la humedad del ambiente de forma variada a otras áreas con el mismo tipo de subclima.

A continuación, se muestra un conjunto de gráficas obtenidas del software Meteornom 7, a partir de la cual se analizaron los datos climáticos para el caso de estudio considerando: radiación, temperatura, precipitación.

Primeramente, se analiza la gráfica correspondiente a la temperatura presentada en el contexto, como se observa en la figura 10 la temperatura mínima se presenta en los meses de diciembre y enero la cual es menor a los 6°C. mientras que las temperaturas máximas se presentan en los meses de abril, mayo y junio oscilando entre los 35° y 36°C.

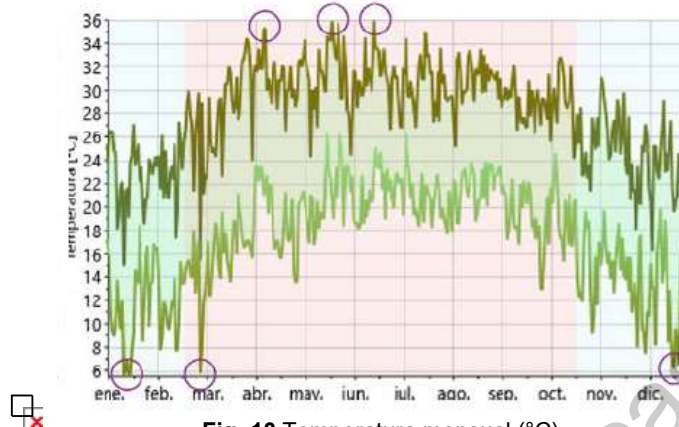


Fig. 10 Temperatura mensual (°C)
(Fuente: *Meteorom 7*, 2019)

La radiación mensual presente máxima se encuentra en los meses de abril, mayo y julio por arriba de los 180 kWh/m² y la mínima en el mes de diciembre como se observa en la figura 11; siendo en primavera y verano donde se encuentran los meses con mayor desconfort por calor.

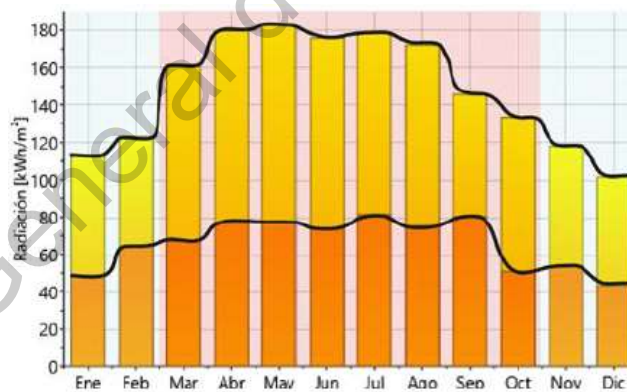


Fig. 11 Radiación mensual (kWh/m²)
(Fuente: *Meteorom 7*, 2019)

La gráfica siguiente (figura 12) presenta la precipitación pluvial en mm, donde se observa que los meses con máxima precipitación son septiembre y octubre, y enero como el mes con la menor precipitación oscilando entre los 55 mm.

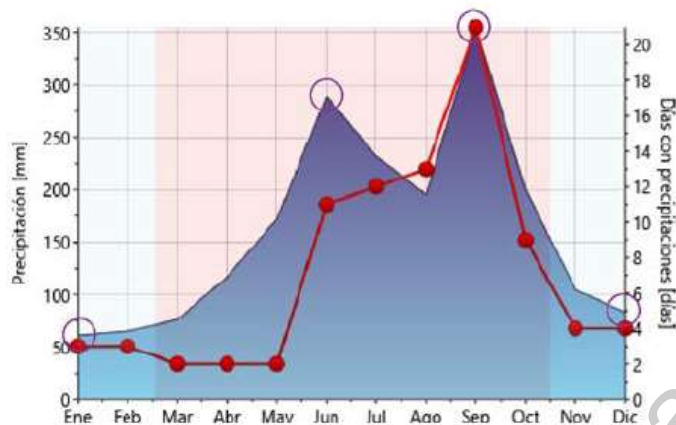


Fig. 12 Precipitación pluvial (mm)
(Fuente: *Meteorom* 7, 2019)

De acuerdo a la carta estereográfica (ver figura 13) obtenida a través de la herramienta *weather tool* se logra apreciar de manera clara el recorrido solar, lo cual sirve de guía para determinar el nivel de protección contra asoleamiento requerido en los distintos meses del año. Los meses con temperaturas máximas (mayo a agosto) requieren protección en las orientaciones ENE y ONO principalmente, así mismo es indispensable proteger las orientaciones Este y Oeste al 100%.

Por otro lado, en los meses con menor temperatura (Enero, Febrero, Noviembre y Diciembre) podemos permitirnos el asoleamiento indirecto para obtener una ganancia térmica por masa, cuidando siempre que el ángulo de inclinación de radiación no genere discomfort al interior de los espacios.

Carta Estereográfica

Ubicación: Tilaco, Landa de Matamoros.
Posición del Sol: 152.3°, 66.1°
HSA 152.3°, VSA 111.4°

Simbología

Protección solar
E y O 90°

Meses Incl.
solar 60' max.

Meses Incl.
solar 45' max.

Meses temp.
máxima

Meses temp.
mínima

Meses temp.
máxima

Meses temp.
mínima

Meses temp.
máxima

Meses temp.
mínima

Meses temp.
máxima

Meses temp.
mínima

Meses temp.
máxima

Meses temp.
mínima

Meses temp.
máxima

Meses temp.
mínima

Meses temp.
máxima

Meses temp.
mínima

Meses temp.
máxima

Meses temp.
mínima

Meses temp.
máxima

Meses temp.
mínima

Meses temp.
máxima

Meses temp.
mínima

Meses temp.
máxima

Meses temp.
mínima

Meses temp.
máxima

Meses temp.
mínima

Meses temp.
máxima

Meses temp.
mínima

Meses temp.
máxima

Meses temp.
mínima

Meses temp.
máxima

Meses temp.
mínima

Meses temp.
máxima

Meses temp.
mínima

Meses temp.
máxima

Meses temp.
mínima

Meses temp.
máxima

Meses temp.
mínima

Meses temp.
máxima

Meses temp.
mínima

Meses temp.
máxima

Meses temp.
mínima

Meses temp.
máxima

Meses temp.
mínima

Meses temp.
máxima

Meses temp.
mínima

Meses temp.
máxima

Meses temp.
mínima

Meses temp.
máxima

Meses temp.
mínima

Meses temp.
máxima

Meses temp.
mínima

Meses temp.
máxima

Meses temp.
mínima

Hora: 12:00am

Fecha: 21 Marzo.

Fig. 13 Carta estereográfica
(FUENTE: *Weather tool*, 2.19)

De acuerdo a la gráfica de orientación se puede determinar de manera sencilla la mejor ubicación para los vanos, así como para aquellos elementos solidos que se pueda utilizar para una ganancia térmica durante la noche, teniendo la orientación Sur, Sur Este como la óptima.

En esta orientación se encuentra el mayor porcentaje de áreas en confort, pero también el mayor porcentaje de áreas con una temperatura menor al promedio. En cuanto a la orientación Norte, es importante destacar la necesidad de protección a la radiación directa.

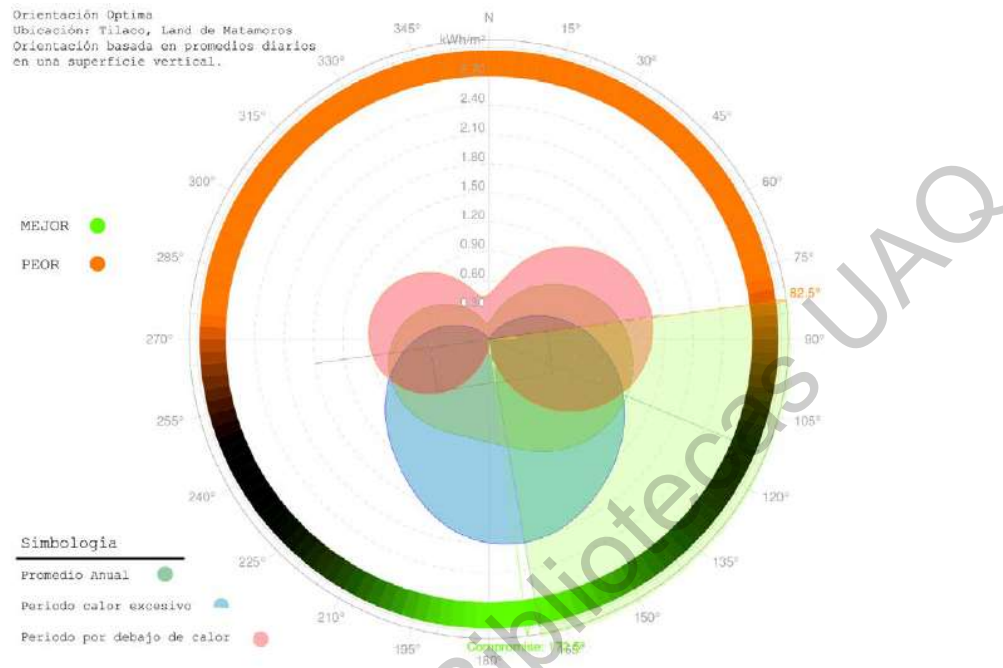


Fig. 14 Orientación óptima
(FUENTE: *Weather tool*, 2.19)

Se observa en la gráfica de la figura 15 que los vientos dominantes provienen principalmente del sur-oeste, siendo presentes en la mayoría de los meses del año.

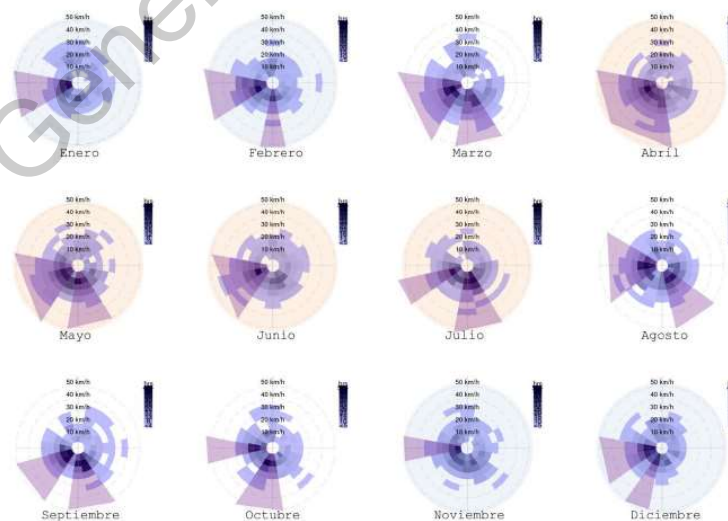


Fig. 15 Vientos dominantes
(FUENTE: ECOTEC, 2019)

Se puede observar de manera horaria el comportamiento del clima analizado, teniendo como zona de confort el área comprendida entre los 18 y 25°C y entre el 80 y 20% de humedad relativa, de manera inicial y sin aplicar ninguna técnica pasiva contamos con un 33% de confort en todo el año. En cuanto al 67% restante será necesario aplicar técnicas pasivas para brindar el confort necesario y lograr la habitabilidad del espacio. Encontramos de manera general enmarcada por el polígono azul los puntos en disconfort por frio, y en color rojo los puntos por disconfort en calor y por humedad excesiva.

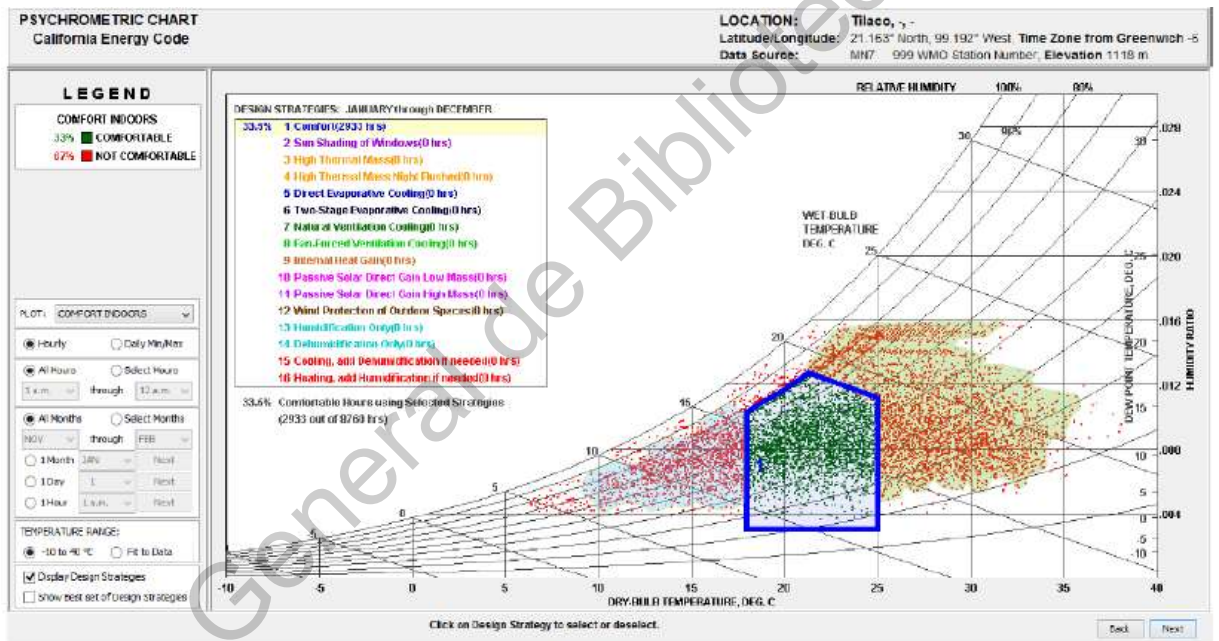


Fig. 16 Psicrométrica de puntos, confort interno, anual
(FUENTE: *Climate Consultant*, 2019)

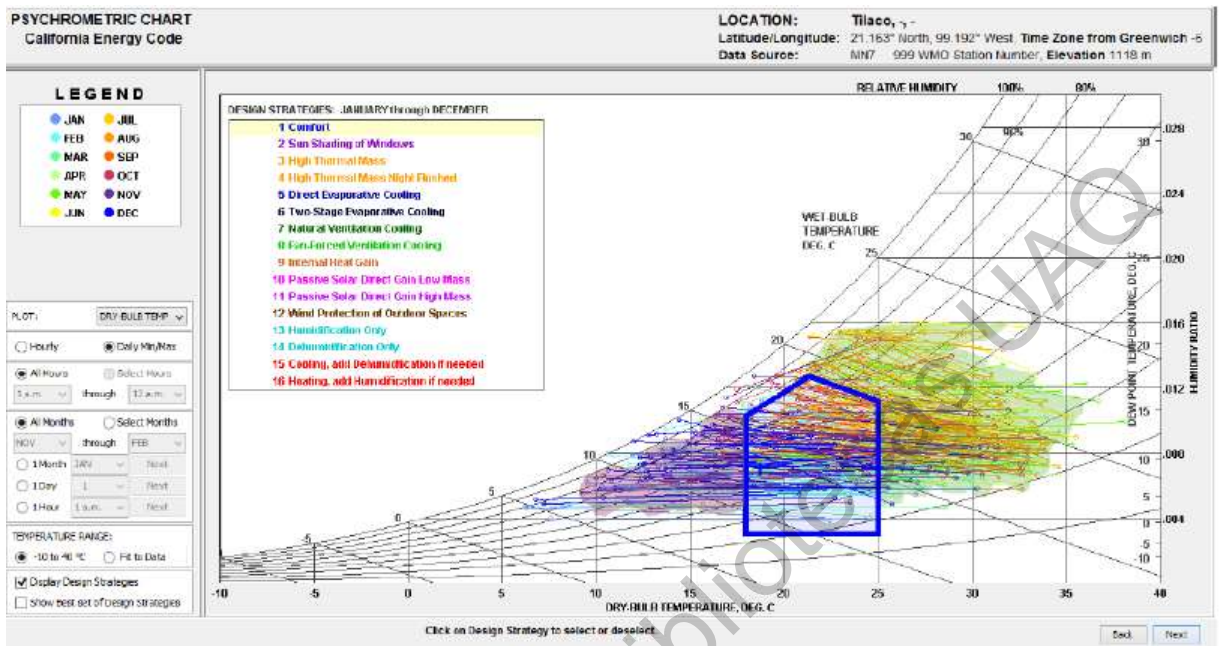


Fig. 17 Psicrométrica de líneas, bulbo seco, anual.
(FUENTE: *Climate Consultant*, 2019)

Los meses tipo con mayor desconfort por frío (enero y diciembre), en los cuales nos encontramos con un 39% de confort general y un 61% de desconfort, sin hacer uso de técnicas pasivas. La temperatura oscila entre los 6 y 30°C y la humedad relativa entre el 20 y el 95%. La temperatura de desconfort por frío oscila entre los 6 y 17°C y aun siendo el mes más frío nos encontramos con un mínimo de desconfort por calor entre los 25 y 30°C.

Dentro de las técnicas pasivas a implementar en estos meses tipo se encuentran la pérdida de calor por medio de alta masa térmica (aislamiento), ganancia interna de calor y ganancia pasiva por medio de alta masa térmica (radiación directa).

Los meses con mayor desconfort por calor (mayo y junio), naturalmente se cuenta con un 23% de confort general y un 77% de desconfort, sin hacer uso de técnicas pasivas. Se observa una mínima oscilación de desconfort por frío entre los 16 y 17°C y la mayor problemática encontrada son las altas temperaturas, que oscilan entre los 25 y 37°C.

Dentro de las técnicas pasivas a implementar en este mes tipo se encuentran la protección (sombreamiento) en ventanas, ganancia de calor por alta masa térmica (radiación de calor durante la noche), enfriamiento evaporativo a 2 partes, ventilación natural (ventilación cruzada), un mínimo de ganancia interna de calor para las horas de frío y deshumidificación del espacio.

Por propias características del clima en esta zona se pose un estado de confort del 33.5%, lo cual se traduce en un tercio del objetivo. Para llegar a un 90.3%, el cual representa el valor meta, se proponen una serie de estrategias que, basadas en el análisis del clima que se realizó anteriormente, son las más adecuadas. Dichas estrategias se componen por:

1. Sombrado de ventanas (27.1%): Posible con la generación de aleros, persianas o sombras por otros medios.
2. Alta masas térmicas para las noches (22%): Se puede traducir en materiales o acabados.
3. Enfriamiento por evaporación, segundo estado (24.2%): Probablemente conseguida a partir de cuerpos de agua.
4. Enfriamiento a partir de ventilación cruzada (27.1%): Como su nombre lo expone, pudiese ser conseguido por el aprovechamiento de los vientos dominantes.
5. Ganancia interna de calor (14.6%): Teóricamente alcanzable con las orientaciones y demás técnicas pasivas.
6. Alta masas de ganancia solar directa de forma pasiva (6.3%).

4.1.2.3 Hidrografía

La Sierra Gorda de Querétaro pertenece a la Región Hidrológica del río Pánuco (RH-26). Esta zona se divide en 2 cuencas: la que pertenece al río Tampaón o

Tamuín y ocupa una extensión de 2 038 km², siendo sus afluentes principales los ríos Ayutla, Santa María y Jalpan; y el río Moctezuma que corresponde a 1 532 km² de la Reserva, teniendo como principal afluente el río Extóraz. 25 de los 66 ríos y arroyos registrados en la entidad se encuentran en el área natural protegida (Rural Eco-Lab, 2017).

Los principales recursos hidráulicos se minimizan a bordos y ollas de agua de la cual se abastece la mayoría de la población. Los bordos principales se encuentran en las comunidades de Encino Solo, Landa de Matamoros, Tres Lagunas, Otates, Santa Inés, Malpaís y Acatitlán de Zaragoza. El agua almacenada se obtiene del escurrimiento del agua de lluvia (INAFED, 2010).

El valle de Tilaco, posee la característica topográfica de ser un borde natural de agua en los periodos de lluvia, el cual desemboca en el río Moctezuma a través de cavidades conocidas como sótanos, las cuales se encuentran en las faldas del cerro el Sapo (Rural Eco-Lab, 2017).

4.1.2.4 Flora y Fauna

En la zona perteneciente al municipio de Landa de Matamoros la vegetación existente se encuentra distribuida de la siguiente manera: bosque 62.8%, matorral 13.3%, pastizal 6.7% y selva 0.9%. En su mayoría el municipio se encuentra cubierto de bosque seco tropical, en ella se encuentran pino, cedro rojo y cedro blanco; el municipio posee una importancia forestal por sus bosques de pino, encino, oyamel, cedro blanco y madroño (Rural Eco-Lab, 2017).

Así mismo, se encuentran especies como capulín, palo arco, palo escrito, palo-rosa, mora, frijolillo, tepehuaje, palo de uña de gato, palo shishote, algunas especies de cactus como nopal, cola de diablo, órganos, magueyes y biznagas; y algunas frutas como naranja, melocotón, papaya, limón, aguacate, pomelo, limón, níspero, caña de azúcar, ciruela, manzana, mango y café (INAFED, 2010).

En cuanto a la fauna característica de la Reserva, esta tiene una gran diversidad de especies silvestres; se compone de 800 especies de mariposas, 339 especies de aves, 131 especies de reptiles y anfibios, 127 especies de hongos, 110 especies de mamíferos y 27 especies de peces (Rural Eco-Lab, 2017).

Por mencionar algunos se encuentran: puma, trigrillo, coyote, zorra, armadillo, tejón, gato montés, conejo, liebre, tlacuache, venado de cola blanca, gorrión, cucho, guacamaya, ardilla, correcominos, lagartijo, paloma, jilguero, ceniztonle, cardenal, cuervo, loro, entre otros (INAFED, 2010).

4.1.2.5 Tipo y uso de suelo

En el municipio de Landa de Matamoros se encuentran los siguientes tipos de suelos: feozemlúvico litosol, luvisol, crómico rendzina y vertisol pélico. También se encuentra un suelo lavado de subsuelo arcilloso de color rojo o claro, asociado con tierra castaña de capa superior parda o rojiza oscura, rica en materia orgánica y nutrientes, subsuelo con acumulación de caliche suelto o ligeramente cementado, y con suelo de piedras, de buenas condiciones en aire y drenaje. Por último se encuentra un tipo de subsuelo en terrones y acumulación de arcilla, carbonato de calcio o fierro, calcáreo en todas sus capas, asociado con suelo lavado de acidez ligera y subsuelo arcilloso rico en cal, con mal drenaje y trozos grandes de roca cerca de la superficie (INAFED, 2010).

En cuando al uso de suelo en el municipio de Landa de Matamoros el 24% pertenece al uso habitacional representando una extensión de 256 793.33 m², uso mixto que representa el 23% con una extensión de 242 421.38 m², el mixto se divide a su vez en habitacional y comercio (19%), habitacional y agrícola (70%), habitacional y ganadero (2%) y habitacional y agostero (9%); baldíos 16% que representa 173 313.17 m², agrícola con un 15% correspondiente a una extensión de 158 513.93 m², equipamiento 12% con una extensión de 123 225.46 m², agostadero 8% con una extensión de 87 960.21 m², comercio y pecuario con un 1%

representados por 8 096.50 m² y 3 567.82 m² respectivamente (Rural Eco-Lab, 2017).

En la fig. 18 se muestran los diferentes tipos de uso de suelo presentes en la localidad de Tilaco.

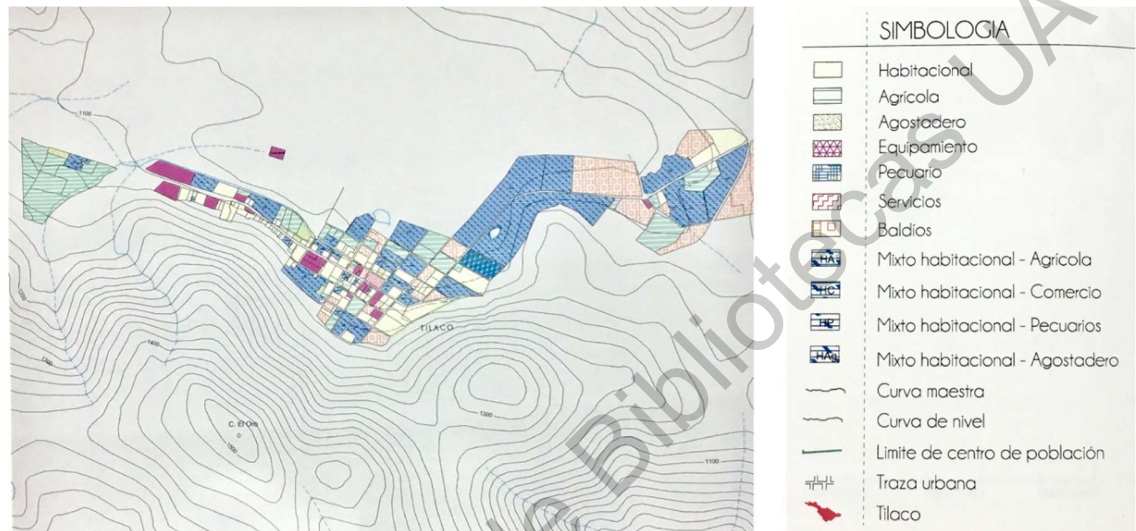


Fig. 18 Uso de suelo, Tilaco
(FUENTE: Rural Eco-Lab, 2017)

4.1.3 Estudio socioeconómico

La localidad de Tilaco, perteneciente al municipio de Landa de Matamoros, se compone de 679 habitantes, de los cuales hay 334 hombres y 345 mujeres. De la población total 229 habitantes tienen entre 0 y 14 años de edad, 166 tienen de 15 a 29 años, 195 tienen de 30 a 59 años y 89 de ellos más de 60 años de edad, así mismo, 42 de sus habitantes presentan algún tipo de discapacidad (SEDESOL, 2013).

La población de Tilaco en su mayoría es joven, debido a que la mayoría de sus habitantes se encuentran en el rango de 0 a 30 años de edad. La cantidad de hombres representa el 49.7% y las mujeres el 20.3%.

Dentro de la población económicamente activa se encuentra el 83.19% de los habitantes, quienes reciben entre 1 y 2 salarios mínimos; el 6.02% representa a la

población que recibe entre 3 y 4 salarios mínimos; el 3.06% de la población recibe entre 5 y 6 salarios mínimos y el 1.20% de la población tilaquense recibe de 7 a 9 salarios mínimos. La estructura del empleo se basa principalmente en actividades temporales donde los más comunes son jornaleros y albañiles, agricultores, ganaderos y comerciantes y empleados en el sector terciario. La base económica de la localidad son actividades del sector primario y terciario (Gobierno de Querétaro, 2002).

Existe un alto flujo en el proceso de la emigración por parte de jóvenes, mujeres y hombres buscando mejores oportunidades de desarrollo económico y calidad de vida. Dentro de los principales destinos se encuentran los Estados Unidos de Norteamérica, Monterrey, la CDMX y la capital de Querétaro. Estos altos índices de emigración en el municipio se deben principalmente a la falta de empleo y a la poca rentabilidad que tienen las actividades agrícolas, ganaderas y forestales, así mismo los salarios ofrecidos a la población económicamente activa son bajos (Amador, 2015).

De la población que compone la localidad de Tilaco el 30% de los habitantes emigra principalmente a los Estados Unidos de Norteamérica, regresando a la localidad anualmente con una estancia de aproximadamente 3 a 4 meses y siendo la ciudad de Querétaro y la CDMX el segundo destino de los habitantes para obtener un mejor desarrollo económico y una mejor educación (Gobierno de Querétaro, 2002).

Se observa en la tabla 01 que el grado de marginación de acuerdo a un estudio realizado por el CONAPO en la localidad de Tilaco es medio y el índice corresponde a -0.84275, esto de acuerdo al grado de analfabetismo, acceso a los servicios y condiciones de la vivienda existente en la comunidad.

Tabla 01. Marginación en Tilaco
(FUENTE: Estimaciones del CONAPO, Índices de marginación 2005; y CONAPO, 2011)

Tilaco	2010
Población total	679
% Población de 15 años o más analfabeta	9.33
% Población de 15 años o más sin primaria completa	29.98
% Viviendas particulares habitadas sin excusado	8.05
% Viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	3.47
% Viviendas particulares habitadas sin agua entubada	19.65
% Ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas	1.13
% Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	2.31
% Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	29.31
Índice de marginación	-0.84275
Grado de marginación	Medio
Lugar que ocupa en el contexto nacional	86,288

La localidad de Tilaco se encuentra organizado por un Comité de Obras (INTEGRA), un Comisariado Ejidal, la Asociación Ganadera Municipal y el Comité de Crédito a la Palabra (Gobierno de Querétaro, 2002).

4.1.4 Estudio cultural

La localidad de Tilaco celebra la fiesta de San Francisco durante una semana, dando comienzo el 4 de octubre, en ella se realizan actividades como jaripeo, carreras de caballos, bailes populares, encuentros deportivos, por mencionar algunas. Así mismo dentro del municipio de Landa de Matamoros se escucha el huapango abajeño y arribeño (INAFED, 2010).

Dentro de la gastronomía los alimentos característicos son nopalitos con pipián, nopalitos en penca, acamayayas, tamales, atole de teja, frijoles con nopales, pan de pulque, enchiladas borrachas, enchiladas huastecas, bocoles, garnachas y tostadas. Así mismo se encuentran dulces como pepita, calabaza y cacahuete, pemoles, alfajores, gorditas al horno, pacholes, pepiterias y sacahuil.

Es importante mencionar que en la localidad de Tilaco se encuentra la Misión de San Francisco de Asís construida entre 1754 y 1762 por Fray Juan Crespi, la cual la convierte en un principal centro turístico para las personas que acceden a la localidad logrando con ello la inversión y ayudando a la economía local.

4.1.5 Arquitectura

La localidad de Tilaco cuenta con un total de 218 viviendas, de las cuales 174 se encuentran habitadas y 44 sin habitar, 169 de las viviendas cuentan con firme de concreto y 167 con energía eléctrica y el promedio de habitantes por vivienda es de 3.9 (INEGI, 2010).

Tabla 02. Rezago de vivienda en Tilaco
(FUENTE: INEGI, 2010)

Tilaco	2005 [1]		2010 [2]	
	Valor	%	Valor	%
Indicadores				
Viviendas particulares habitadas	140		174	
Carencia de calidad y espacios de la vivienda				
Viviendas con piso de tierra	10	7.19	4	2.31
Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas				
Viviendas sin drenaje	20	14.39	17	9.83
Viviendas sin luz eléctrica	6	4.29	6	3.47
Viviendas sin agua entubada	26	18.71	34	19.65
Viviendas sin sanitario	20	14.29	14	8.05

Nota: Para el cálculo se excluyen las viviendas no especificadas.

Fuente: [1] Elaboración propia a partir de INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005.

[2] Elaboración propia a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010: Principales Resultados por Localidad.

4.1.5.1 Tipología de las viviendas

En la tabla 03 se muestran las principales tipologías de vivienda que existe en la comunidad de Tilaco, donde se describe como está construido y los elementos que contiene de manera general, esto es para tener una aproximación hacia como se ha estado construyendo dentro de la comunidad.

Tabla 03. Diversas tipologías de vivienda en la comunidad de Tilaco.
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)







Fig. 19 Tipología 1
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

La vivienda presenta escalinatas al ingreso de la vivienda, techos planos con pendiente para la recolección de aguas pluviales. Las ventanas son cuadradas, las recámaras presentan dimensiones pequeñas hacia el nor-noroeste. En el exterior existe una plancha de concreto de acceso vehicular.

 <p>Fig. 20 Tipología 2 (FUENTE: Elaboración propia, 2019)</p>	<p>Esta vivienda se compone de un sótano en desnivel, techos planos de concreto armado, ventana con forma de arco de medio punto. También tiene una escalinata de ingreso principal a la vivienda por el lado oeste. Las áreas de estar y comedor con la misma orientación. El volumen se presenta descendente con respecto al nivel.</p>
 <p>Fig. 21 Tipología 3 (FUENTE: Elaboración propia, 2019)</p>	<p>Esta vivienda presenta un solo nivel con ingreso frontal con cerramientos bajos, áreas de estar y comedor pegados, presentando pequeñas dimensiones espaciales. Se presentan los cerramientos de puertas y ventanas casi a ras de lámina de techumbre y la fachada se encuentra orientada hacia el oeste.</p>
 <p>Fig. 22 Tipología 4 (FUENTE: Elaboración propia, 2019)</p>	<p>Vivienda con techo de lámina galvanizada a dos aguas, en una sola pieza, donde se encuentran las áreas de convivencia. Medio adosado al terreno, aprovechando su elevación donde se conserva una bodega. Se presenta un volumen compacto y de forma similar a las construcciones vernáculas.</p>
 <p>Fig. 23 Tipología 5 (FUENTE: Elaboración propia, 2019)</p>	<p>Vivienda de reciente construcción, con volumen regular a dos aguas, ingreso principal por el lado norte, las recámaras están a la misma orientación. Se encuentra habilitado una terraza frontal para actividades de esparcimiento y generar confort en verano.</p>

 <p>Fig. 24 Tipología 6 (FUENTE: Elaboración propia, 2019)</p>	<p>Vivienda de construcción vernácula con techumbre de lámina de acero galvanizado a dos aguas. Pocas ventanas y de dimensiones reducidas, volados mínimos y fachada principal al norte. Este espacio contiene las áreas de dormitorios y se encuentran divididos por cortinas.</p>
 <p>Fig. 25 Tipología 7 (FUENTE: Elaboración propia, 2019)</p>	<p>Vivienda con escalinatas para su ingreso, techos planos con pendientes para la recolección de agua de aguas pluviales. Ventanas de las recamaras de dimensiones pequeñas orientadas hacia el nor-noreste. Volumen adosado al terreno siguiendo la pendiente del mismo en forma decreciente.</p>
 <p>Fig. 26 Tipología 8 (FUENTE: Elaboración propia, 2019)</p>	<p>Vivienda de reciente construcción con área de usos múltiples bajo las áreas de estar y comedor. Las recámaras se encuentran orientadas al noreste. Adosado a una terraza techada con lámina galvanizada y de estructura ligera.</p>
 <p>Fig. 27 Tipología 9 (FUENTE: Elaboración propia, 2019)</p>	<p>Casa habitación de un solo nivel, con fachada orientada al noreste. Presenta un techo de lámina galvanizada a dos aguas. Ventanas y vanos con arco de medio punto. Habitaciones con orientación al norte.</p>

 <p>Fig. 28 Tipología 10 (FUENTE: Elaboración propia, 2019)</p>	<p>Pie de construcción tipo cuarto, donde se desarrollan todas las actividades propias de una casa habitación. Es una construcción de volumen cúbico recto de techo con inclinación posterior sin aprovechamiento de aguas pluviales. Altura interior 2.50 m y margen de 3.00 m del lineamiento del terreno.</p>
 <p>Fig. 29 Tipología 11 (FUENTE: Elaboración propia, 2019)</p>	<p>Esta vivienda presenta una altura interior baja. Techumbre a dos aguas de lámina galvanizada. La construcción se encuentra adosada al terreno con un desnivel hacia la calle de acceso principal. Se encuentra rodeada de vegetación que le proporciona sombreado a la vivienda.</p>
 <p>Fig. 30 Tipología 12 (FUENTE: Elaboración propia, 2019)</p>	<p>Módulo de resguardo de paja para alimentar animales de campo. El techo presenta un desnivel, pero no tiene aprovechamiento para aguas pluviales. Las ventanas y puertas son cuadradas y se presenta ventilación en los muros.</p>
 <p>Fig. 31 Tipología 13 (FUENTE: Elaboración propia, 2019)</p>	<p>Cochera lateral de casa habitación con techo de vigas de madera de pino y tejas de barro recocido. Reja de herrería y seis columnas cuadradas revestidas de tabique rojo recocido.</p>

 <p>Fig. 32 Tipología 14 (FUENTE: Elaboración propia, 2019)</p>	<p>Vivienda ubicada debajo del nivel de calle, con fachada principal orientada hacia el sur. Techo a dos aguas sin recolector de aguas pluviales. La cocina cuenta con una chimenea.</p>
 <p>Fig. 33 Tipología 15 (FUENTE: Elaboración propia, 2019)</p>	<p>Vivienda de dos plantas con fachada orientada al noreste. Las habitaciones se encuentran en el primer nivel y las áreas de convivencia en planta baja. Las ventanas están hacia la fachada debido a que existe colindancia lateral izquierdo. Techo de lámina de acero galvanizado a dos aguas con recolector de aguas pluviales. Pórtico superior en primer nivel para generar confort en las habitaciones.</p>
 <p>Fig. 34 Tipología 16 (FUENTE: Elaboración propia, 2019)</p>	<p>Vivienda de pequeñas dimensiones con techo de lámina de acero galvanizada a dos aguas y fachada principal orientada hacia el noreste. Ventanas cuadradas de dimensiones menores hacia el oeste, volados a 1.50 m. Cuerpo rectangular adosado a desnivel descendiente.</p>
 <p>Fig. 35 Tipología 17 (FUENTE: Elaboración propia, 2019)</p>	<p>Vivienda de volumen rectangular con altura interior de 2.80 m. Las ventanas y la puerta de ingreso principal presentan forma cuadrada, se encuentran orientadas hacia el norte. La recamara es lateral al área de convivencia donde comparten estancia, comedor y cocina.</p>

 <p>Fig. 36 Tipología 18 (FUENTE: Elaboración propia, 2019)</p>	<p>Casa confinada en terreno a desnivel, aprovechando el declive descendente con sótano y habitaciones en primer nivel. Volumen cuadrado y techos planos sin pretilas. Construcción de block y columnas de concreto armado. Presenta un pórtico en forma de escuadra.</p>
 <p>Fig. 37 Tipología 19 (FUENTE: Elaboración propia, 2019)</p>	<p>Vivienda de dos niveles con pórtico de ingreso a puerta principal. Conexión de volúmenes a diferentes ángulos conservando las formas rectas mediante paredes ortogonales. Techos a dos aguas en primer nivel, donde se encuentran las habitaciones con orientación sur y en planta baja cocina y zona de convivencia con techo inclinado hacia la fachada.</p>
 <p>Fig. 38 Tipología 20 (FUENTE: Elaboración propia, 2019)</p>	<p>Vivienda con volumetría ortogonal, se compone de dos niveles con techos planos para ambos casos. La fachada principal se encuentra orientada al sur, donde en planta baja se encuentran la puerta principal y una ventana rectangular y lado izquierdo un módulo para negocio. Construcción suspendida por columnas de concreto armado aprovechando el desnivel descendente del terreno y creando terraza hacia la parte posterior de la misma. Habitación principal en la parte superior.</p>
 <p>Fig. 39 Tipología 21 (FUENTE: Elaboración propia, 2019)</p>	<p>Casa con elevación de acuerdo al desnivel del terreno. Los techos presentan poca pendiente. La volumetría es de forma ortogonal. Nicho de ingreso a puerta principal con escalinatas de ingreso. Edificación adosada por la parte posterior al</p>

	<p>terreno. Habitaciones a ambos lados de la fachada con orientación al noreste. Ventanas de forma arqueada.</p>
 <p>Fig. 40 Tipología 22 (FUENTE: Elaboración propia, 2019)</p>	<p>Construcción realizada en 1940, su fachada presenta influencia modernista, con escalinata lateral que da acceso a la entrada principal. Vivienda realizada con piedra de la región. Tiene una chimenea compartida con la cocina y la estancia, también tiene un pozo que recolecta agua de lluvia. Las ventanas son de forma rectangular y los muros tienen un espesor de 50 cm., los espacios interiores son amplios, la distribución es fluida y posee 3 recamaras, cocina y sala comedor.</p>
 <p>Fig. 41 Tipología 23 (FUENTE: Elaboración propia, 2019)</p>	<p>Construcción ubicada al fondo del terreno cerca de la zona de cultivo. Con edificación superior en proceso; la puerta principal se encuentra orientada al suroeste al igual que las ventanas. Tiene un pórtico-cochera de ingreso con techumbre de lámina galvanizada y estructura de troncos de madera de árboles de la zona.</p>
 <p>Fig. 42 Tipología 24 (FUENTE: Elaboración propia, 2019)</p>	<p>Vivienda de dos niveles, con techo a dos aguas con recolector de agua pluvial. Márgenes considerables con el alineamiento del terreno. Pórtico de ingreso a vivienda con fachada orientada hacia el sur. Puerta principal en fachada y baño lateral. Portón de madera de pino y arreglo de jardín enfrente con dos palmeras y árboles frutales.</p>

 <p>Fig. 43 Tipología 24 (FUENTE: Elaboración propia, 2019)</p>	<p>Construcción reciente presenta una combinación de estilos arquitectónicos de influencia europeas. Ventanas y puertas exteriores con arcos de medio punto. Techos en diversas inclinaciones y direcciones sin recolector de aguas pluviales. Pórtico envolvente con dos puertas de ingreso. Zona de conveniencia al frente y habitaciones en el primer nivel de la construcción, también hay un balcón en el primer nivel con puerta de acceso desde la estancia familiar.</p>
 <p>Fig. 44 Tipología 25 (FUENTE: Elaboración propia, 2019)</p>	<p>Vivienda de dos niveles con pórtico de ingreso a puerta principal de forma lateral. Techo de concreto armado a dos aguas, ventanas con combinación de arco y forma rectangular. Con influencia de arquitectura norteamericana de tipo californiana. En el primer nivel las orientaciones tienen las ventanas orientadas al sur.</p>
 <p>Fig. 45 Tipología 26 (FUENTE: Elaboración propia, 2019)</p>	<p>Construcción con pórtico en la parte baja, alineado con la calle y fachada de tipo neoclásico orientada hacia el suroeste. El techo es de lámina galvanizada. El nivel superior tiene arcada de medio punto y ahí se encuentran las habitaciones.</p>
 <p>Fig. 46 Tipología 27 (FUENTE: Elaboración propia, 2019)</p>	<p>Casa de huéspedes de construcción reciente, remembrando la tipología de las construcciones vernáculas de la zona. Se compone de dos niveles, donde las ventanas de las habitaciones se encuentran orientadas al sur. Ventanas troneras para dar un aspecto de fortaleza y puerta principal</p>

	de ingreso con arco de medio punto en su cerramiento. Techo de concreto armado a dos aguas sin recolector de agua pluvial.
--	--

4.1.5.2 Sistemas constructivos

Como una primera aproximación a los sistemas constructivos empleados en la localidad de Tilaco por parte de los habitantes para la construcción de la vivienda en general encontrado en la bibliografía se observa que está caracterizada por el empleo de tierra, madera y piedra. Son construcciones sencillas que se componen por un techo amplio, en el cual se mezcla la habitabilidad y los servicios (Rural Eco-Lab, 2017).

Dentro de los principales sistemas constructivos se encuentran (Rural Eco-Lab, 2017):

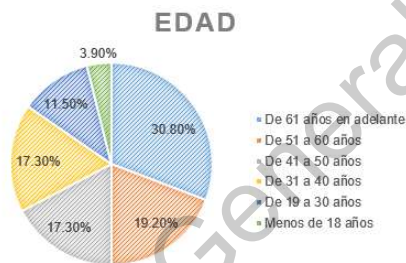
1. Adobe y madera. Adobe asentado con morteros hechos de lodo por la abundancia de los suelos adecuados para su elaboración, por la facilidad de transformación y edificación, el uso de estos materiales presenta cualidades térmicas y acústicas.
2. Mampostería. Elaborado por muros de piedra, los cuales forman la base para la cubierta, estos muros son de carga, las piedras se juntan unas con otras. La transmisión de la temperatura exterior es más directa que la de los demás sistemas constructivos.
3. Madera y Tejamanil. La madera es uno de los productos que mayor existen en la Sierra por lo cual los habitantes la emplean para la construcción.
4. Bajareque. El barro es extraído del mismo terreno, este material sirve para rellenar el entramado formado por varas de carrizo.
5. Tabique y losa. Estas edificaciones se caracterizan por el empleo de piso firme, muros de tabique con una combinación de cemento y tierra de la localidad y losa de concreto

4.2 Diseño Centrado en las Personas

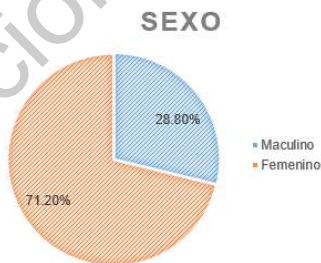
4.2.1 Encuestas

En una de las visitas a la comunidad de Tilaco se aplicaron encuestas a los habitantes de la comunidad, la dinámica para la aplicación de las encuestas era de uno por cada vivienda y de igual manera a la par se desarrollaban breves entrevistas espontáneas que fueron de mucha utilidad porque las personas se extendían más en cuanto al tema de la vivienda y su estilo de vida.

Se aplicó un total de 52 encuestas a los habitantes de la comunidad de Tilaco. Esta encuesta fue aplicada por viviendas existentes en la misma comunidad de la cual la población de viviendas habitadas corresponde a 174 y con una fórmula de población finita se obtuvo con un nivel de confianza del 95% un total de 52 muestras las cuales se aplicaron a dichos habitantes.



Gráfica 01. Edad
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

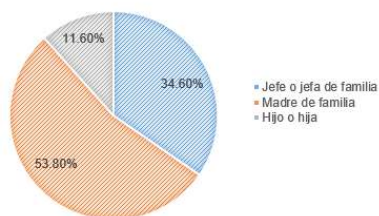


Gráfica 02. Sexo
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

Dentro de la población de entrevistados se observó que la población con el mayor porcentaje tiene 61 años o más, seguido en un 19.20% de personas que tienen un rango de edad entre 51 y 60 años y el 3.90% representa el mínimo rango de edad entre los 18 años o menores.

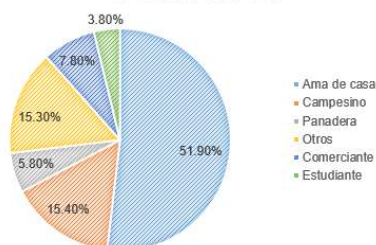
El grueso de la población entrevistada corresponde a personas del sexo femenino con un 71.20%. Observando que son ellas las que se encuentran la mayor parte del tiempo en la vivienda y siendo los hombres quienes salen de su vivienda en un horario laboral generalmente de 8:00 am a 17:00 horas.

ROL EN SU FAMILIA



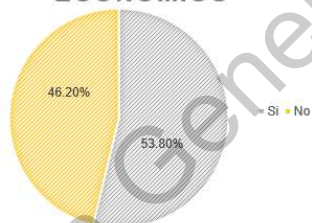
Gráfica 03. Rol en su familia
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

OCUPACIÓN



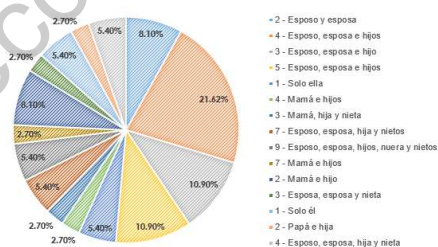
Gráfica 04. Ocupación
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

APORTE ECONÓMICO



Gráfica 05. Aporte económico
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

NÚMERO DE PERSONAS EN LA VIVIENDA Y PARENTESCO



Gráfica 06. Personas que habitan la vivienda y parentesco.
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

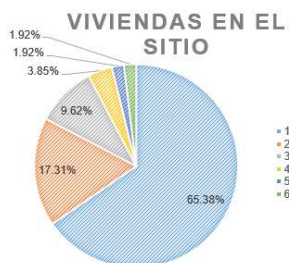
Se observa también que en su mayoría las personas encuestadas son madres de familia representando el 53.80% y que corresponde como se mencionó anteriormente al porcentaje de personas que pasan mayor tiempo en su vivienda y están al pendiente de las actividades realizadas en su interior.

El 51.90% de las personas entrevistadas corresponden a amas de casa, seguidos de campesinos en un 15.40% y otros con un 15.30% dentro de los que se encuentran: profesionistas, jubilados, repostero, artesano, residente de obra, entre otros. Se observa que la mayoría de la población se dedican principalmente a actividades agrícolas, ganaderas y actividades del hogar.

De las personas encuestadas el 53.80% aporta económicamente a su vivienda en un porcentaje o totalmente se encarga de los gastos de la vivienda y la familia.

De la población encuestada se observa que la vivienda es habitada básicamente por una familia nuclear: mamá, papá y dos hijos, seguido de familias formadas por 3 personas: mamá, papá e hijo y por 5 personas: mamá, papá y tres hijos.

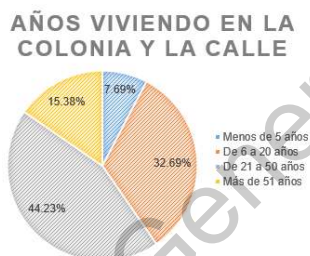
I. DOMINIO TERRITORIAL.



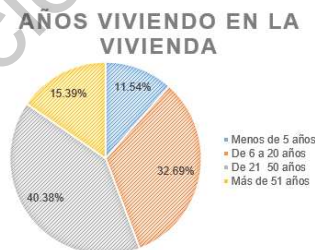
Gráfica 07. Viviendas en el sitio.
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)



Gráfica 08. Años viviendo en la comunidad
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)



Gráfica 09. Años viviendo en la colonia y calle.
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)



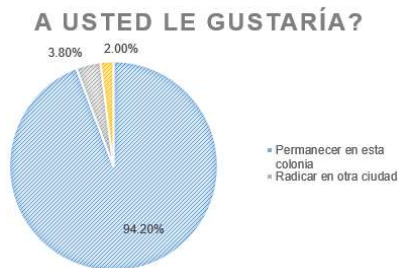
Gráfica 10. Años habitando la vivienda.
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

Se observa que en su mayoría en los sitios solo existe una vivienda conformando un 65.38% y en un 17.31% y un 9.62% existen dos y tres viviendas respectivamente. En estos dos últimos casos es porque el sitio donde se encuentran las viviendas es de uso familiar.

Se observa que un poco más de la mitad de las personas encuestadas ha vivido en la comunidad de Tilaco desde su nacimiento representando el 51.92%.

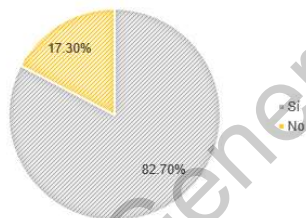
El 44.23% de la población encuestada lleva viviendo en la misma colonia y la misma calle entre 21 y 50 años aproximadamente.

De igual manera el 40.38% de la población lleva viviendo en la misma vivienda entre 21 y 50 años aproximadamente, solo el 11.54% lleva viviendo menos de cinco años en su vivienda.



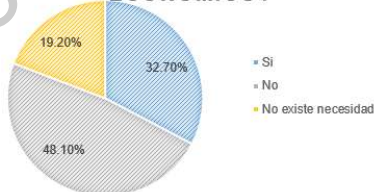
Gráfica 11. Permanecer o cambiar de residencia.
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

¿ TIENE ALGÚN FAMILIAR QUE VIVA EN OTRA CIUDAD, ESTADO O PAÍS?



Gráfica 12. Familiares viviendo en otra ciudad, estado o país.
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

ESTANDO EN OTRA CIUDAD, ESTADO O PAÍS, ¿ SU FAMILIAR LE ENVÍA ALGÚN APOORTE ECONÓMICO?



Gráfica 13. Aporte económico
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

Casi toda la población encuestada representada por el 94.20% prefiere continuar viviendo en la zona que actualmente habita, consideran importante de su permanencia en la comunidad es por la tranquilidad que existe y la relación con los vecinos, así mismo argumentan que por la edad que tienen es difícil poder mudarse a otro lugar y buscar empleo, así como también el estilo de vida será difícil.

De las personas que mencionaron que si les gustaría mudarse a otra zona, representando el 5.80% consideran que la razón principal sería por una mayor accesibilidad a los servicios y por encontrar empleo.

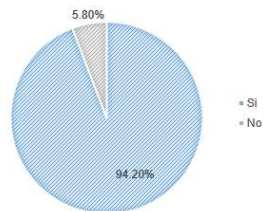
De la población encuestada la mayoría si tiene un familiar viviendo en otra comunidad, ciudad o país. Dentro de los lugares principales donde se encuentran sus familiares esta: la ciudad de Querétaro, la CDMX. Las razones principales por las cuales se fueron a esos destinos fueron por mejor calidad de vida, cuestiones de empleo y educación.

Se observa que solo el 32.70% de la población encuestada recibe un apoyo económico por parte de sus familiares que se encuentran en otras ciudades.



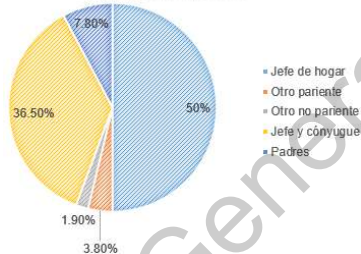
Gráfica 14. Años habitando la vivienda.
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

¿ALGÚN MIEMBRO DE ESTE HOGAR ES DUEÑO DE LA VIVIENDA?



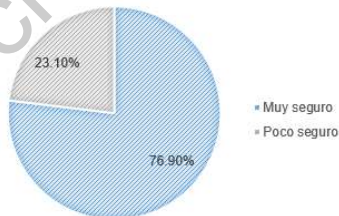
Gráfica 15. Miembro dueño del hogar.
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

¿QUÉ DUEÑO DE ESTE HOGAR ES PROPIETARIO DE LA VIVIENDA?



Gráfica 16. Dueño de la vivienda
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

LA COLONIA DONDE USTED VIVE, USTED SE SIENTE...



Gráfica 17. Seguridad
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

Del total de la población encuestada el 43.75% que representa a la mayoría lleva habitando su vivienda entre 11 y 30 años.

En un 94.20% las viviendas pertenecen a algún miembro de la familia.

La vivienda pertenece principalmente al jefe de familia que en muchos casos es el esposo, seguido en un 36.50% del jefe de familia y su esposa o conyugue.

De igual forma los habitantes consideran que la colonia donde se ubica su vivienda actualmente es muy segura representando el 76.90% de la población entrevistada.

PRINCIPALMENTE, ¿POR QUÉ NO SE SIENTE SEGURO?

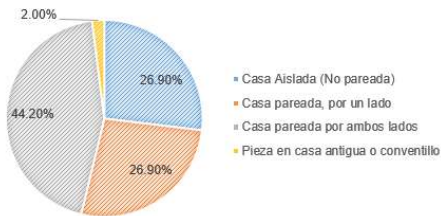


Gráfica 18. Causas de inseguridad
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

El 23.10% de la población afirma que la colonia donde se encuentra su vivienda actualmente no es segura, argumentando que se debe a las pandillas que existen y al robo en ocasiones de combustible.

II. ASPECTOS FÍSICOS DE LA VIVIENDA

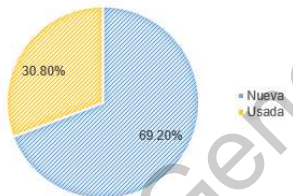
EL TIPO DE VIVIENDA DONDE USTED HABITA ES:



Gráfica 19. Tipo de vivienda
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

La mayoría de las viviendas dentro de la población presenta la característica de ser casas pareadas por ambos lados representando el 44.20%.

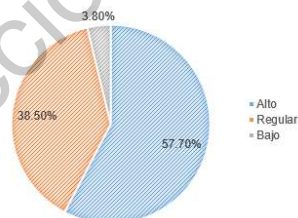
¿CUÁNDO ADQUIRIÓ LA VIVIENDA ERA?



Gráfica 20. Estado de la vivienda
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

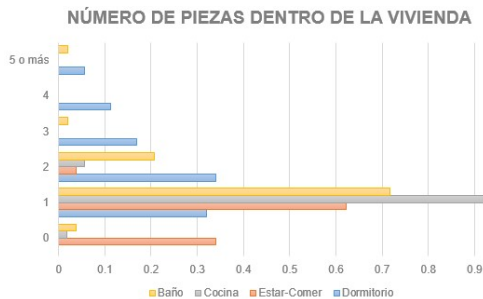
Cuando los habitantes de la comunidad adquirieron su vivienda esta era nueva representando el 69.20%

GRADO DE SATISFACCIÓN DE LA VIVIENDA

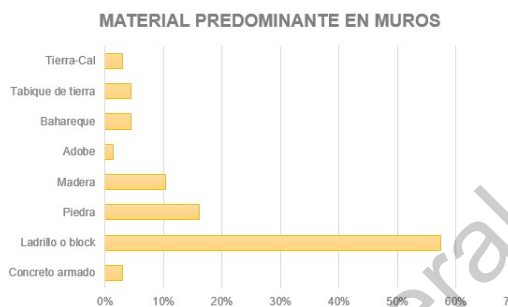


Gráfica 21. Grado de satisfacción
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

En cuanto al grado de satisfacción de la vivienda 57.70% se encuentra en un grado alto de satisfacción.

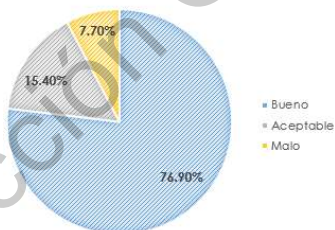


Gráfica 22. Número de piezas en la vivienda
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)



Gráfica 23. Material predominante en muros
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS MUROS

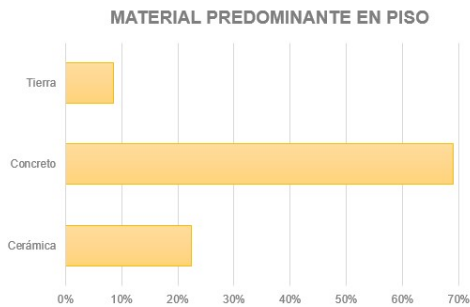


Gráfica 24. Estado de conservación: muros
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

Se observa que dentro de las viviendas encuestadas básicamente la mayoría está conformada por dos dormitorios, un espacio para estar-comer, una cocina y 1 baño, que en este caso serían las necesidades básicas que los habitantes de la comunidad requieren para una vivienda. De igual manera, algunas personas consideraban que dentro de sus viviendas tenían algún espacio extra a los mencionados anteriormente, dentro de los que se encuentran: tienda, estudio, corral para pollos, corredor o portal, ferretería y un cuarto de lavado.

Se observa que dentro de los materiales que predominan en los muros de las viviendas de la comunidad de Tilaco se encuentran principalmente de ladrillo o block, seguido de piedra y finalmente de madera.

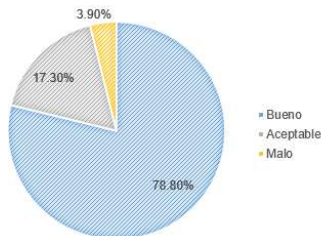
El 76.90% de la población encuestada considera que el estado de conservación de sus muros es aceptable.



Gráfica 25. Material predominante en piso
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

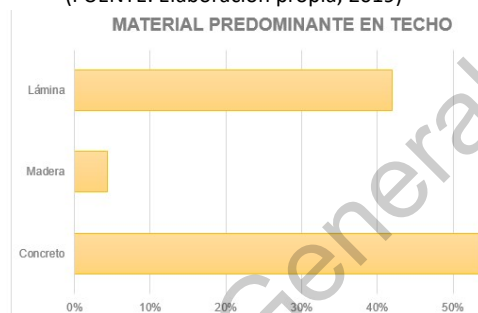
Se observa que en su mayoría los pisos de las viviendas están hechos de concreto principalmente y al cual generalmente se le agrega colorante o queda con el aspecto natural y rústico.

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS PISOS



Gráfica 26. Estado de conservación: pisos
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

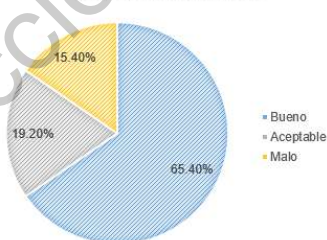
Y en lo que respecta al estado de conservación de los pisos el 78.80% considera que es bueno.



Gráfica 27. Material predominante en techo
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

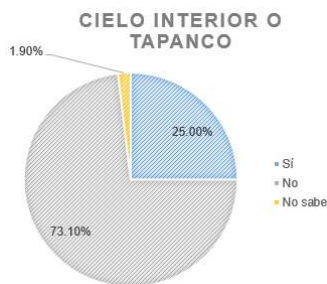
Se observa que el principal material predominante en techos es el concreto seguido de la lámina, el uso de la lámina se desarrolló a partir de una donación que las autoridades gubernamentales ofrecieron como apoyo a los habitantes de la comunidad para sus viviendas.

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS TECHOS



Gráfica 28. Estado de conservación: techo
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

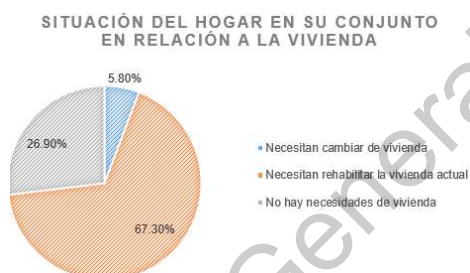
En cuanto al estado de conservación de los techos el 65.40% considera que es bueno.



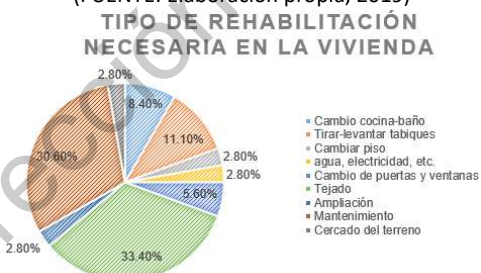
Gráfica 29. Cielo interior o tapanco
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)



Gráfica 30. Transformaciones o mejoras en los últimos cinco años
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)



Gráfica 31. Hogar - vivienda
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)



Gráfica 32. Tipo de rehabilitación
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

Del total de la población encuestada el 73.10% menciona que no tienen cielo interior o tapanco en sus viviendas.

De las personas encuestadas todas las que han hecho transformaciones o modificaciones a sus viviendas han sido por recursos propios (autoconstrucción o financiamiento). Cabe resaltar que en un periodo presidencial el gobierno del municipio dono a la comunidad de Tilaco lámina para que pudieran reparar el techo de sus viviendas.

Los habitantes consideran que se requiere rehabilitar la vivienda actual siendo un 67.30% de la población encuestada y el 5.80% de la población considera necesario cambiarse de vivienda.

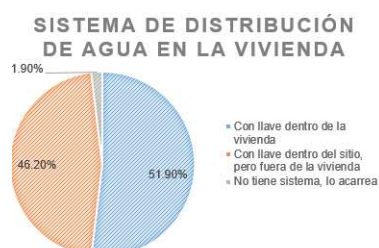
Los habitantes consideran que principalmente los tipos de rehabilitaciones que sus viviendas requieren son respecto al tejado representando un 33.40%, seguido de mantenimiento con un 30.60%.

III. SERVICIOS

Se observa que de las personas encuestadas casi todos tienen el servicio de agua potable con medidor propio, esto considerando a las viviendas de la zona centro de la comunidad. La otra manera de obtención de agua que se menciona es mediante un pozo o noria y compartida con los vecinos.

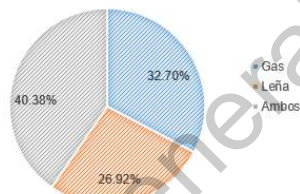


Gráfica 33. Agua
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

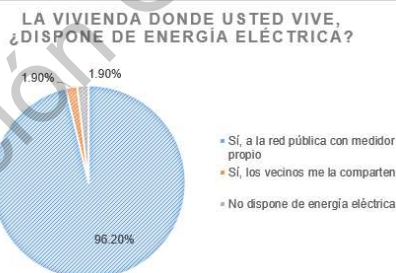


Gráfica 34. Sistema de distribución del agua
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

EN LA VIVIENDA COCINAN CON:



Gráfica 35. Con que se cocina
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)



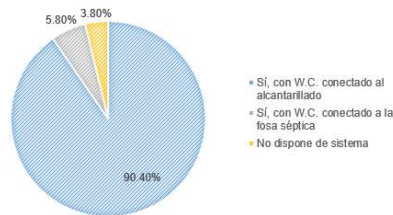
Gráfica 36. Energía eléctrica
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

El sistema de distribución de agua en la vivienda se realiza mediante una llave dentro de la vivienda correspondiente el 51.90% de la población y el 46.20% lo tienen en el terreno, pero fuera de la vivienda.

En cuando a la cocina el 40.38% cocina con leña y gas.

De igual manera la vivienda del 96.20% de los encuestados tienen servicio de energía eléctrica.

LA VIVIENDA DONDE USTED VIVE, ¿DISPONE DE SISTEMA DE ELIMINACIÓN DE EXCRETAS?

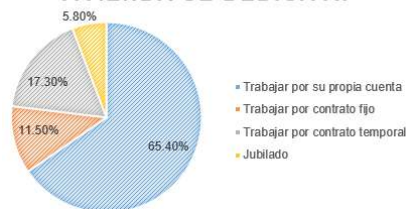


Gráfica 37. Sistema de eliminación de excretas
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

En cuanto al sistema de eliminación de excretas el 90.40% de la población cuenta con W.C. conectado al alcantarillado.

IV. VIDA DIARIA

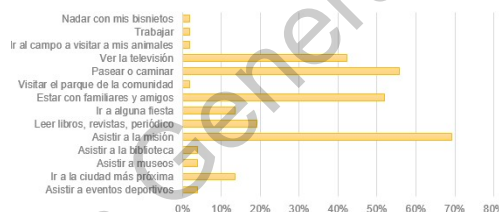
EL PRINCIPAL SOSTEN DE LA VIVIENDA SE DEDICA A:



Gráfica 38. Ocupación del principal sostén del hogar
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

El principal sostén de la vivienda se dedica a trabajar por su propia cuenta representando el 65.40% de la población que en su mayoría son jefes de familia y desarrollan actividades de agricultura.

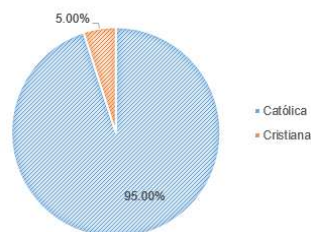
EN SU TIEMPO LIBRE, ¿CUÁLES SON LAS ACTIVIDADES QUE HA REALIZADO EN LOS ÚLTIMOS 30 DÍAS?



Gráfica 39. Actividades más realizadas en su tiempo libre
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

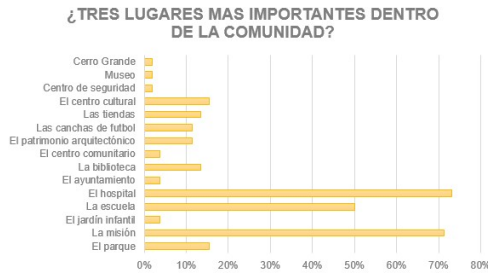
Dentro de las actividades que los habitantes desarrollan en su tiempo libre en los últimos 30 días se encuentran: asistir a la misión, pasear o caminar y estar con sus familiares y amigos.

RELIGION



Gráfica 40. Religión
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

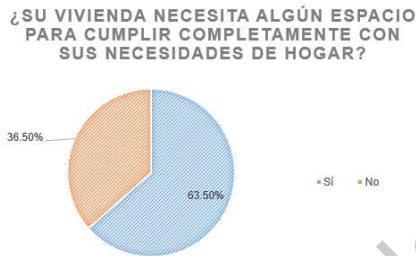
El 95% de la población encuestada pertenece a la religión católica



Gráfica 41. Lugares de mayor importancia (FUENTE: Elaboración propia, 2019)

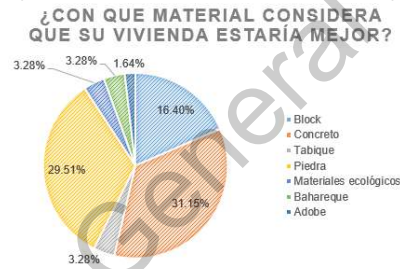
De los habitantes encuestados los tres lugares más importantes para la comunidad son el hospital, la misión y la escuela.

V. DIMENSIÓN SOCIAL



Gráfica 42. Necesidades de espacio (FUENTE: Elaboración propia, 2019)

Los habitantes consideran que su vivienda requiere de un espacio más para poder cumplir completamente con sus necesidades de hogar representando el 63.50%.



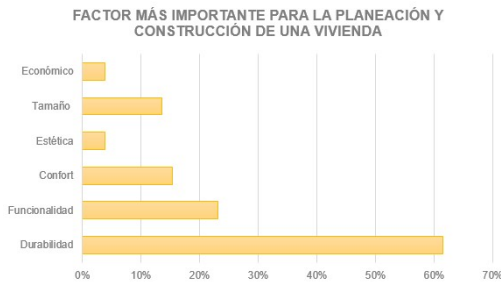
Gráfica 42. Mejor material (FUENTE: Elaboración propia, 2019)

Consideran que el mejor material para su vivienda es el concreto con un 31.15%, seguido de la piedra con un 29.51% y el block con un 16.40%.

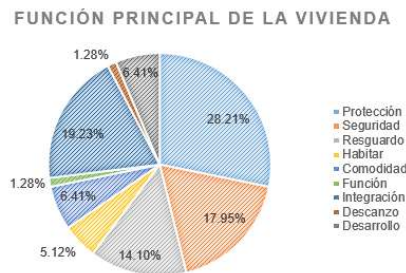


Gráfica 43. El valor de la vivienda (FUENTE: Elaboración propia, 2019)

Los habitantes consideran que su vivienda les da comodidad (34.60%) y una aspiración (30.80%) con respecto a las demás viviendas de la comunidad.

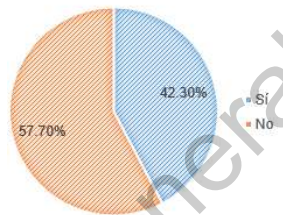


Gráfica 44. Factor importante para la planeación y construcción de vivienda
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)



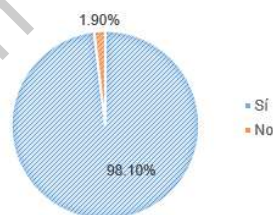
Gráfica 45. Función principal de la vivienda
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

¿LA CONSTRUCCIÓN DE SU VIVIENDA FUE PLANEADA?



Gráfica 46. Planeación de la vivienda
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

¿CONSIDERA QUE SU COMUNIDAD PODRÍA SER PATRIMONIO?



Gráfica 47. La comunidad como patrimonio
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

Consideran que la durabilidad es el factor más importante para la planeación y construcción de una vivienda, seguido de la funcionalidad y el confort.

De acuerdo a los habitantes la función principal de la vivienda para con ellos es la de protección (28.21%), comodidad (19.23%) y seguridad (17.95%).

El 57.70% de los habitantes mencionan que su vivienda no fue planeada.

El 98.10% de los habitantes encuestados consideran que la comunidad puede ser considerada un patrimonio.

4.2.2 Taller “El deseo de la casa y como habitarla”

Taller en la comunidad de TILACO

Se realizó un taller en la comunidad de Tilaco titulado: “El deseo de la casa y como habitarla”, la cual tuvo el siguiente objetivo:

En conjunto y a través de actividades buscar expresar las características de la casa deseada y como vivirla siendo esta el reflejo de nuestras experiencias y conocimientos acerca de ella; con el fin de generar estrategias que nos ayuden a plantear un estilo de vivienda segura, cómoda y durable. Esto como parte del proyecto de investigación sobre el modelo regenerativo de vivienda rural desarrollada en la Reserva de la Biósfera de la Sierra Gorda de Querétaro, y como resultado se compartirá un documento para consulta.

Para el desarrollo del taller inicialmente se realizó la presentación y la introducción a los asistentes. El taller se realizó mediante tres fases, cada una con su actividad correspondiente, finalizando con un dialogo grupal respecto al objetivo principal del taller: la vivienda. A continuación, se describen cada una de las fases con sus respectivas actividades y los resultados obtenidos en cada uno.

FASE 01. El poema del deseo.

Es un poema en colaboración o en grupo. La idea es generar una serie de respuestas complemento a la frase “Deseo que mi ...” basado en el flujo libre de los sentimientos y las asociaciones personales. Los resultados del poema generarán una serie de características que servirán de ayuda al desarrollo de estrategias para la concepción de una vivienda ideal.

Para ello se mostró un moodboard (ver figura 47) que sirvió de apoyo para considerar características que podrían tomarse en cuenta al momento de escribir el poema, la intención de que sea un poema escrito de forma individual permitió que

los participantes pudieran conmovirse y abrirse al momento de escribir y expresar sus deseos hacia la necesidad de tener una casa.



Fig. 47 Moodboard
(FUENTE: Elaboración propia, 2019)

Después de analizar los poemas desarrollados por los participantes del taller se distingue claramente como siguen teniendo ese gusto por el empleo de materiales regionales como madera, adobe, palma, carrizo, madera, etc. Y como con el poema pudieron tener recuerdos de su infancia como algunos lo externaron y recordaban esa casa que habitaban con su familia y como a pesar de ser pequeña era muy acogedora y los mantenía unidos como ese lazo familiar.

Por otro lado, se nota también que dejan de lado esos recuerdos y se siguen con los mismos patrones de construcción porque para ellos una vivienda hecha de concreto es mejor y les da un estatus dentro de la comunidad, pero a pesar de ello se sacrifican porque se nota también que esa vivienda no es confortable.

Es importante que ellos sepan que no hay un material mejor ni peor, sino más bien es saber cuál es apto para ciertas condiciones y características dentro del entorno y el contexto en el cual se emplazara esa vivienda.

Cuando describen en el poema una vivienda de adobe y palma lo dimensionan pequeño, sin embargo, cuando lo describen de concreto lo piensan grande, es

importante recalcar también que dentro de esa casa deseada algunos de los participantes tomaban en cuenta a la naturaleza, el contexto, los animales como parte importante para su desarrollo de vida.

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS.

- Siguiendo un patrón de construcción impuesto, salirse de eso.
- De acuerdo que mi casa fuera de acuerdo a las ideas que tiene y las escuelas le ha mostrado.
- Una casa de palma por ejemplo es fresca, pero no es resistente.
- Hoy en día construir como se hacía en la antigüedad es un lujo y tener una casa de materiales es tener algo de valor, lo contrario implica no tenerla y que sea de tierra y varas como se hacía antes, donde se desprestigia ese tipo de arquitectura, siendo considerado una arquitectura para los pobres.
- No me gusta estar encerrado en cuatro paredes.
- Estéticamente, una casa propia debe ser agradable para uno mismo.

FASE 02. La Imagen de la Casa

Una colección de fotografías que representan una amplia gama de tipos de vivienda, algunas de las 10 unidades representadas son hogares típicos del lugar caso de estudio y comunidades aledañas: viviendas convencionales, vernáculas, contemporáneas, generadas por autoconstrucción o por un arquitecto. La respuesta de un jugador a la aparición de un tipo particular de casa se determinará por lo que han visto y está familiarizado y también por las características visuales que el asocia con la vivienda en la que espera vivir.

Al tomar decisiones sobre el arreglo visual que se le presenta, el jugador está indicando las cualidades visuales que desea en una casa.

- c) El jugador clasifica las imágenes en orden de su preferencia, de 1 a 10.

- d) Se le pide al jugador que describa las características particulares de sus dos primeras opciones y las razones por las que no les gustan las opciones 9 y 10.

Se presentó a los participantes una colección de diez imágenes, sin darles información alguna respecto a cada una de las viviendas y en las cuales cada uno de los participantes los ordenaba de acuerdo a la importancia que le daban en cuanto a mayor gusto – menor gusto.

MAS - MENOS

La casa que más me gusto es la Casita Ecológica porque está hecha con materiales reciclables, tiene mucha luz, baño, cocina, recámara y además está muy bonita.

Lo que no me gustó fue la de piedra y techo como de teja porque esta chiquita y no tiene ninguna ventana, se ve que es fría.

Elizabeth

Me gusto más por el gran espacio que tiene, el estilo, y lo lujoso que se observa, al igual que el jardín.

Me gusto menos porque no tiene ni color ni espacio o ni formas que llamen la atención.

La casa que más me gusto es la Casa de piedra de dos pisos porque está construida por materiales de mi región, es durable y térmico. En la forma o diseño no sería importante puesto que cada persona la diseñaría según sus gustos y necesidades.

La que menos me gusta es la casa de piedra de un nivel porque no tiene ningún diseño atractivo y el espacio es muy reducido.

Avelardo

Me gusto más la casa estilo californiana ya que es muy llamativa, espaciosa y con varias ventanas.

La que menos me gusto es la casa de piedra de un nivel, ya que en el estado en el que se muestra no parece ser una casa habitable y se ve muy pequeña.

Mónica

Me gusto más la casa Bruma porque se encuentra emplazado en el bosque y tiene área verde en la azotea, se ve una zona tranquila y con aire limpio, es espaciosa y se ve cómoda.

Me gusto menos la casa de piedra de un nivel, ya que está cerrado y a pesar de ser de piedra que es un material fresco no existe claridad hacia adentro.

José Roberto

Dirección General de Bibliotecas UNQ



Fig. 48 Matriz de fachadas desarrollados como resultado de la actividad.
 (FUENTE: Elaboración propia, 2019)

Al final de la actividad se expuso ante los participantes las características de cada vivienda las cuales se muestran a continuación.



Moulat
CASA

Arquitectos: Centro de Colaboración Arquitectónica, Bernardo Quinzaños, Ignacio Urquiza (CCA).

Superficie: 608 m².

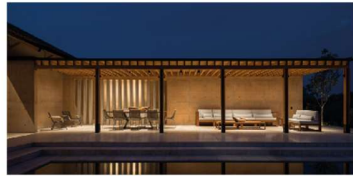
Ubicación: Club de Golf Amnani, Tepeji del Rio, Hidalgo, Mexico.

Año: 2017.

Fotografía: LGM Studio – Luis Gallardo.

Este proyecto se caracteriza por el uso del concreto aparente y se basa en la integración de la construcción con el paisaje natural.

Esta casa explora la dualidad del espacio abierto y cerrado, es decir, el interior y el exterior. Se asienta sobre un basamento de piedra labrada. Los espacios interiores se van adaptando a la topografía del terreno como se observa en los cambios de altura.



Bruma
CASA

Arquitectos: Claudia Rodríguez, Fernanda Canales.

Ubicación: México.

Área: 600 m².

Año: 2017.

Fotografías: Rafael Gamó.

Este proyecto replantea la idea de la casa y estructura en distintos espacios alrededor de un patio. La solución surgió por la necesidad de respetar los árboles existentes en el terreno y al deseo de que cada espacio reciba luz de mañana y tarde.

La casa se conforma por concreto aparente color negro, madera, piedra y cristal. La estructura es el acabado final y ese diálogo entre el interior y el exterior y entre las distintas piezas aporta una imagen unitaria dentro de estructuras aisladas y con caracteres alturas y dimensiones distintas.



Fig. 49 Viviendas Modulat y Bruma, empleados en la actividad (FUENTE: Elaboración propia, 2019)



3 Casa Ecológica
CASA

Arquitectos: Margarita (Auto-producción y autoconstrucción).

Ubicación: Acatitlán del Río, Jalpan, Querétaro.

La casita ecológica es una de las cinco cabañas dedicadas al ecoturismo dentro de la Reserva de la Biósfera de la Sierra Gorda de Querétaro.

Ofrece una estancia en contacto con la naturaleza, buscando paz y despertar en las personas la curiosidad sobre su impacto en el medio ambiente.

La casita esta elaborada de una estructura de madera, cubierta de bahareque, piedra, carrizo y madera. Dentro de sus espacios interiores se compone de una sala-comedor, cocina, baño seco y un mesanino donde se encuentra la recamara. Emplea botellas de vidrio para poder aprovechar la iluminación natural.



4 De Meche
CASA

Arquitectos: ENSUSITO Arquitectura.

Ubicación: Pedro Carbo, Ecuador.

Área: 80 m²

Año: 2019.

Este proyecto surgió como consecuencia del terremoto ocurrido, para lo cual se planeó la reconstrucción de la casa de Meche. Como materiales se contaba con: caña guadua, arcilla, arena, piedra, coco y madera.

En el terreno la tierra por ser arcillosa requiere menos cemento reduciendo el costo del piso. Entender la importancia de las diagonales y el uso del hormigón en las uniones demuestran que la caña bien utilizada si funciona como estructura. Hacer las paredes de tierra-bareque nos tomó más tiempo y más trabajo físico, gracias a eso la construcción se convirtió en un proceso de consolidación del tejido social y familiar.



Fig. 50 Viviendas Casita ecológica y De Meche, empleados en la actividad (FUENTE: Elaboración propia, 2019)



Arquitectos: Zeller y Moya.

Superficie: 90 m².

Ubicación: Coquimatlán, Colima, Mexico.

Año: 2019.

Fotografía: Jaime Navarro.

La casa se forma a partir de una caja individual que se puede replicar y configurar libremente de acuerdo al sitio, presupuesto o las necesidades de cada familia.

Esta casa posee dos habitaciones, una cocina, un baño. Las ventanas y puertas son celosías abatibles de bambú que permiten tanto la circulación de aire natural constante y modulable, como el control de grados de privacidad para los espacios. Los marcos estructurales son rellenos con bloques de adobe hecho a mano por locales, funcionando como aislante térmico, absorbiendo el exceso de humedad y enfriando el aire al interior durante el día.



Ubicación: Tilaco, Landa de Matamoros, Querétaro, México.

Área: 6 m².

Fotografías: Lervin Benítez.

Esta vivienda se construyó en el período del padre Miracle (1965-1970) formado por muros de piedra de aproximadamente 50 centímetros, con una techumbre a dos aguas compuesta por tabletas de madera, las cuales con el tiempo se deterioraron y cambiaron por láminas galvanizada, la casa fue construida por sus habitantes mismos.

En su interior se compone de un solo cuarto y un tapanco interior, el grosor de los muros permite mantener la termicidad de la vivienda. Actualmente esta vivienda se encuentra ocupado como un corral para pollos.

Fig. 51 Viviendas Hilo y Piedra, empleados en la actividad (FUENTE: Elaboración propia, 2019)



7 Californiana
CASA

Arquitectos: Apa Arquitectura.

Superficie: 580 m².

Ubicación: Buenos Aires, Tigre, Albanueva.

Año: 2016.

Fotografía: Alejandro Peral.

La mansión presenta un estilo neoclásico italiano aggiornato en sus formas y materiales, entre los que destacan: pisos de Travertino, terminaciones de yesería, decks de madera, tejas cerámicas, aberturas con DVH e instalaciones centrales de aire acondicionado y calefacción. El estilo queda bien definido en la composición de la fachada, donde el volumen de acceso principal domina la escena con su doble altura.

El proyecto fue planeado para que sus habitantes puedan sentir al agua como parte de su vida diaria.



8 Tepetzintla
CASA

Arquitectos: Comunal Taller de Arquitectura y Pobladores.

Ubicación: Tepetzintla, Puebla, México.

Área: 80 m².

Año: 2015.

Fotografías: Onnis Luque, Erwin Jaquez.

El proyecto partió del conocimiento de los usos y costumbres de las familias, el entendimiento del solar, los sistemas constructivos empleados y la forma de ocupar el territorio.

En ella se acoplan las necesidades de los pobladores, empleando los espacios principales de la vivienda tradicional: salón/altar, cocina, pórtico, habitaciones y baño. Integra tecnologías ecológicas de bajo costo para la captación, recolección y tratamiento del agua, así como principios básicos de bioclimática para hacer confortable la vivienda. El sistema constructivo empleado es prefabricado en sitio y modular.

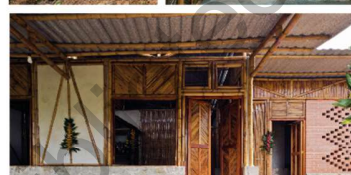


Fig. 52 Viviendas Californiana y Tepetzintla, empleados en la actividad (FUENTE: Elaboración propia, 2019)



Ubicación: Tilaco, Landa de Matamoros, Querétaro, México.

Fotografías: Lervin Benítez.

Esta vivienda se construyó en el periodo del padre Miracle (1965-1970) formado por muros de piedra de aproximadamente 50 centímetros, con una losa de concreto a dos aguas, puertas y ventanas de madera, empleando de igual forma ladrillo aparente en la fachada.

Esta vivienda se compone de dos niveles, posee una chimenea y un portal, aplicando principios de bioclimática.



Arquitectos: Fernandez Borda Arquitectura.

Ubicación: Buenos Aires, Zona Norte del GBA.

Área: 450 m².

Año: 2013.

Fotografías: Eugenio Valentini.

Las cubiertas de tejas cerámicas, aberturas con suaves arcos, barandas de forja de hierro que combinan con el diseño de las rejas de las puertas, y un volumen central, de piedra rústica, que contiene la caja de la escalera, componen una fachada de estética toscana.



La premisa en la materialización de las obras del estudio es siempre la utilización de materiales nobles—madera, piedra, mármol, hierro— combinados con la máxima tecnología posible para brindar confort y optimizar los consumos de energía a través del uso de aislantes especiales en muros y techos.

Fig. 53 Viviendas Tilaco y Toscana, empleados en la actividad (FUENTE: Elaboración propia, 2019)

En esta actividad se obtuvo como resultado de igual forma la aspiración de los habitantes hacia las viviendas grandes y lujosas, argumentando que es por el hecho de que se ven bien hechas y les dan un estatus social ante los demás, y para ellos es símbolo de progreso, aunque en muchos casos le vean diversas desventajas.

La mayoría de las personas que actualmente habitan la comunidad de Tilaco se encuentran de los 45 años en adelante. Los habitantes más jóvenes que en su mayoría son los hijos y en ocasiones padres prefieren migrar a las ciudades próximas o a los Estados Unidos.

En un 95.1% de los habitantes piensan en seguir viviendo en Tilaco, considerando que son adultos mayores y que el cambiar de lugar implica empezar de nuevo; así mismo, afirman que les agrada seguir en Tilaco por la tranquilidad y belleza del paisaje.

Tilaco actualmente tiene 218 viviendas, de las cuales 174 se encuentran habitadas y 44 viviendas sin habitar, esto debido a que sus dueños viven en Estados Unidos o la ciudad de Querétaro principalmente e inclusive algunas se encuentran abandonadas y sin uso.

Dentro de las viviendas encuestadas todas tienen el servicio básico de electricidad y drenaje, así como servicios sanitarios. De igual forma para cocinar emplean gas y leña.

Las viviendas principalmente se componen de una cocina, sala-comedor, una o dos recámaras y baño.

En su mayoría, los habitantes consideran que el estado de conservación de sus viviendas es entre regular y bueno, solo existen algunos casos especiales donde las viviendas de block y concreto construidas en la parte baja de la comunidad presentan agrietamientos debido a la inestabilidad del suelo.

El 65.9% de los habitantes consideran que su vivienda no necesita modificaciones, solo mantenimiento de algunas partes de su vivienda como la techumbre en su mayoría, pero no pueden realizarlo por la falta de ingresos.

El 78% de los habitantes consideran que su vivienda ideal debería ser construido con block, cemento, varilla; ya que consideran que es lo que existe actualmente en el mercado, es más duradero, aunque reconocen que este tipo de construcciones presenta desventajas térmicas. El resto piensa en el empleo de piedra, madera, arcilla como materiales para la construcción de su vivienda ideal, pero que

adquirirlos es complicado y reconocen que son materiales que se adaptan al entorno en el cual se encuentran y presenta características térmicas adecuadas.

Los habitantes consideraron que la durabilidad y el confort son las características más importantes que se deben considerar para la planeación y construcción de una vivienda; afirman que no les interesa tener una vivienda amplia o impactante, sino que sea cómoda y durable.

En un 56.1% de las viviendas construidas en la comunidad, no tienen una planeación, cada espacio se fue desarrollando de acuerdo a las posibilidades económicas del momento por lo cual en ocasiones las viviendas no tienen una construcción uniforme y presentan una mezcla de materiales.

La población de Tilaco está consciente del ámbito de conservación de la Reserva de la Biósfera como un espacio protegido, pensando que es un factor positivo para ellos por el hecho de que genera turismo, permite estar en un lugar que ha sido alterado, pero en menor medida por el hombre, existe menos contaminación y que viven en paz y tranquilidad; sin embargo, al momento de construir su vivienda no toman en cuenta esos factores que ayude a reducir el impacto del hombre al entorno.

DIAGNÓSTICO

La comunidad de Tilaco pertenece a la Reserva de la Biósfera, por lo cual su desarrollo se rige bajo características que permitan mantener un equilibrio entre los habitantes y su entorno, promoviendo la conservación y el cuidado del lugar como parte de la reserva a la cual pertenecen.

Tilaco es una comunidad tranquila, lo que permite que los habitantes de la comunidad vivan un estilo de vida libre de estrés, aunque ocasionalmente la falta de recursos para sobrevivir logra ser una preocupación para ellos, pero a pesar de

esto, logran salir adelante. Esta tranquilidad genera entre los habitantes una relación de confianza y seguridad entre ellos y también los lleva a querer seguir siendo parte de Tilaco y a pertenecer ahí.

Han sido pocos los habitantes que no se sienten seguros debido a que consideran que algunos estudiantes del COBAQ que vienen de comunidades vecinas les enseñan malos hábitos a los jóvenes de la comunidad y eso es preocupante para algunos de ellos.

Los habitantes de la comunidad están conscientes de que Tilaco pertenece a la Reserva de la Biósfera y como ventaja consideran que la comunidad está cuidada, es verde, el aire es puro y existe muy poca contaminación; sin embargo, como desventaja existe el problema de que no hay información adecuada para que los habitantes puedan explotar los recursos de manera racional, ellos argumentan estar abiertos al diálogo para poder extraer recursos de la reserva para la construcción de sus viviendas y recompensarlo, pero consideran que hace falta esa información, otra desventaja derivado de esto mismo es que la aunque la comunidad es consciente de una u otra manera hace acciones contrarias en cuanto a la construcción de la vivienda.

Los habitantes se identifican con la misión como un símbolo de trascendencia, debido a que fue un factor importante que ayudó al desarrollo de la comunidad, y también porque ellos tomaron un papel fundamental en el trabajo desarrollado, así mismo con la plazoleta porque ambos son lugares de convivencia y recreación social donde desarrollan sus costumbres y tradiciones como comunidad.

Si se le presta la atención adecuada a la misión, esta, podría impulsar el desarrollo económico a través del turismo, en el que los habitantes desarrollen actividades o presten servicios que los ayuden a solventar su estilo de vida y el desarrollo de la

comunidad, donde como habitantes se podría generar una mayor unión e integración.

Los habitantes consideran que en cuanto a vivienda solo les interesa tener una vivienda que les permita desarrollar sus necesidades básicas como dormir, comer, cocinar, estar, necesidades fisiológicas que les brinde comodidad al momento de habitarla y que principalmente sea duradero, funcional y cómodo, sin importar el tipo de material, más bien les interesa que este bien construida y planeada.

Es adecuado emplear materiales como block, cemento, ladrillo para construir una vivienda es lo adecuado porque consideran que es más resistente, duradero, accesible; sin embargo, se quejan de que no les permite habitar la vivienda cómodamente ya que absorbe la radiación solar y la transmite a la vivienda, así mismo mencionan que existen problemas debido al tipo de suelo en una parte de la comunidad.

La piedra también la consideran adecuada y más por el hecho de que permite que la vivienda sea más fresca y cómoda al habitarla, sin embargo, comentan que es difícil acceder a ella y que sucede lo mismo con la madera.

CAPÍTULO V. PROPUESTA DE ESTRATEGIAS PARA EL MODELO REGENERATIVO DE VIVIENDA RURAL

En base a las conclusiones obtenidas sobre el diagnóstico de la modificación de la vivienda rural en la comunidad de Tilaco, caso de estudio, dentro de la Reserva de la Biósfera de la Sierra Gorda de Querétaro; se propone un conjunto de estrategias basados en los principios del diseño regenerativo (considerando la certificación *Living Building Challenge* y la arquitectura bioclimática) y el diseño centrado en las personas.

Las estrategias realizadas en base al *Living Building Challenge* y a la arquitectura bioclimática se desarrollaron mediante la elaboración de fichas que contienen los datos que a continuación se muestran en la figura 27:

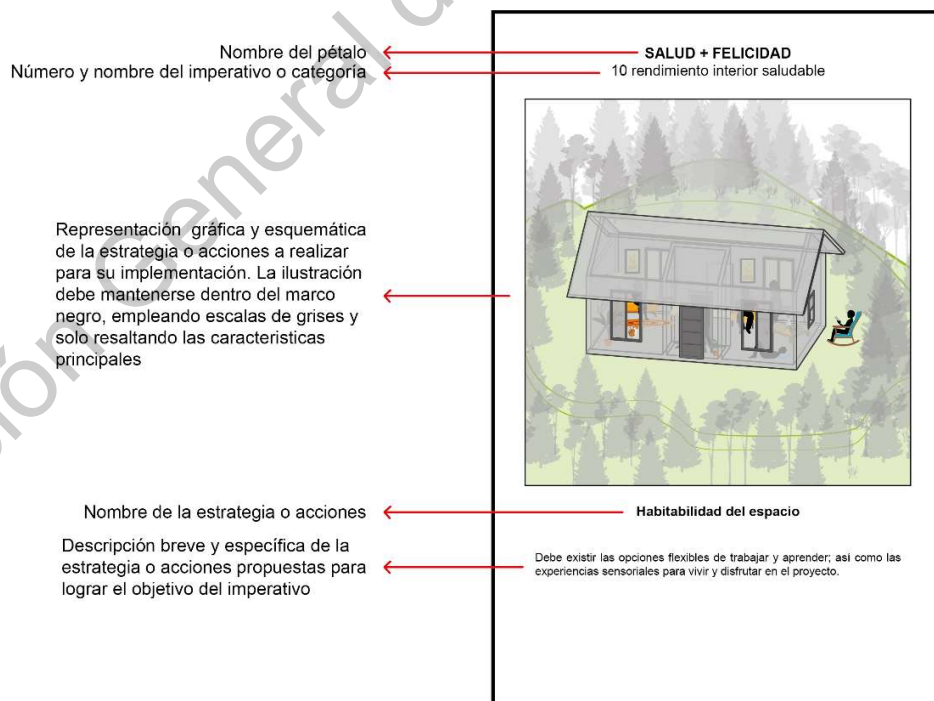


Fig. 54 Ficha empleada para la elaboración de estrategias (FUENTE: Elaboración propia)

En lo que respecta a las estrategias basadas en el Diseño Centrado en las Personas la estrategia se plantea de manera textual ya que no requiere de un esquema gráfico para su entendimiento.

5.1 Estrategias de Diseño Regenerativo basados en la Certificación *Living Building Challenge*

Las estrategias planteadas son consideradas para construcciones nuevas de vivienda, por lo cual, para la certificación *Living Building Challenge* se consideraron los 7 pétalos (lugar, agua, energía, salud + felicidad, materiales, equidad y belleza) y los imperativos que componen cada pétalo sumando un total de 20.

Esta certificación define 6 transectos de acuerdo al *Living Future Institute* (2019) los cuales son:

- **L1.** Conservación del hábitat natural.
- **L2.** Zona rural.
- **L3.** Aldea o zona de campus.
- **L4.** Zona urbana general.
- **L5.** Zona centro urbano
- **L6.** Zona básica urbana.

Tilaco es una comunidad perteneciente a la Reserva de la Biósfera y por el desarrollo que ha tenido dentro de su núcleo se considera en los transectos L2 y L3 de acuerdo a la clasificación anterior; pertenece a una zona rural y a una aldea o zona de campus porque se compone principalmente por tierras que se emplean para el desarrollo de la agricultura y la producción de alimentos, el comercio en menor escala, el número de habitantes y también por incluir dentro de su núcleo instituciones educativas y de fomento a la cultura, así como su dependencia a una población mayor (en este caso su cabecera municipal).

5.1.1 PÉTALO LUGAR.

Este pétalo tiene como intención localizar lugares aptos para la construcción, la protección y la restauración de un lugar después de haberse desarrollado, alentando la creación de comunidades que se basen en el peatón en lugar del automóvil y principalmente buscar la manera en que el hombre entiende y se conecta con su entorno natural.

01 ECOLOGÍA DEL LUGAR

Este imperativo busca la protección de los lugares silvestres y ecológicamente importantes, fomentando la regeneración ecológica, así como la mejora de las comunidades y lugares donde se han desarrollado los proyectos.

Estrategias.

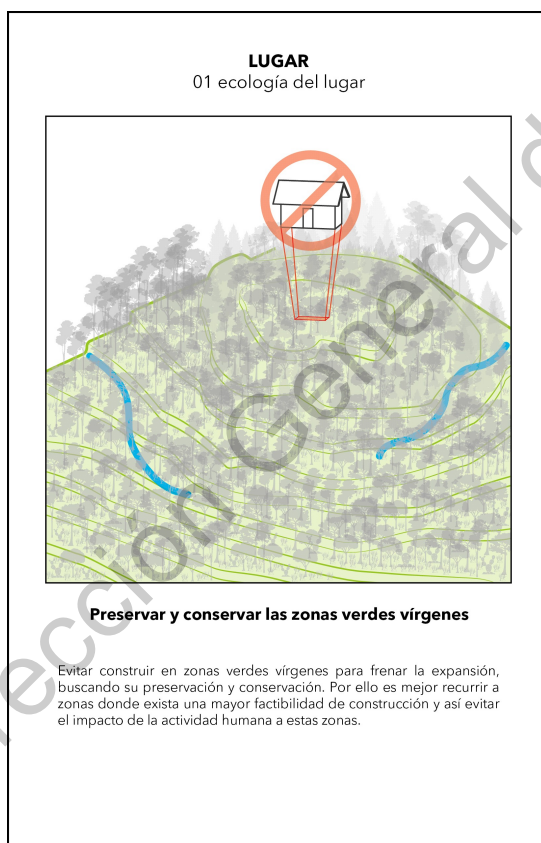


Fig. 55 Ecología del lugar 01
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

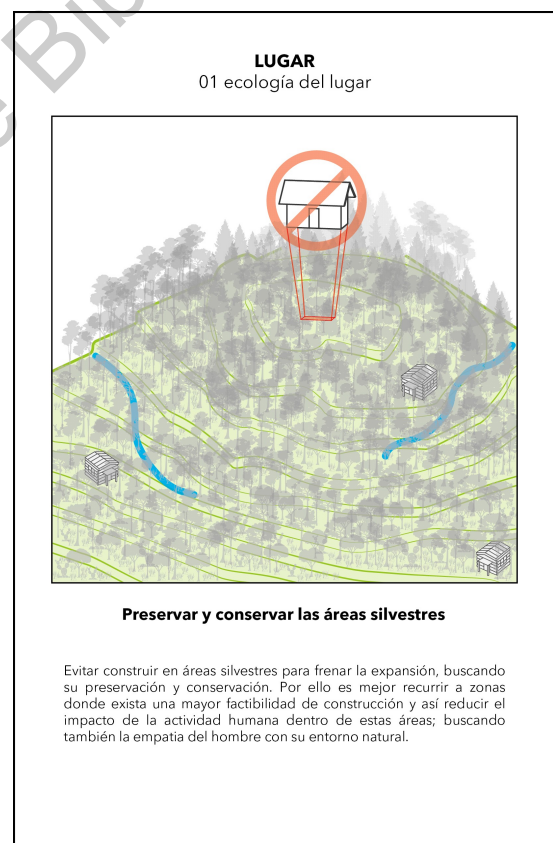


Fig. 56 Ecología del lugar 02
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

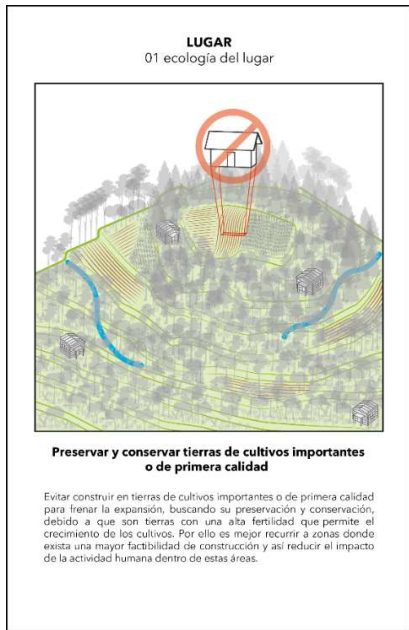


Fig. 57 Ecología del lugar 03
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

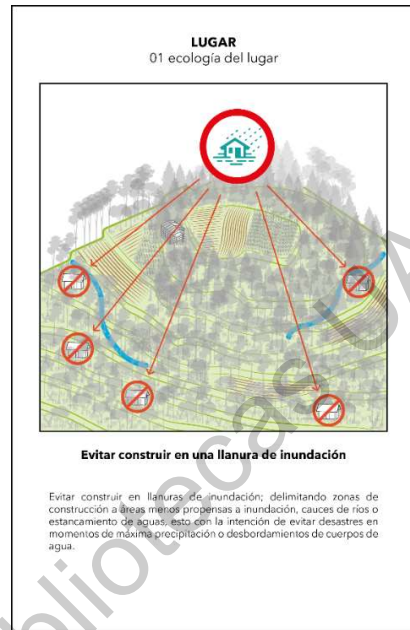


Fig. 58 Ecología del lugar 04
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

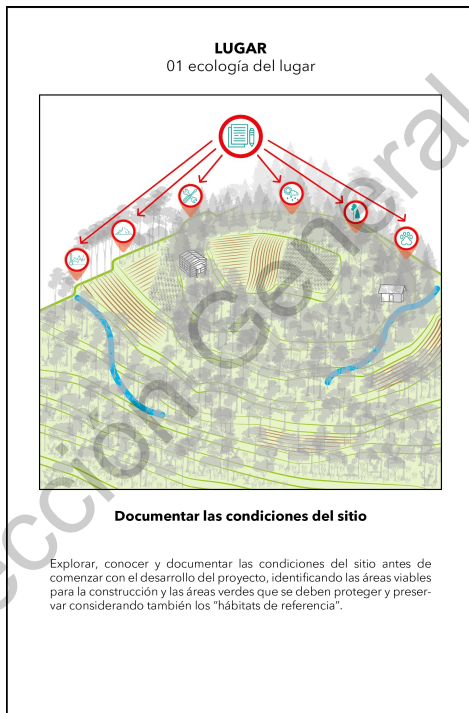


Fig. 59 Ecología del lugar 05
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

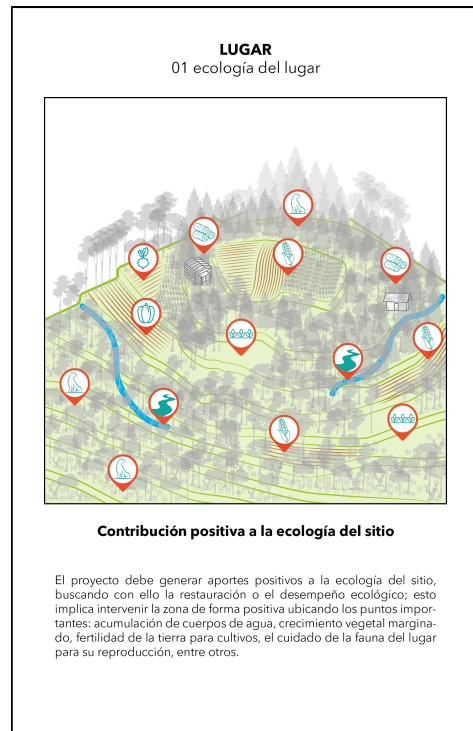


Fig. 60 Ecología del lugar 06
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

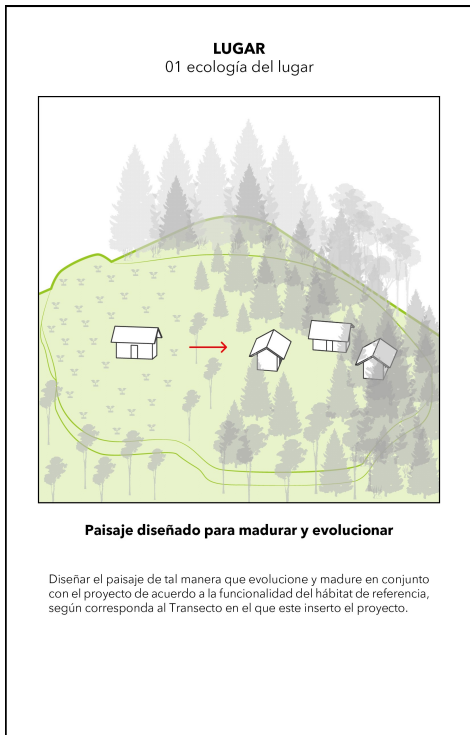


Fig. 61 Ecología del lugar 07
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

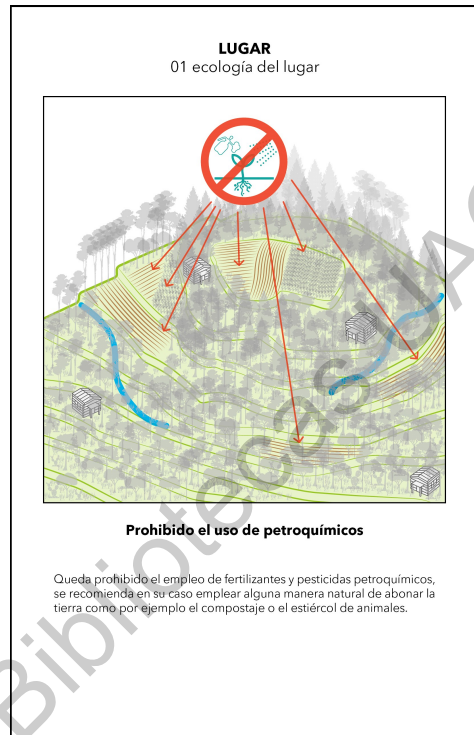


Fig. 62 Ecología del lugar 08
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

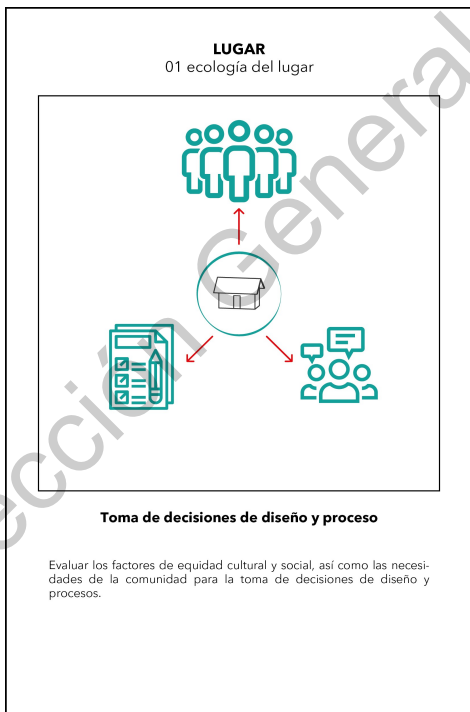


Fig. 63 Ecología del lugar 09
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

02 AGRICULTURA URBANA

El propósito de este imperativo es buscar e integrar oportunidades para la obtención de alimentos frescos cultivados localmente para la comunidad.

Estrategias.

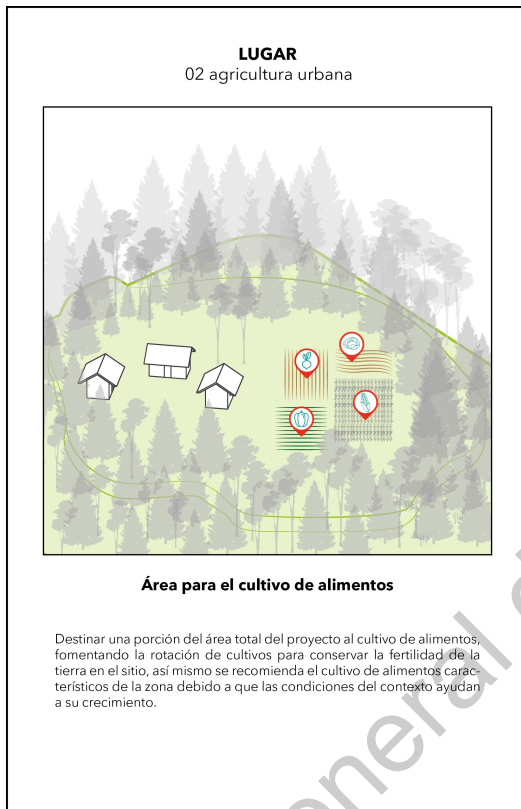


Fig. 64 Agricultura urbana 01
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

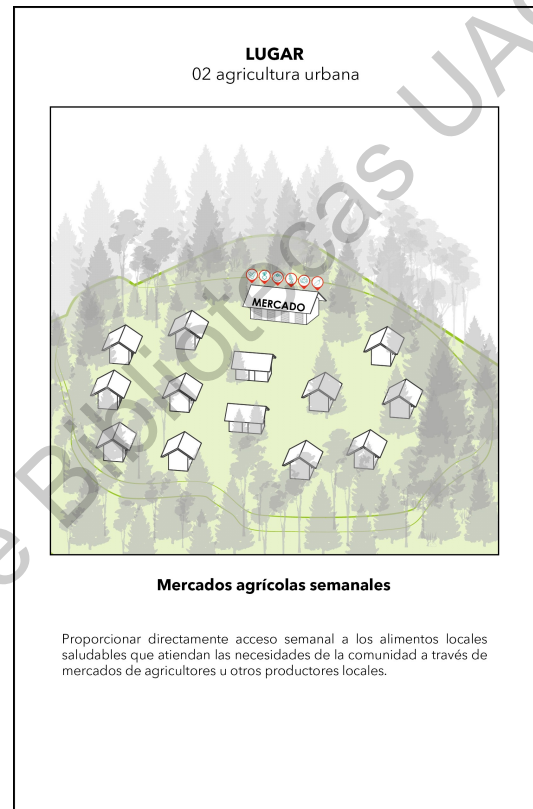


Fig. 65 Agricultura urbana 02
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

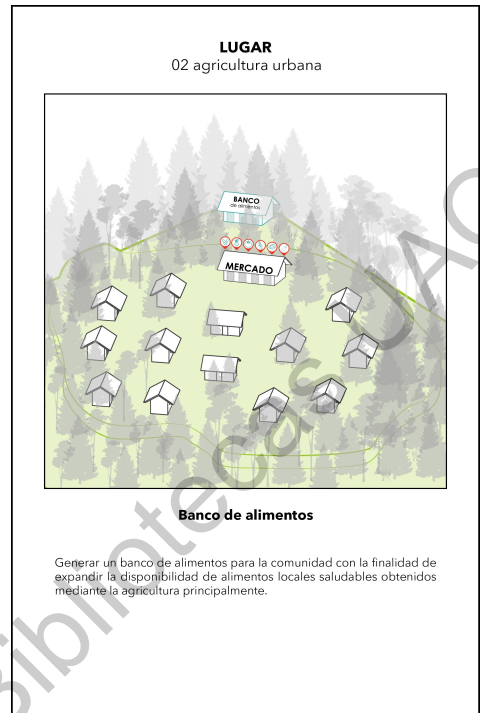
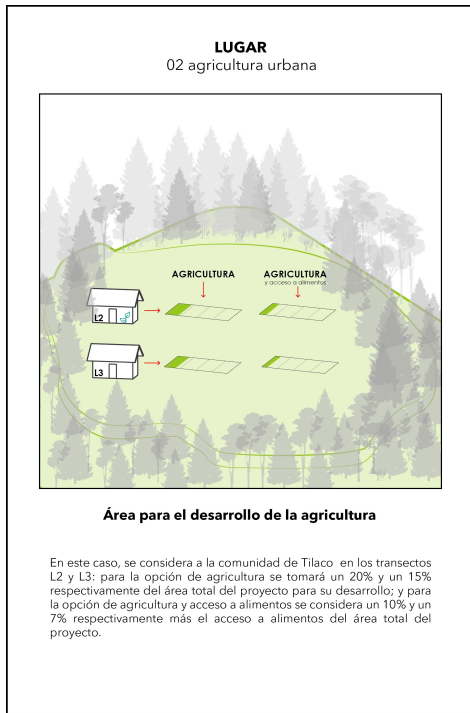


Fig. 66 Agricultura urbana 03
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

Fig. 67 Agricultura urbana 04
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

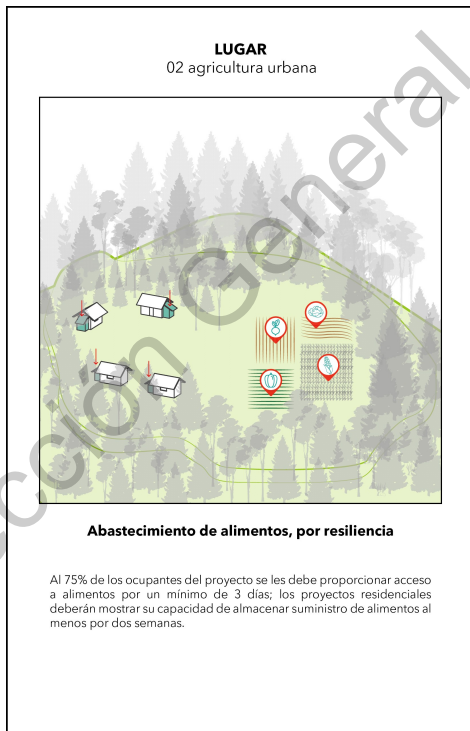


Fig. 68 Agricultura urbana 05
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

03 INTERCAMBIO DE HÁBITAT

Con este imperativo se pretende proteger la tierra para otras especies, evitando la invasión del hombre.

Estrategias.

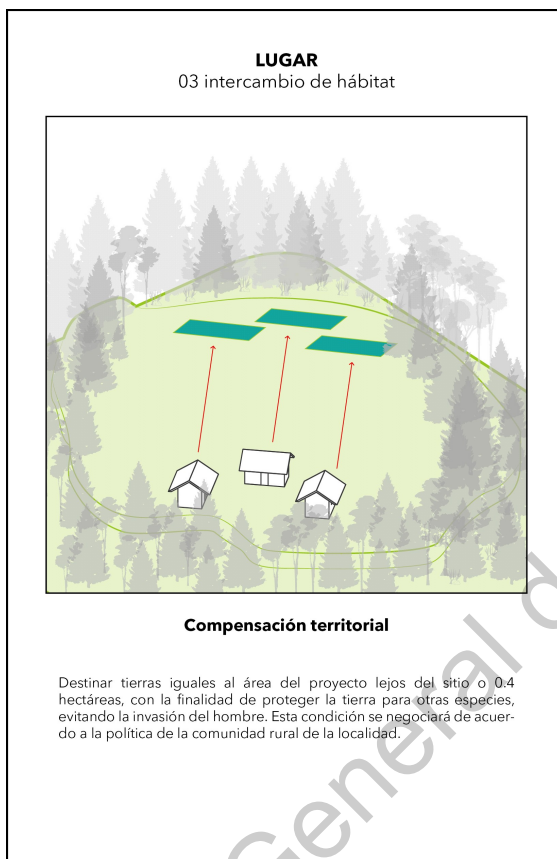


Fig. 69 Intercambio del hábitat 01
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

04 VIDA A ESCALA HUMANA

La intención de este imperativo es fomentar la creación de comunidades orientadas al peatón, reduciendo el uso de vehículos de combustibles fósiles, buscando generar un estilo de vida más humano.

Estrategias.

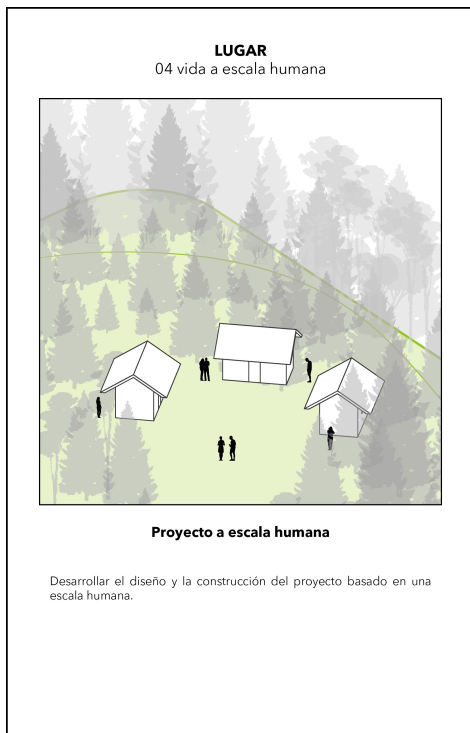


Fig. 70 Vida a escala humana 01
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

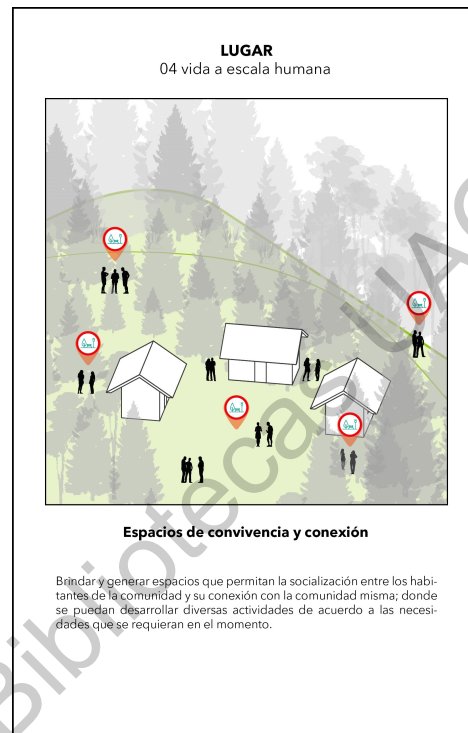


Fig. 71 Vida a escala humana 02
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

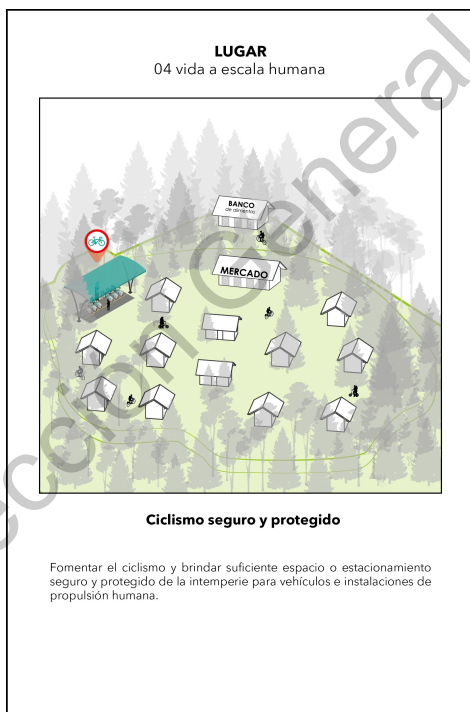


Fig. 72 Vida a escala humana 03
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

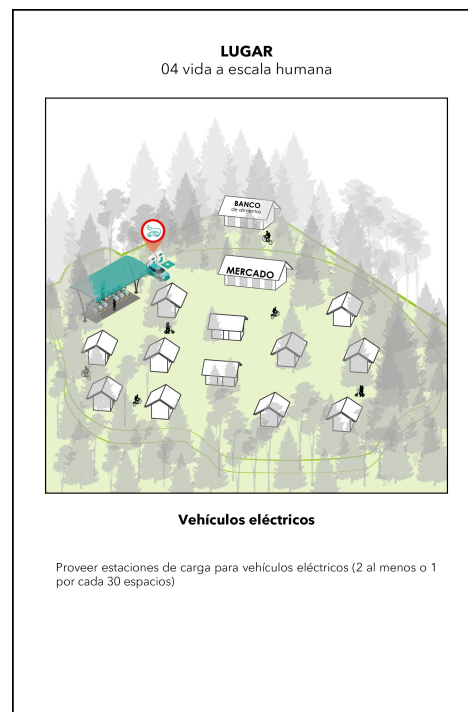


Fig. 73 Vida a escala humana 04
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

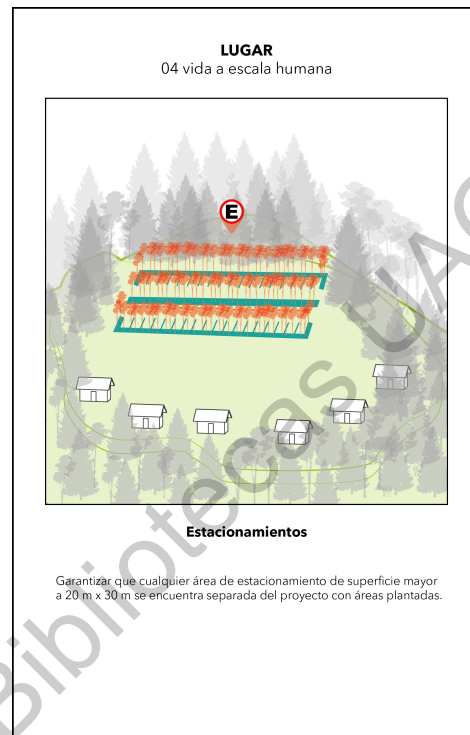
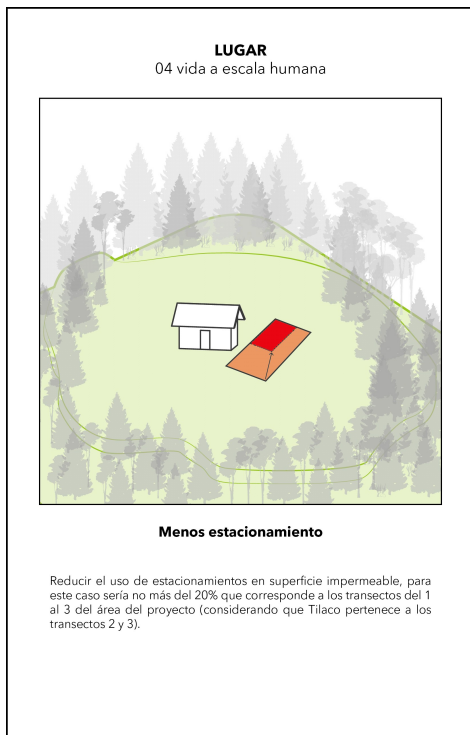


Fig. 74 Vida a escala humana 05
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

Fig. 75 Vida a escala humana 06
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

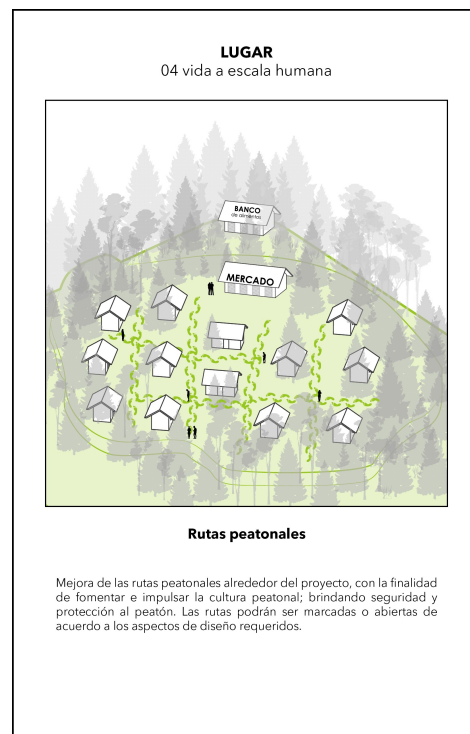
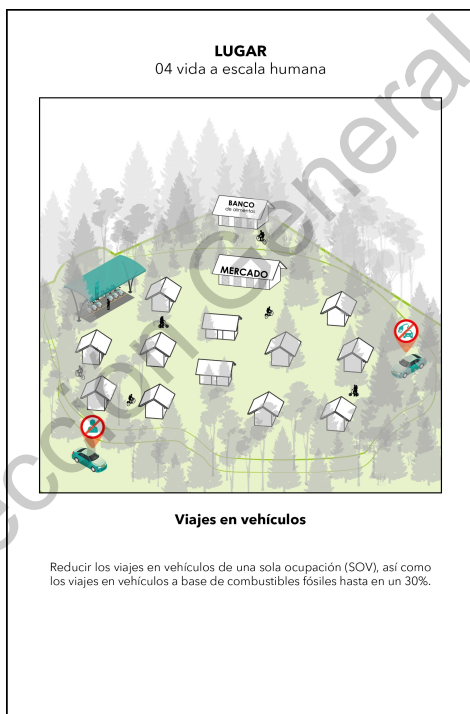


Fig. 76 Vida a escala humana 07
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

Fig. 77 Vida a escala humana 08

(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

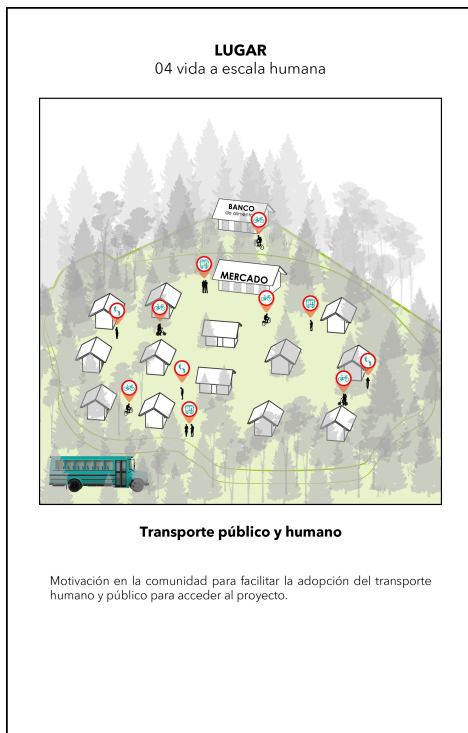


Fig. 78 Vida a escala humana 09
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

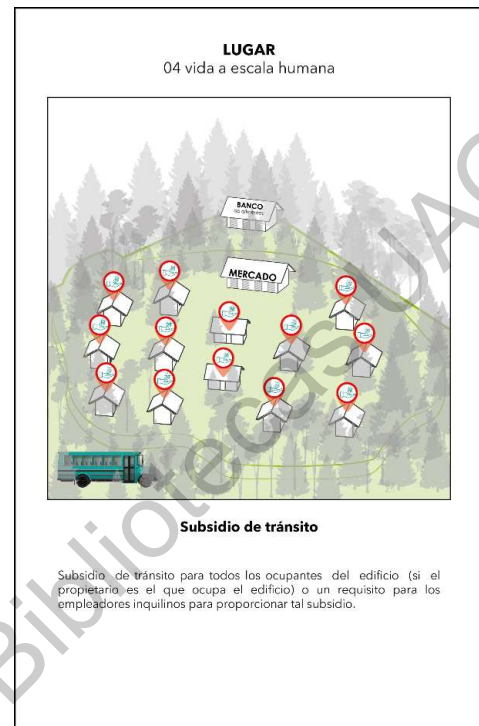


Fig. 79 Vida a escala humana 10
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

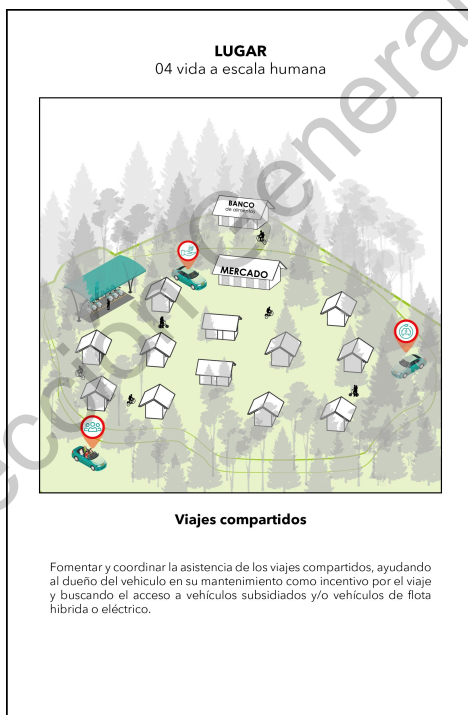


Fig. 80 Vida a escala humana 11



Fig. 81 Vida a escala humana 12

(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

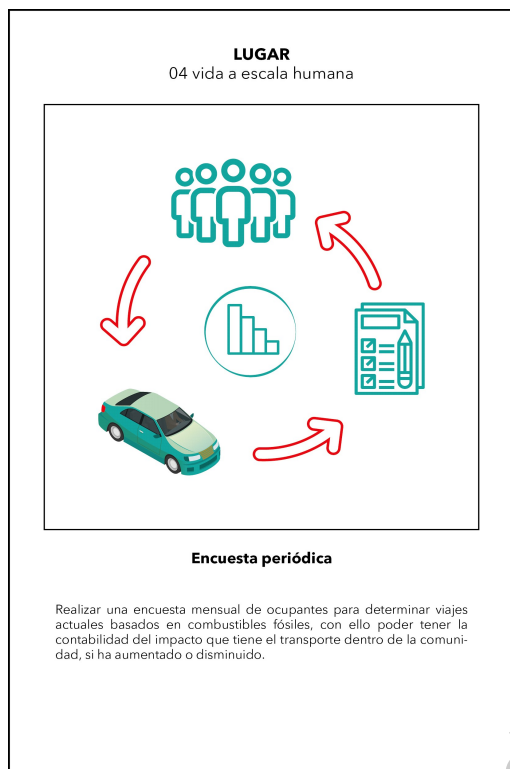


Fig. 82 Vida a escala humana 13

(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

5.1.2 PÉTALO AGUA.

El propósito de este pétalo es revalorizar el uso del agua, así como su proceso: transporte, purificación y bombeo y considerar el uso de las “aguas residuales” como un nutriente y recurso valioso.

05 USO RESPONSABLE DEL AGUA

Este imperativo tiene como intención alentar a los proyectos para tratar el agua como un recurso valioso, minimizando el desperdicio y uso de agua potable, evitando impactos en el ciclo natural del agua y su contaminación.

Estrategias.

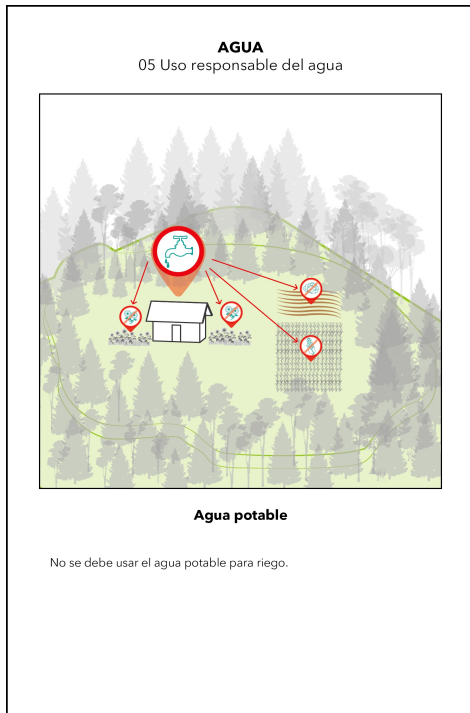


Fig. 83 Uso responsable del agua 01
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

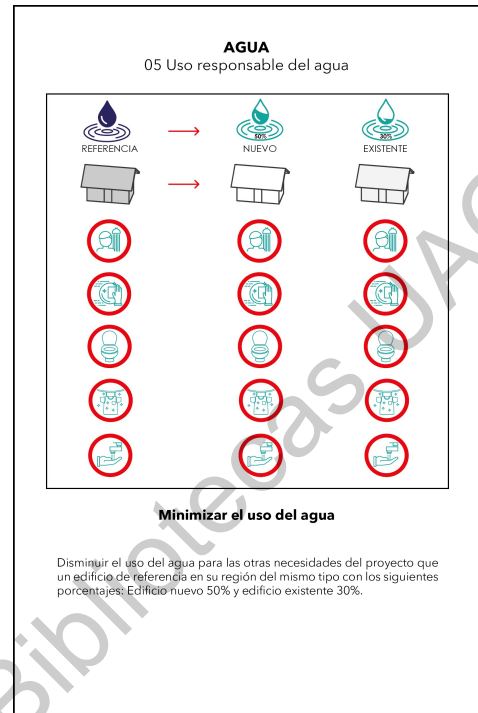


Fig. 84 Uso responsable del agua 02
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

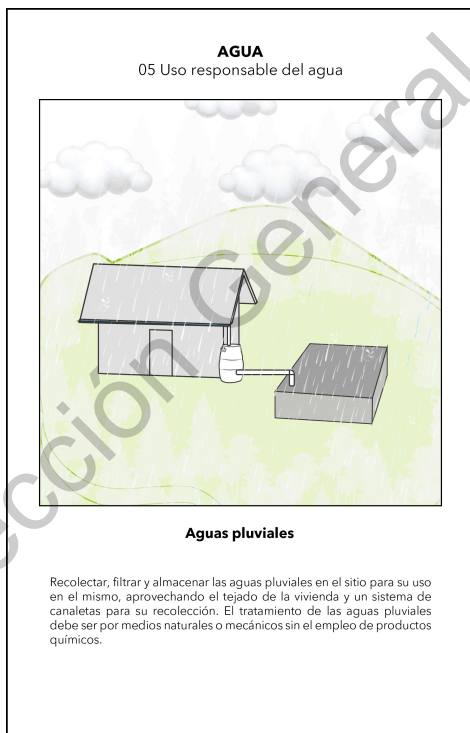


Fig. 85 Uso responsable del agua 03
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

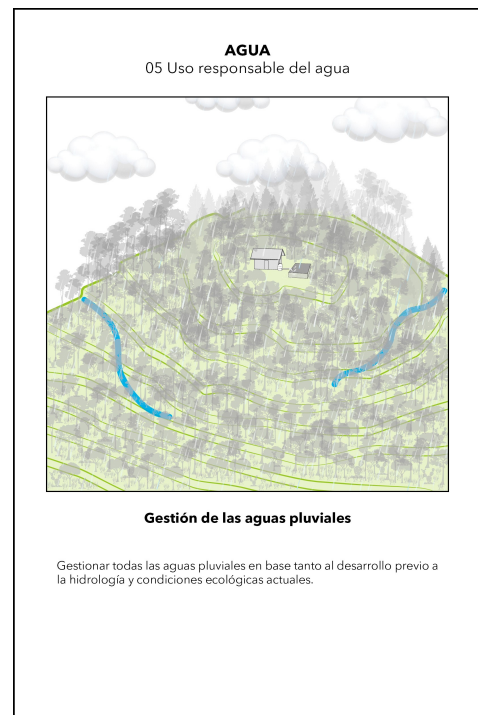


Fig. 86 Uso responsable del agua 04
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

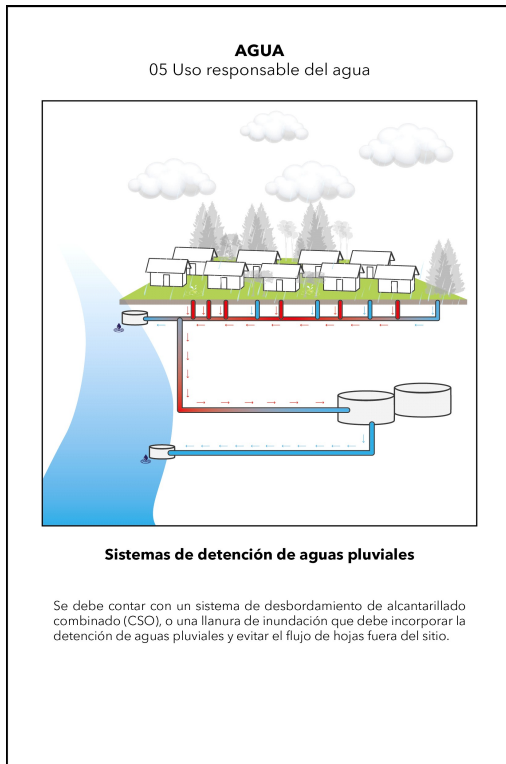


Fig. 87 Uso responsable del agua 05
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

06 AGUA POSITIVA NETA

Este imperativo busca el uso y liberación del agua del proyecto para trabajar en armonía con los flujos naturales de agua del sitio y sus alrededores.

Estrategias

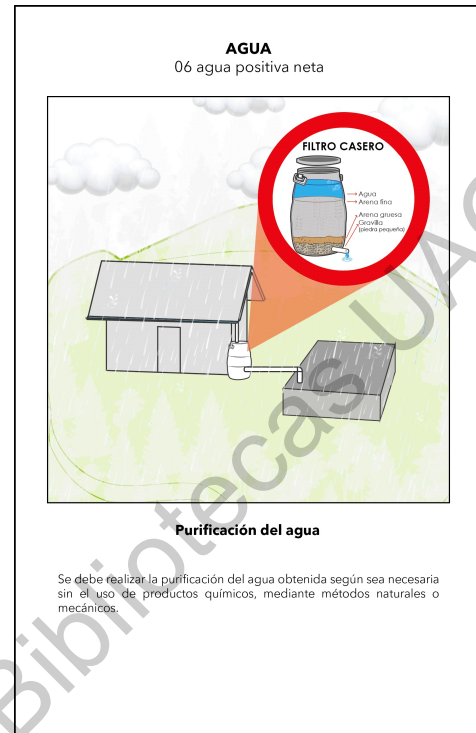
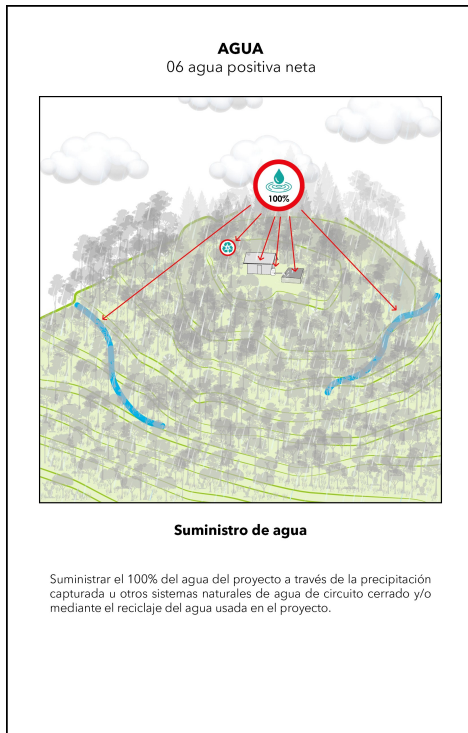


Fig. 88 Agua positiva neta 01
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

Fig. 89 Agua positiva neta 02
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

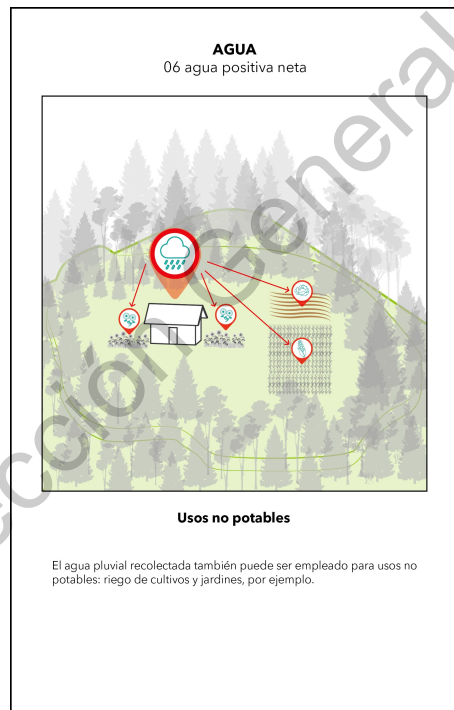


Fig. 90 Agua positiva neta 03
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

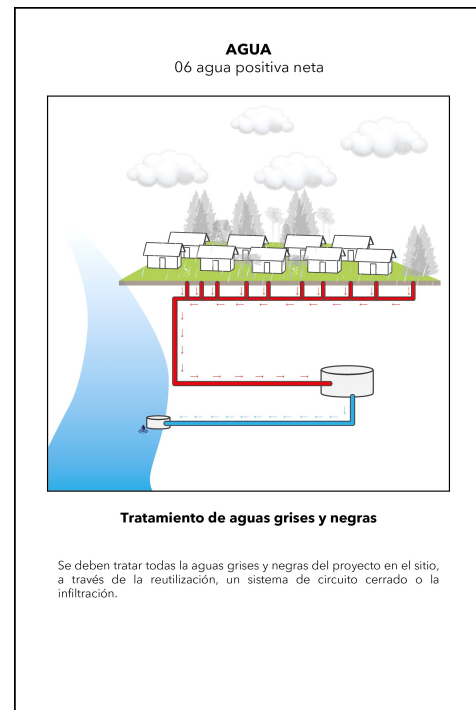


Fig. 91 Agua positiva neta 04
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

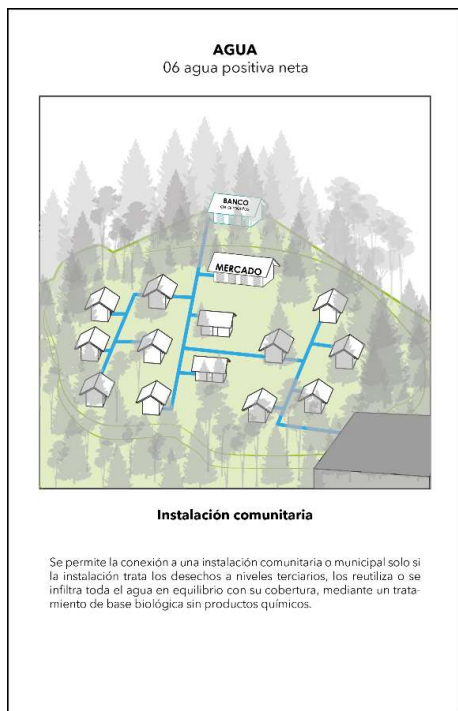


Fig. 92 Agua positiva neta 05
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

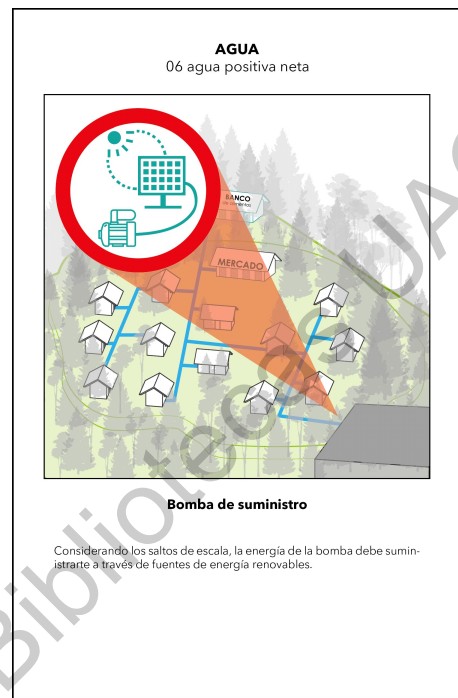


Fig. 93 Agua positiva neta 06
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)



Fig. 94 Agua positiva neta 07
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

5.1.3 PÉTALO ENERGÍA.

Con este pétalo se contribuye a crear fuentes de energía renovable que permitan el funcionamiento del proyecto durante todo el año de forma resistente y libre de la contaminación de carbono, priorizando la eficiencia energética que busque reducir el gasto derrochador de energía, recursos y dinero.

07 ENERGÍA + REDUCCIÓN DE CARBONO

Las estrategias de este imperativo buscan tratar la energía como un recurso valioso, minimizando las emisiones de carbono relacionados con el consumo de esta, lo cual contribuye al cambio climático.

Estrategias.

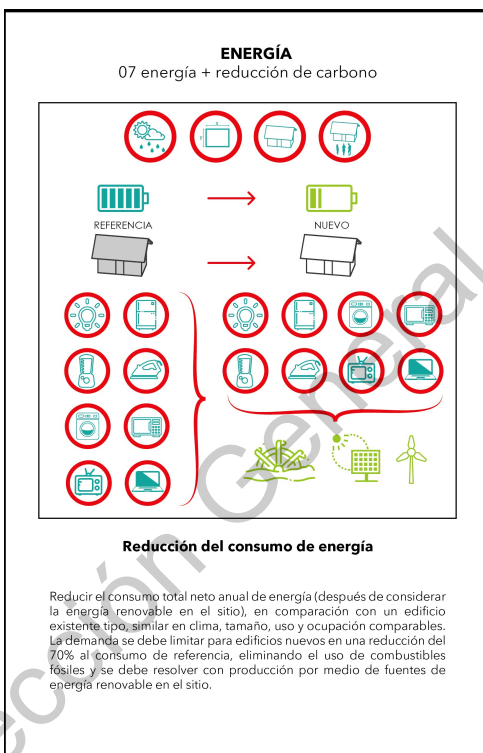


Fig. 95 Energía + reducción de carbono 01
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

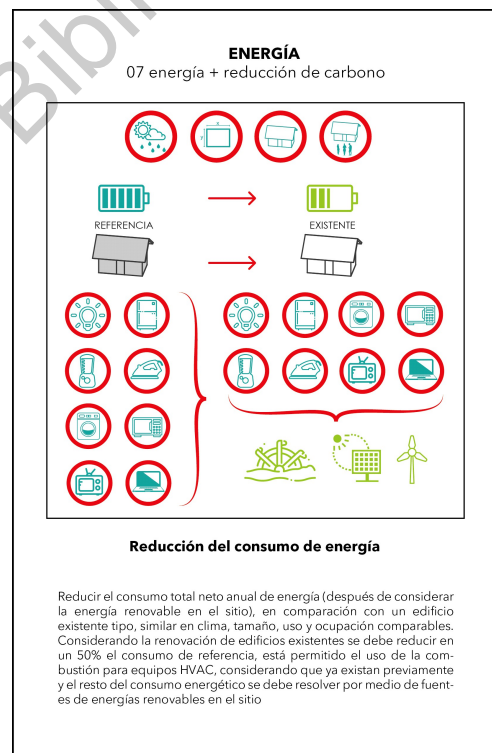


Fig. 96 Energía + reducción de carbono 02
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

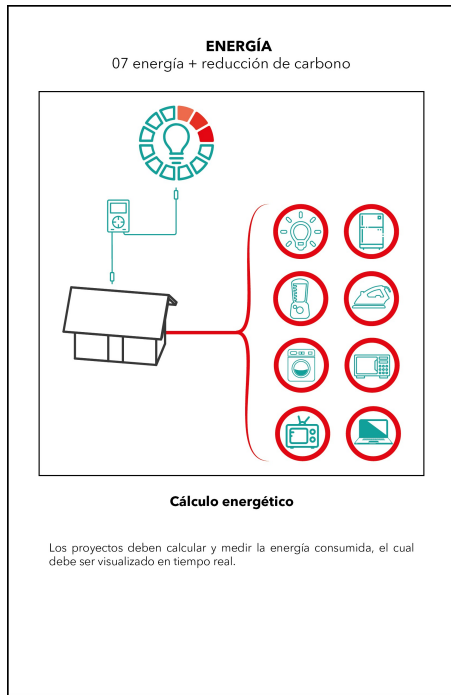


Fig. 97 Energía + reducción de carbono 03
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

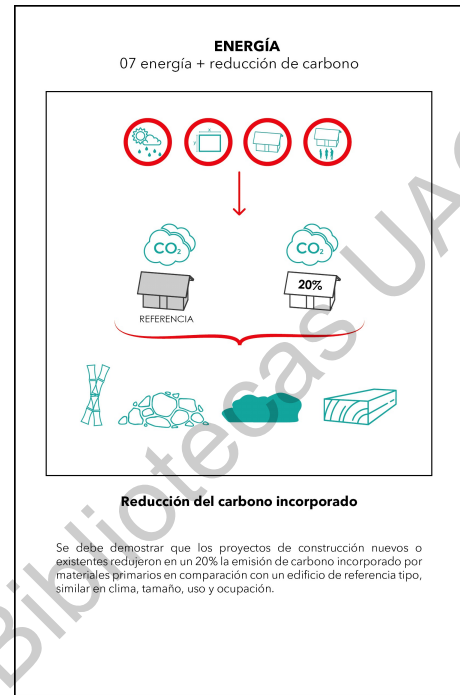


Fig. 98 Energía + reducción de carbono 04
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

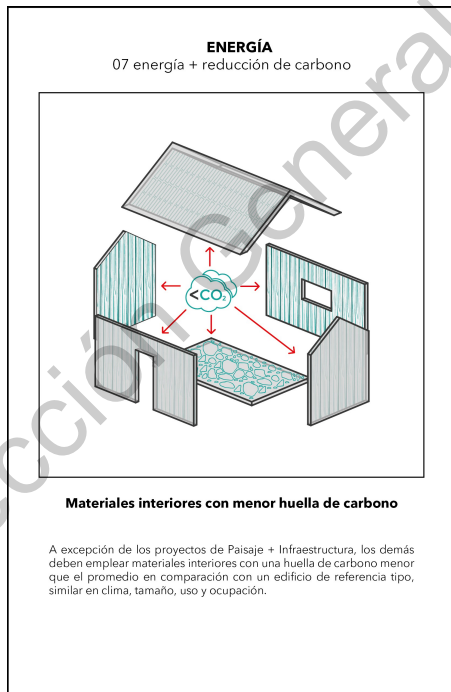


Fig. 99 Energía + reducción de carbono 05
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

08 CARBONO POSITIVO NETO

Con este imperativo se pretende promover el desarrollo y uso de recursos energéticos renovables libres de carbono, evitando los impactos negativos de emisiones por el uso de combustibles fósiles que contribuyen al cambio climático global.

Estrategias.

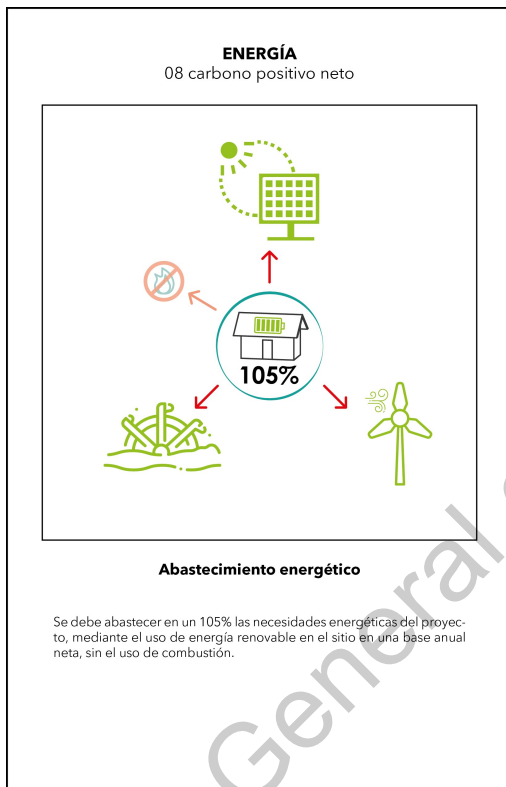


Fig. 100 Carbono positivo neto 01
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

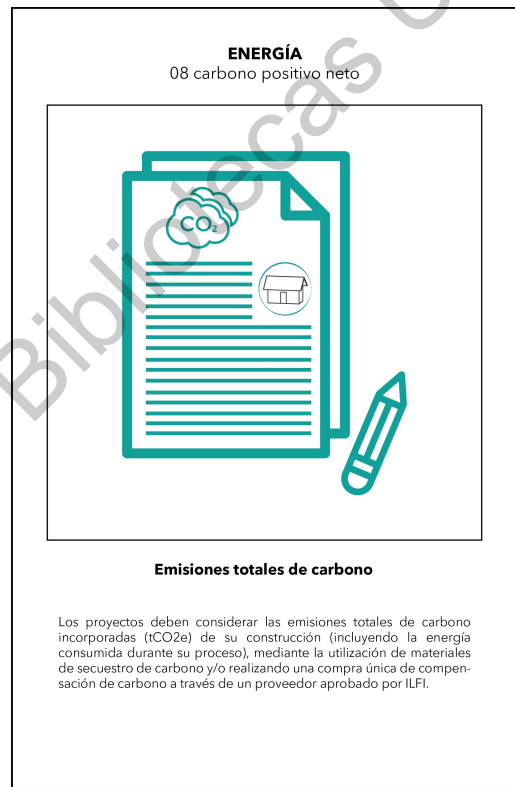


Fig. 101 Carbono positivo neto 02
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

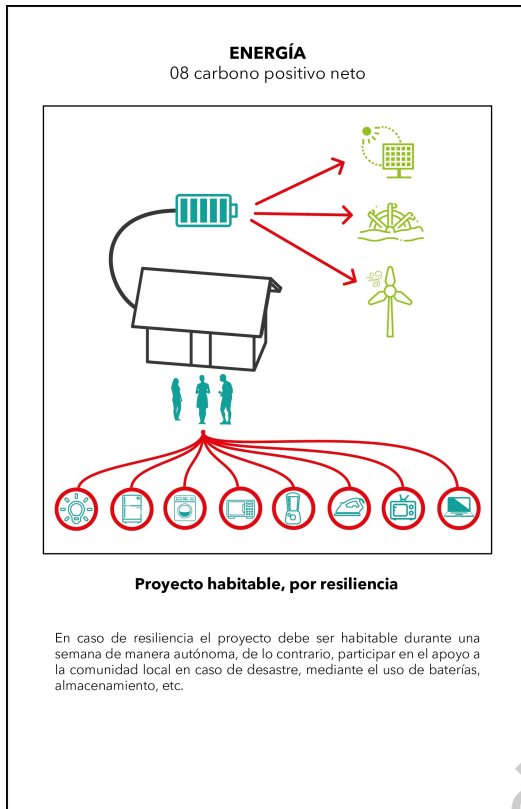


Fig. 102 Carbono positivo neto 03
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

5.1.4 PÉTALO SALUD + FELICIDAD.

La intención con este pétalo es generar espacios saludables permitiendo la prosperidad de las especies, buscando la conexión entre las personas y su medio ambiente y procurando tener espacios interiores con aire saludable y luz natural.

09 ENTORNO INTERIOR SALUDABLE

Este imperativo propicia la mejor calidad del aire interior, así como el ambiente interior saludable para los habitantes del proyecto.

Estrategias.

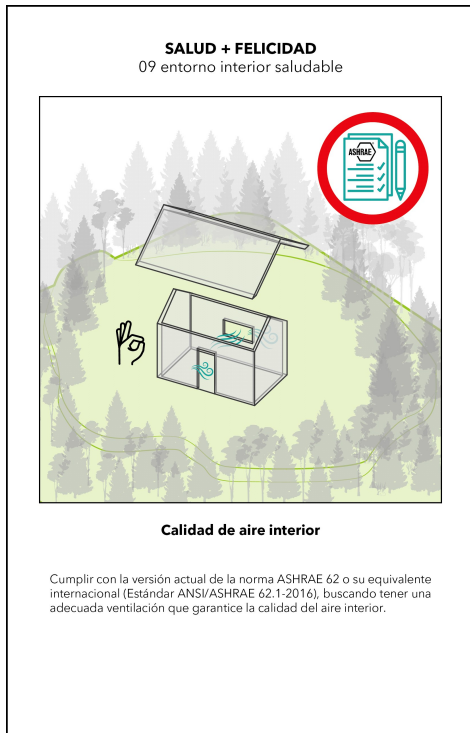


Fig. 103 Entorno interior saludable 01
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

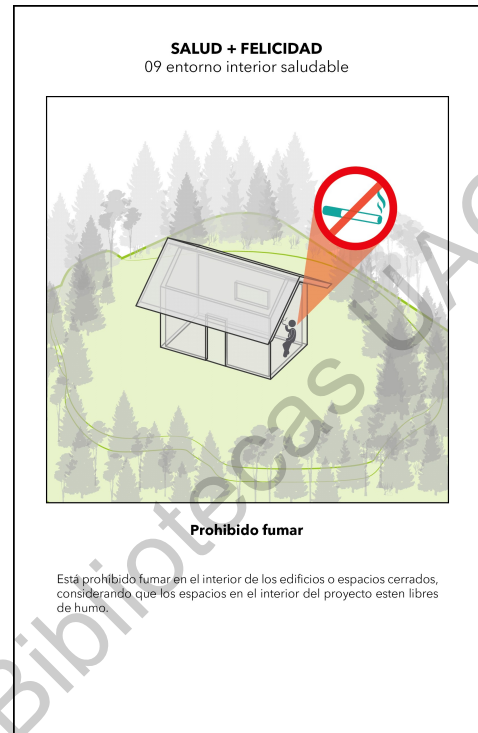


Fig. 104 Entorno interior saludable 02
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)



Fig. 105 Entorno interior saludable 03
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

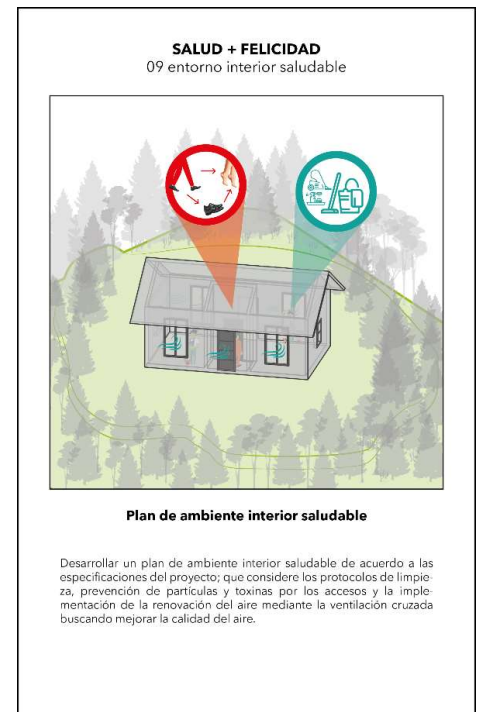


Fig. 106 Entorno interior saludable 04
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

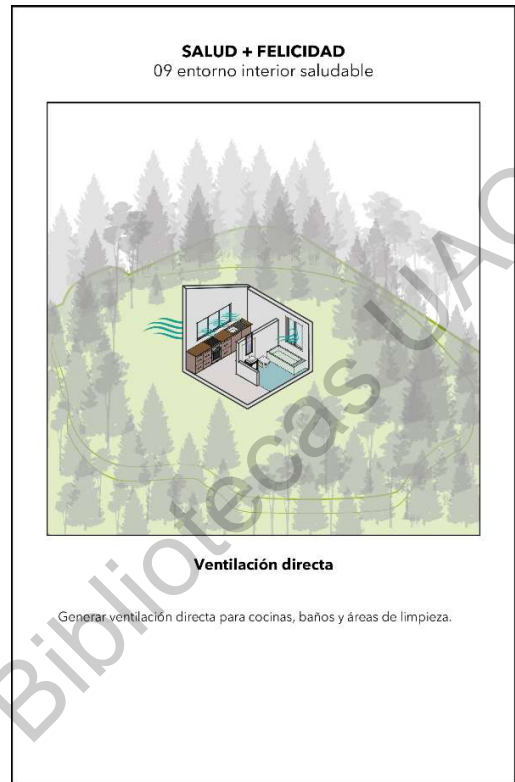
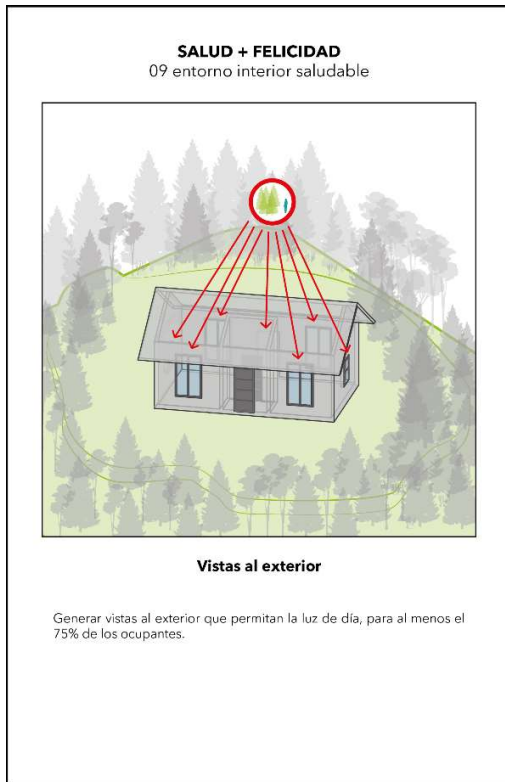


Fig. 107 Entorno interior saludable 05
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

Fig. 108 Entorno interior saludable 06
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

10 RENDIMIENTO INTERIOR SALUDABLE

Este imperativo tiene como intención comprobar la alta calidad del aire interior y el ambiente interior saludable.

Estrategias.

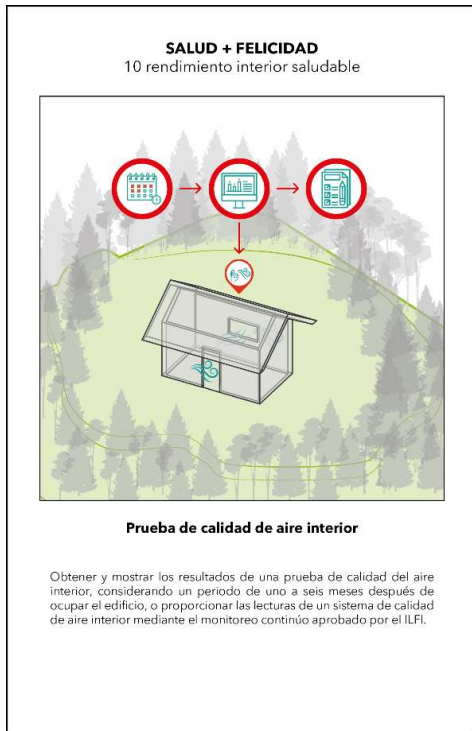


Fig. 109 Rendimiento interior saludable 01
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

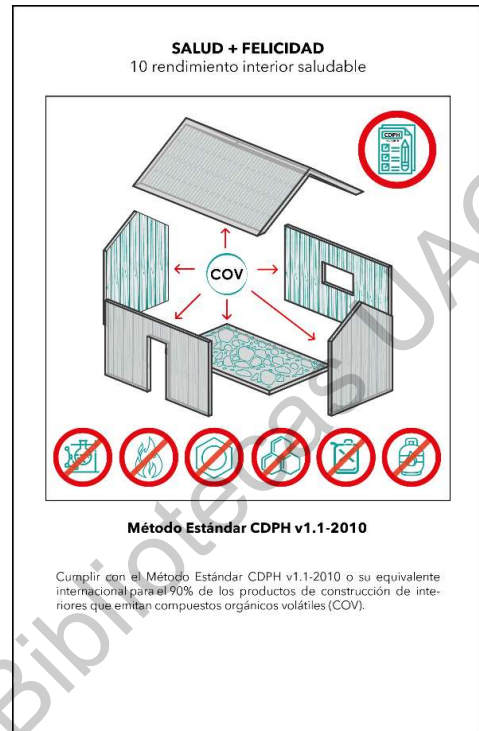


Fig. 110 Rendimiento interior saludable 02
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

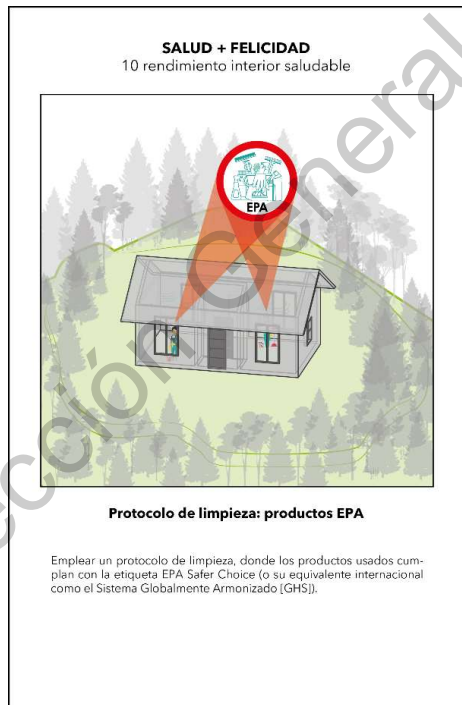


Fig. 111 Rendimiento interior saludable 03
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

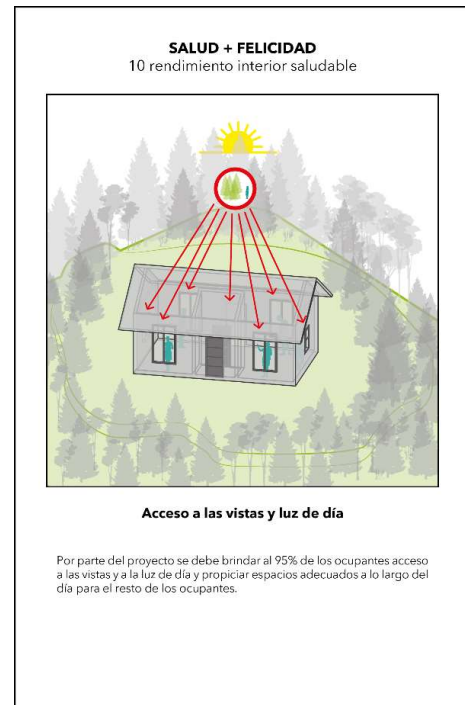


Fig. 112 Rendimiento interior saludable 04
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

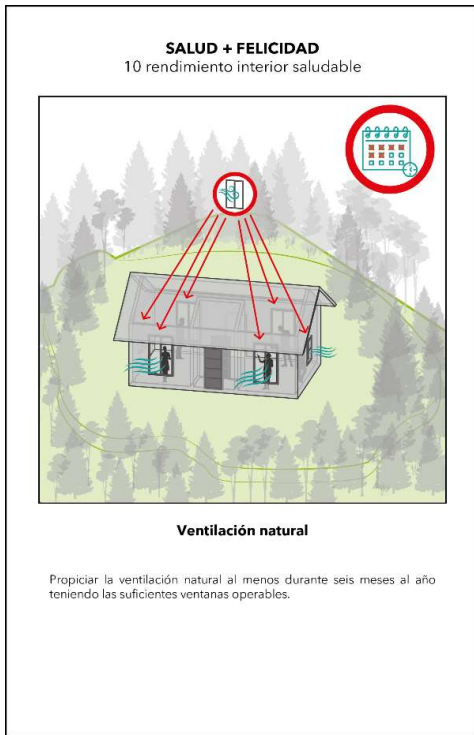


Fig. 113 Rendimiento interior saludable 05
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

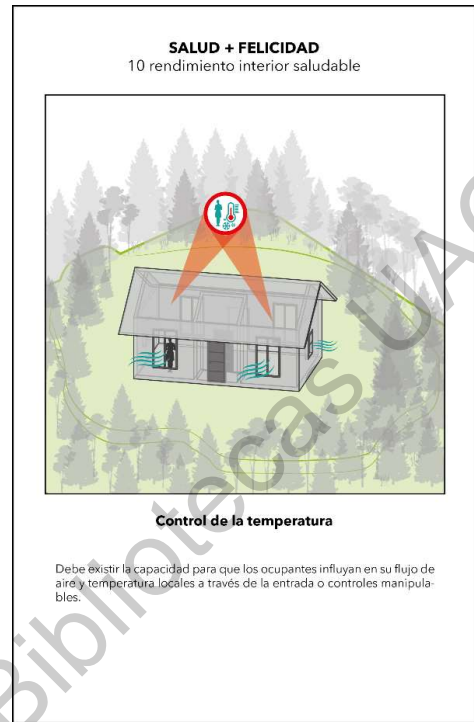


Fig. 114 Rendimiento interior saludable 06
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

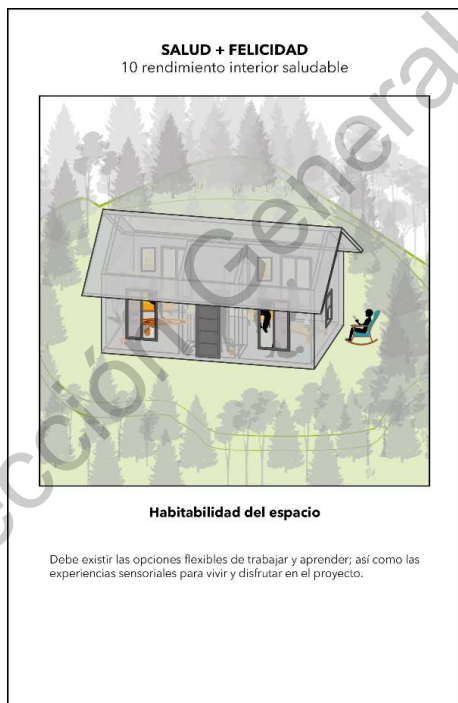


Fig. 115 Rendimiento interior saludable 07
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

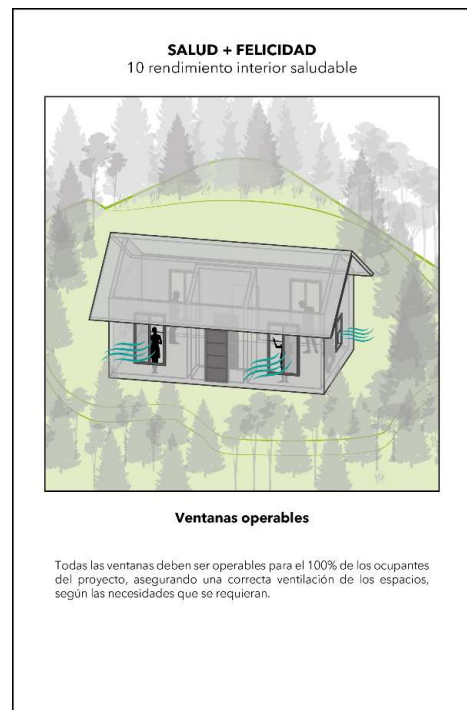


Fig. 116 Rendimiento interior saludable 08
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

11 ACCESO A LA NATURALEZA

En este imperativo se busca a través de oportunidades, la conexión directa de los ocupantes del proyecto con la naturaleza.

Estrategias.

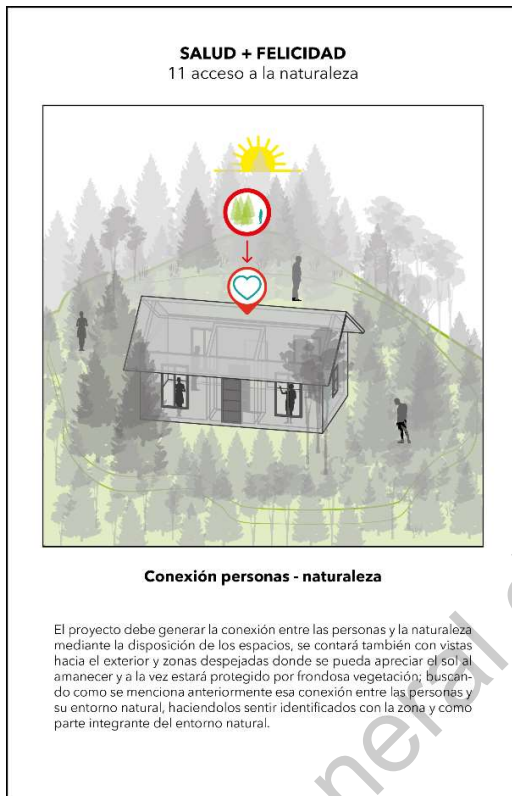


Fig. 117 Acceso a la naturaleza 01
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

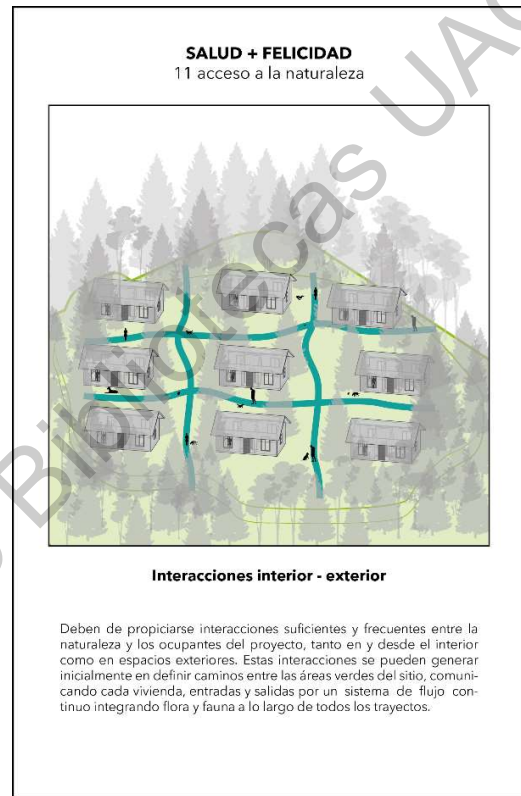


Fig. 118 Acceso a la naturaleza 02
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

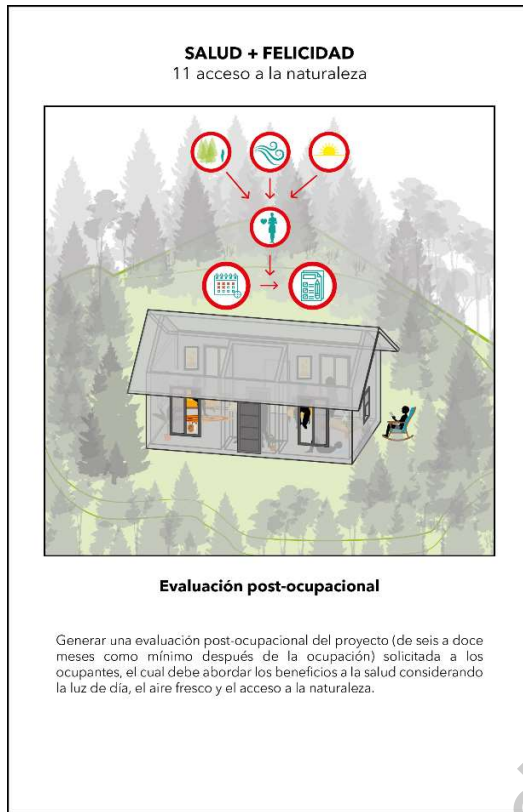


Fig. 119 Acceso a la naturaleza 03
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

5.1.5 PÉTALO MATERIALES.

El pétalo materiales busca generar una economía de los materiales que no sea tóxica, ecológicamente restauradora y transparente.

12 MATERIALES RESPONSABLES

Este imperativo establece una línea base para la transparencia, extracción sostenible, soporte de la industria local y desviación de recursos para todos los proyectos, que, además, deben tener un impacto positivo en el mercado de productos de construcción.

Estrategias.

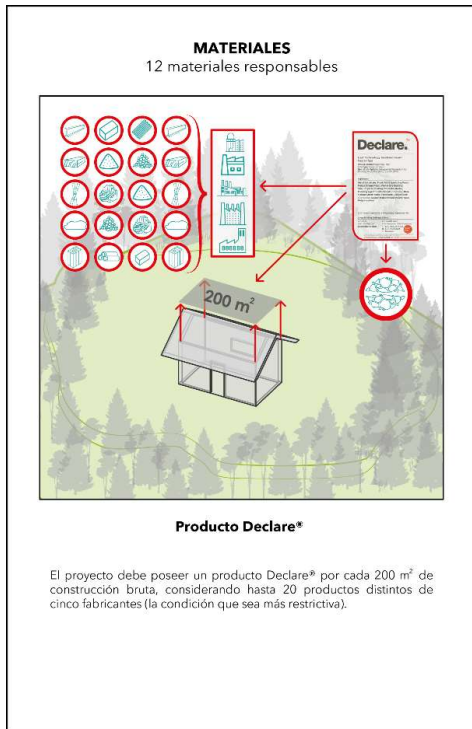


Fig. 120 Materiales responsables 01
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

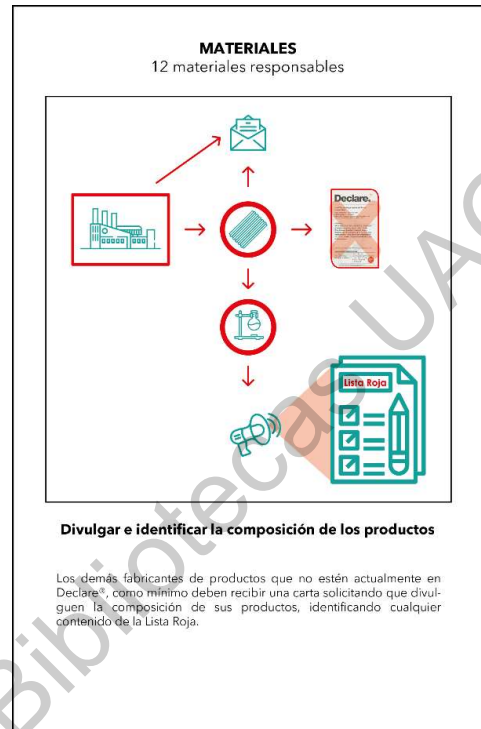


Fig. 121 Materiales responsables 02
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

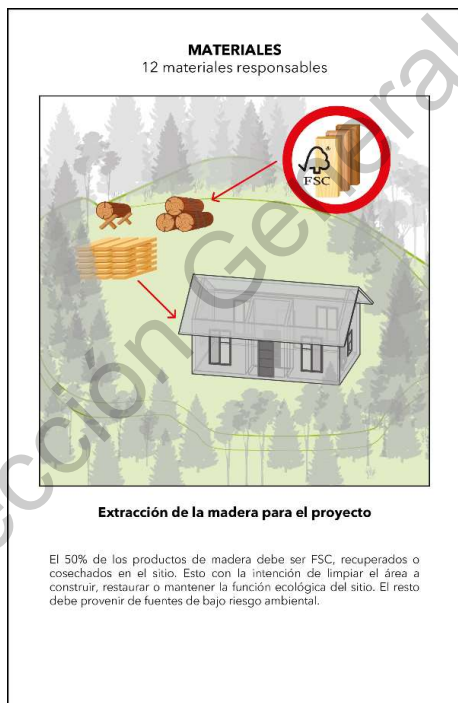


Fig. 122 Materiales responsables 03
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

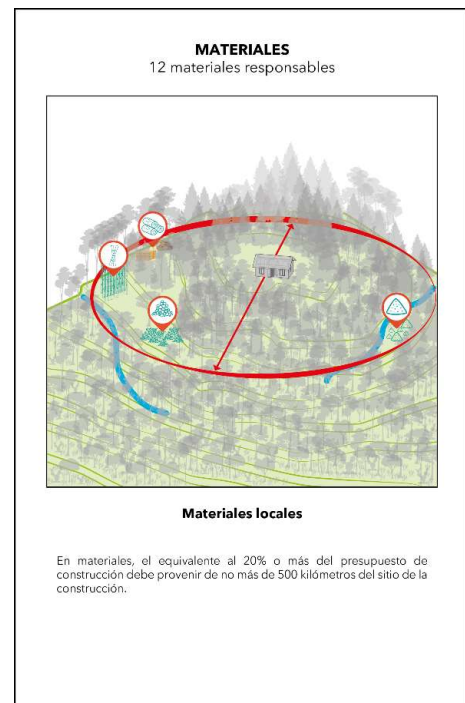


Fig. 123 Materiales responsables 04
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

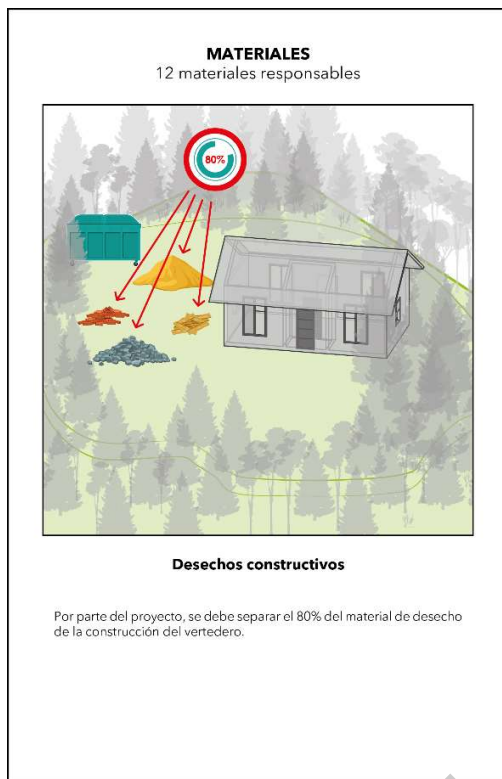


Fig. 124 Materiales responsables 05
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

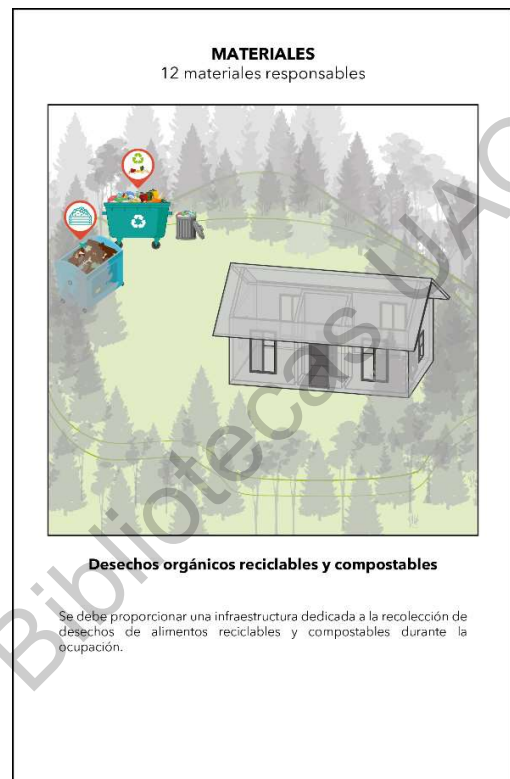


Fig. 125 Materiales responsables 06
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

13 LISTA ROJA

Este imperativo promueve el uso de materiales transparentes libre de toxinas y productos químicos nocivos.

Estrategias.

MATERIALES
13 lista roja

LISTA roja

- Antimicrobianos
- Alquifenoles y compuestos relacionados
- Compuestos de Asbesto
- Bisfenol A (BPA) y análogos estructurales
- Polímeros clorados:
 - Polietileno clorado (CPE)
 - Cloruro de Polivinilo Clorado (PVC)
 - Cloropreno (Monómero de neopreno)
 - Polietileno Clorosulfonado (CSPE)
 - Cloruro de Polivinilideno (PVDC)
 - Cloruro de Polivinilo (PVC)
 - Clorobencenos
 - Clorofluorocarbonos (CFC) e Hidroclorofluorocarbonos (HCFC)
- Formaldehído (agregado)
- Retardantes de llama Halogenados (HFR) monoméricos, poliméricos y organofosforados
- Compuestos organoestánicos
- Compuestos perfluorados (PFC)
- Ftalatos (Ortoftalatos)
- Bifenilos policlorados (PCB)
- Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)
- Parafinas cloradas de cadena corta y cadena media
- Metales pesados tóxicos:
 - Arsénico
 - Cadmio
 - Cromo
 - Plomo (agregado)
 - Mercurio
- Compuestos Orgánicos Volátiles (COV), productos aplicados en húmedo
- Tratamientos de madera que contienen creosota o Pentaclorofenol

Componentes químicos

En proyectos nuevos, se debe evitar en un 90% el uso de los componentes químicos que conforman la Lista Roja de nuevos materiales equivalente al presupuesto de construcción. Los materiales obtenidos en el sitio (existentes en caso de rehabilitación o reforma), no requieren de ser eliminados o examinados para la Lista Roja.

Fig. 126 Lista roja 01
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

14 FUENTE RESPONSABLE

La intención de este imperativo es reforzar la extracción sostenible de materiales y el etiquetado transparente de los productos.

Estrategias.

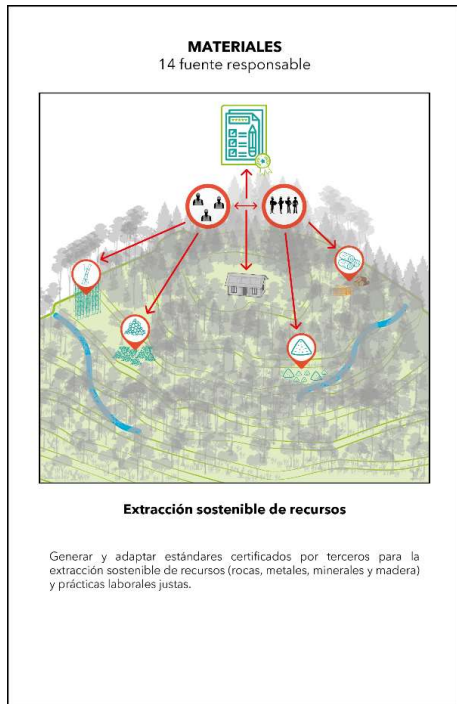


Fig. 127 Fuente responsable 01
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

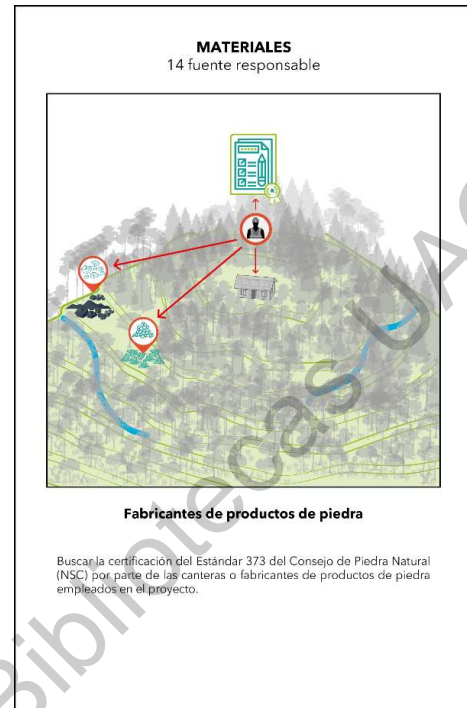


Fig. 128 Fuente responsable 02
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

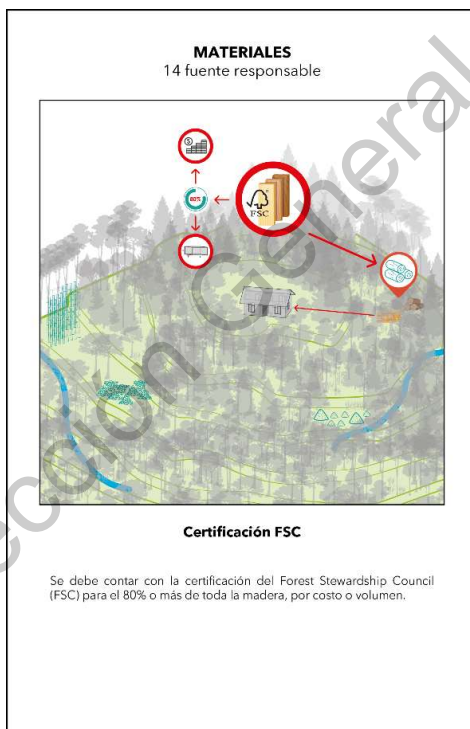


Fig. 129 Fuente responsable 03
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

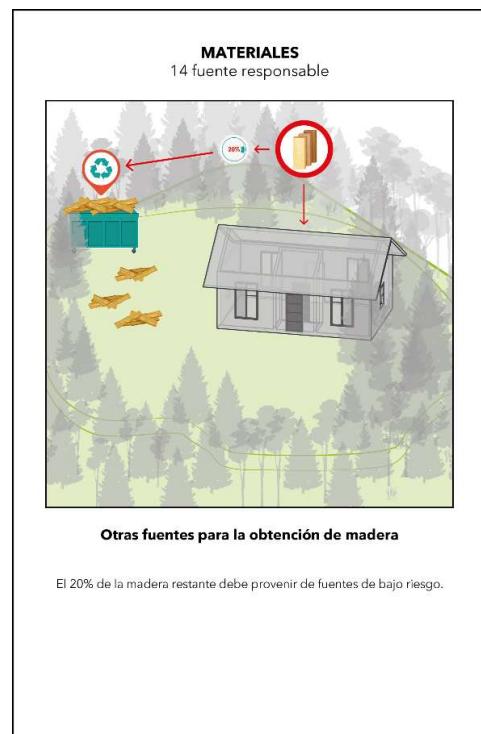


Fig. 130 Fuente responsable 04
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

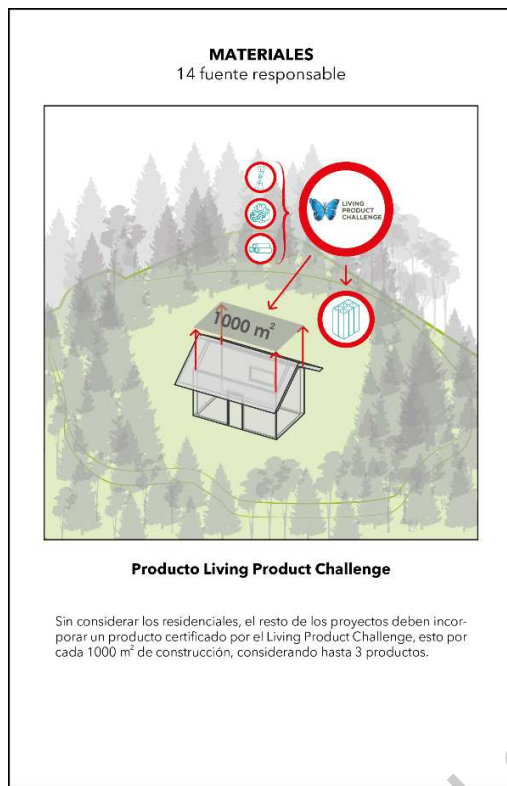


Fig. 131 Fuente responsable 05
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

15 FUENTE DE ECONOMÍA VIVA

Este imperativo fomenta el desarrollo de las comunidades impulsando la economía local y minimizando los impactos del transporte.

Estrategias.

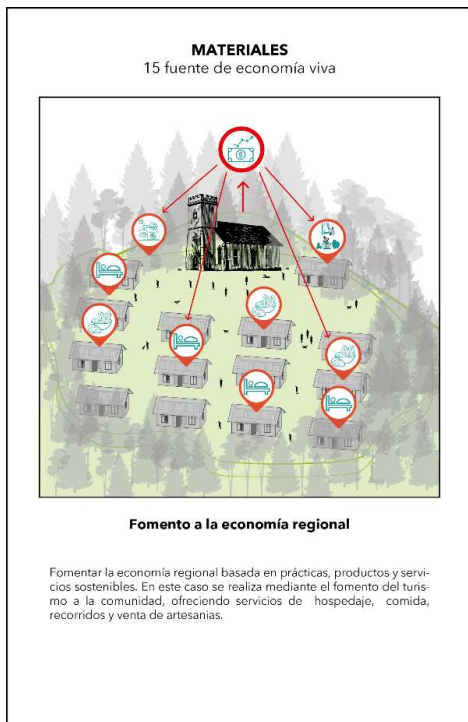


Fig. 132 Fuente de economía viva 01
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

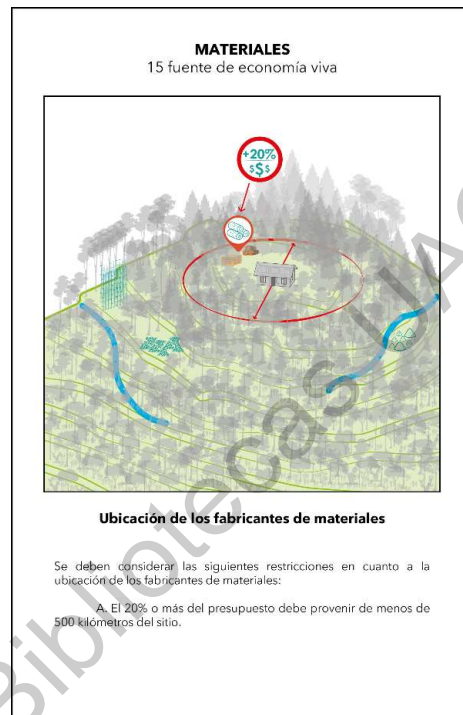


Fig. 133 Fuente de economía viva 02
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

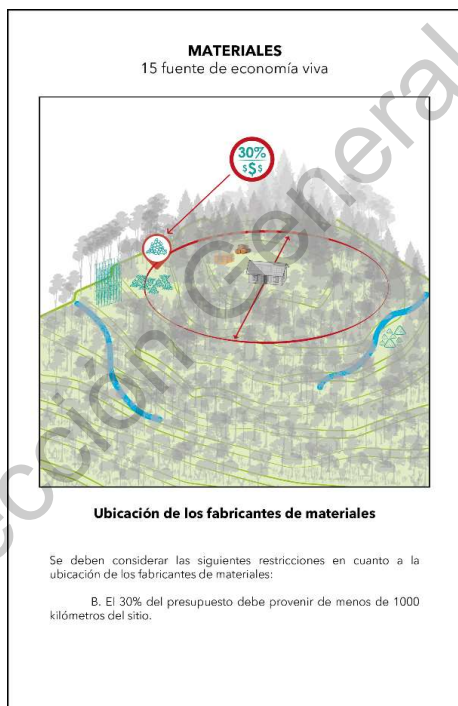


Fig. 134 Fuente de economía viva 03
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

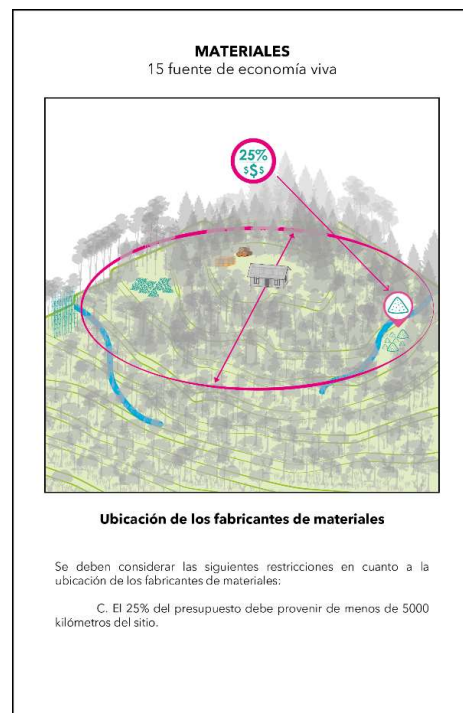


Fig. 135 Fuente de economía viva 04
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)



Fig. 136 Fuente de economía viva 05
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

16 RESIDUOS POSITIVOS NETOS

Con este imperativo se busca fomentar el desarrollo de las comunidades impulsando la economía local y minimizando los impactos del transporte.

Estrategias.



Fig. 137 Residuos positivos netos 01
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

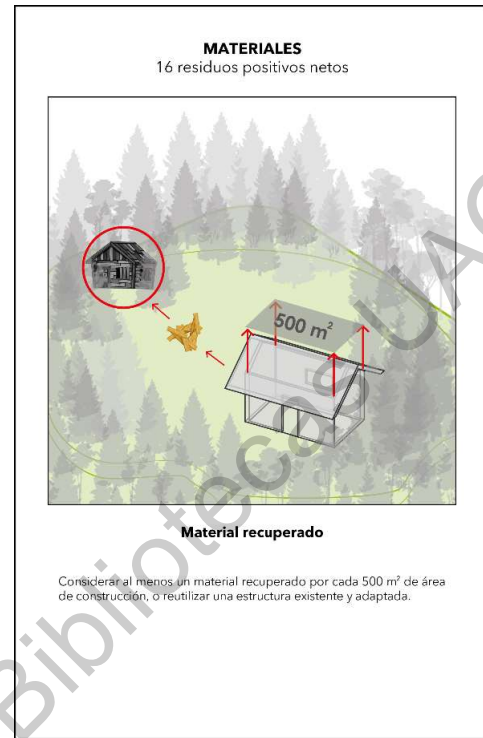


Fig. 138 Residuos positivos netos 02
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)



Fig. 139 Residuos positivos netos 03
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)



Fig. 140 Residuos positivos netos 04
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

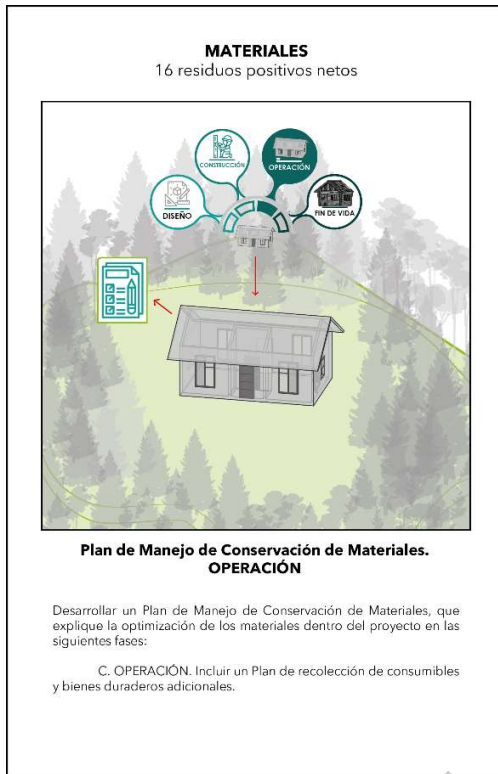


Fig. 141 Residuos positivos netos 05
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

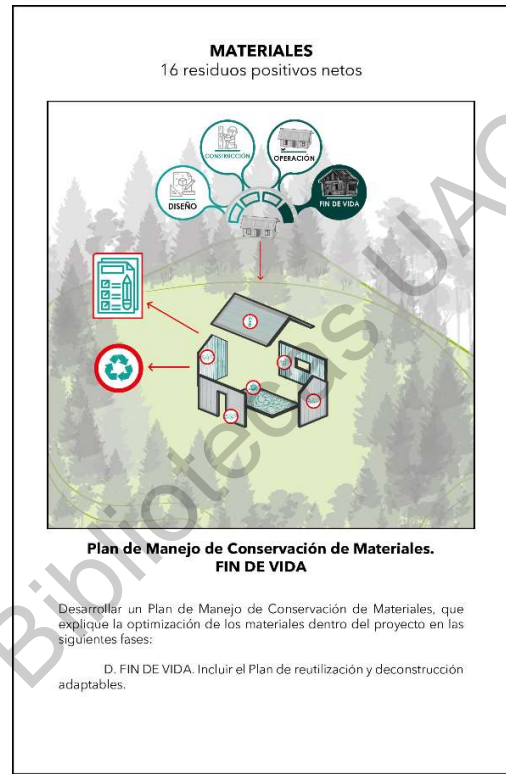


Fig. 142 Residuos positivos netos 06
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

5.1.6 PÉTALO EQUIDAD.

Este pétalo tiene por objetivo elevar la equidad mediante el desarrollo y creación de comunidades más justas e inclusivas buscando la participación, la prosperidad y el máximo potencial de sus habitantes.

17 ACCESO UNIVERSAL

Este imperativo pretende permitir el acceso equitativo y la protección contra cualquier impacto negativo como resultado del desarrollo de los proyectos del Edificio Vivo.

Estrategias.

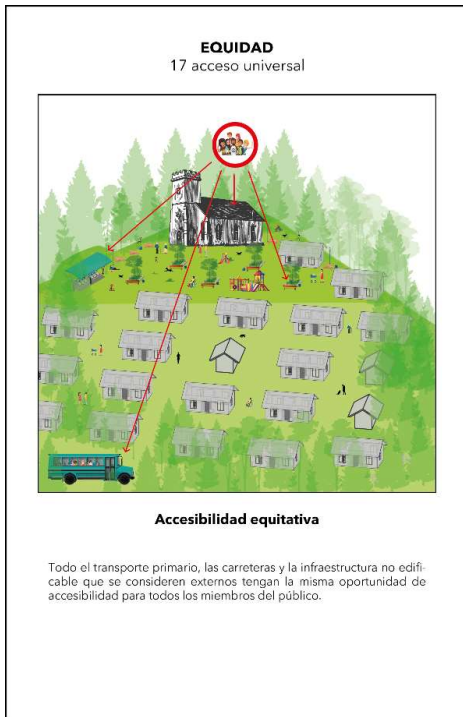


Fig. 143 Acceso universal 01
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

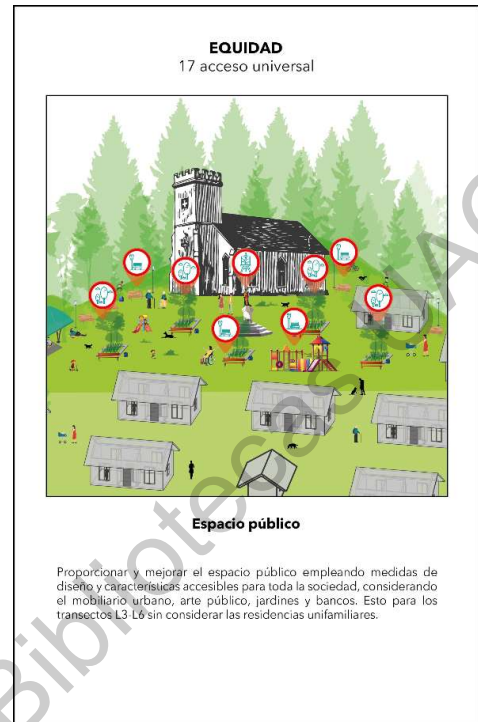


Fig. 144 Acceso universal 02
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

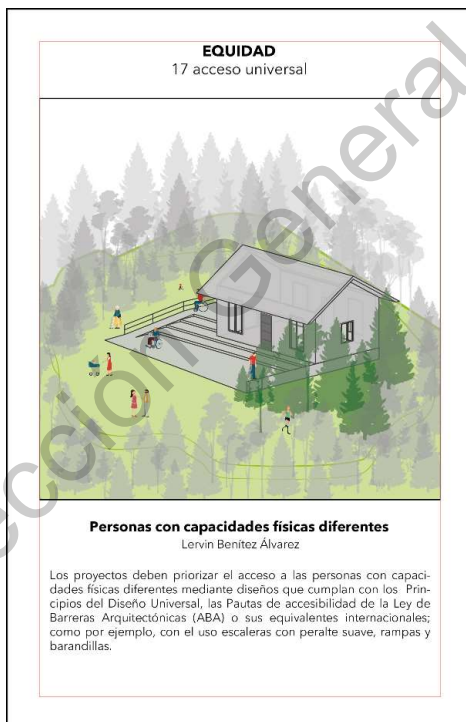


Fig. 145 Acceso universal 03
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

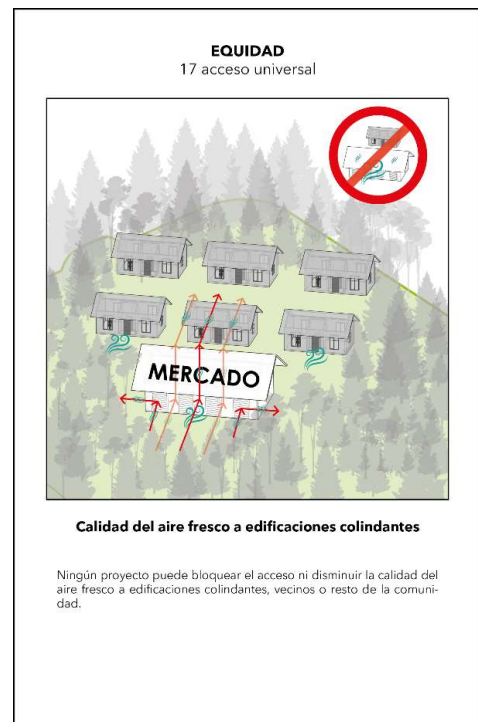


Fig. 146 Acceso universal 04
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)



Fig. 147 Acceso universal 05
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

Fig. 148 Acceso universal 06
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

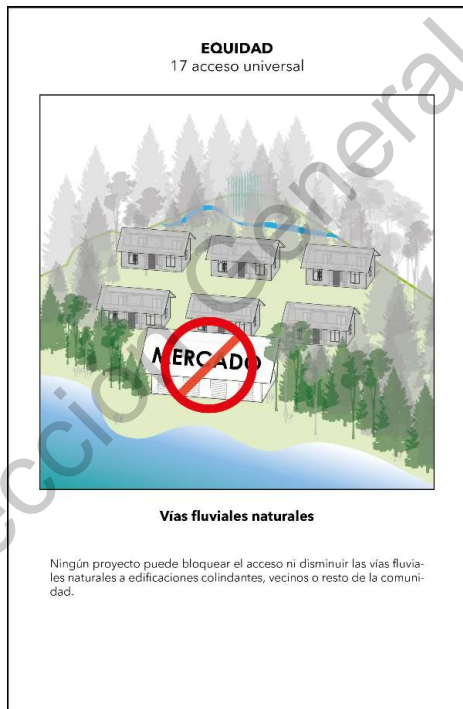


Fig. 149 Acceso universal 07
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

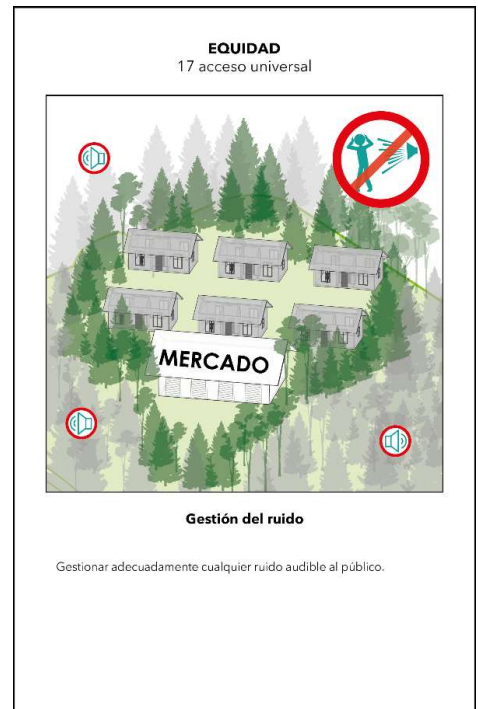


Fig. 150 Acceso universal 08
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

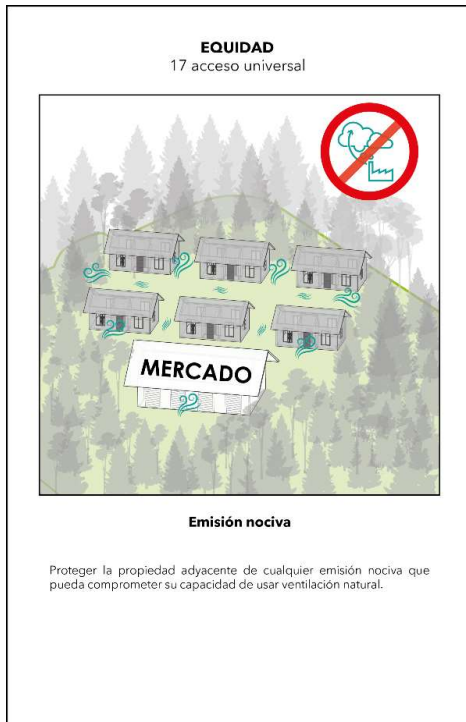


Fig. 151 Acceso universal 09
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)



Fig. 152 Acceso universal 10
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

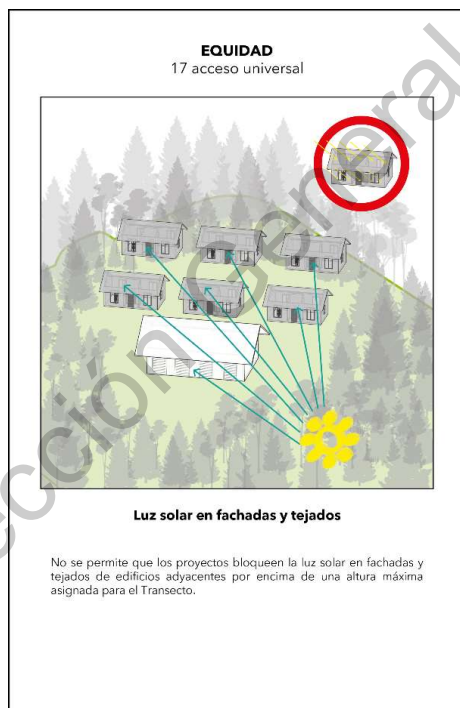


Fig. 153 Acceso universal 11
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

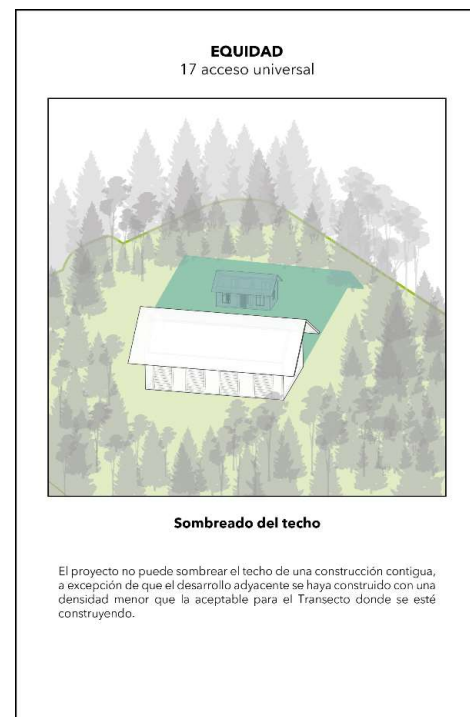


Fig. 154 Acceso universal 12
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)



Fig. 155 Acceso universal 13
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

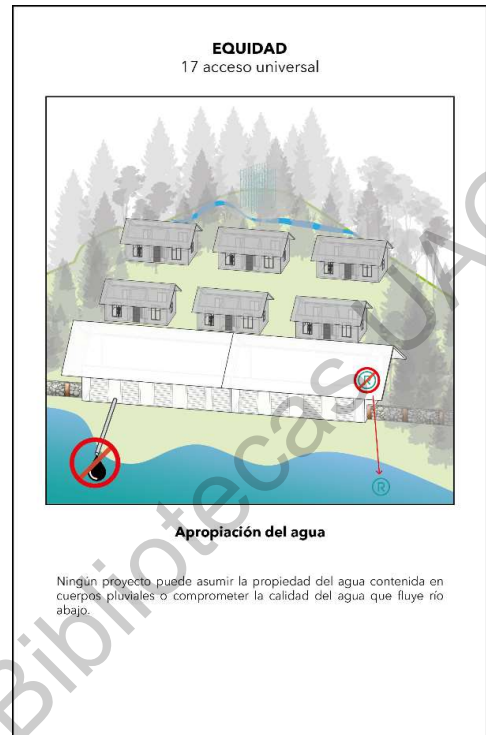


Fig. 156 Acceso universal 14
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

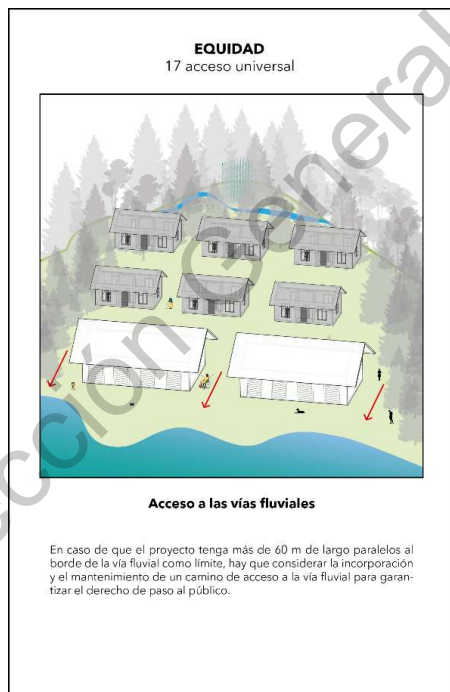


Fig. 157 Acceso universal 15
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

18 INCLUSIÓN

Con este imperativo se busca generar oportunidades laborales estables y bien remuneradas para las personas de la comunidad local, apoyando a empresas locales a través de la contratación, compras y desarrollo de la fuerza laboral para el desarrollo y construcción del proyecto.

Estrategias.

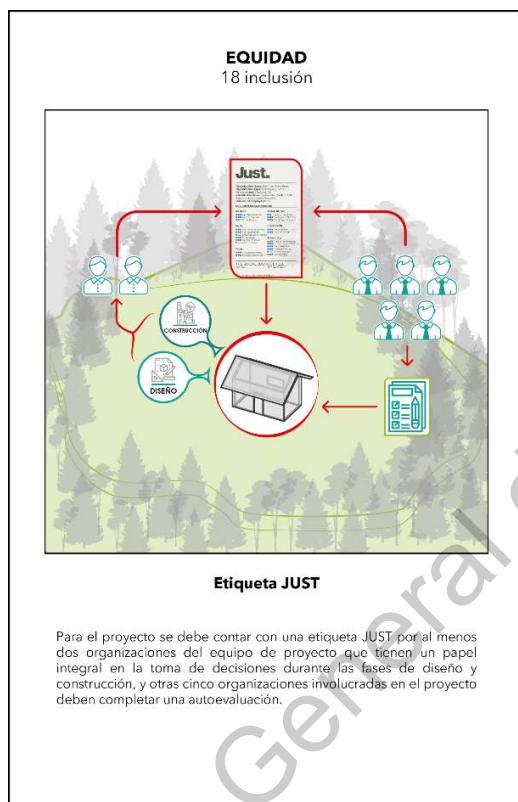


Fig. 158 Inclusión 01
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)



Fig. 159 Inclusión 02
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

5.1.7 PÉTALO BELLEZA.

Este pétalo busca reconocer la necesidad de belleza y la conexión con la naturaleza como precursora del cuidado suficiente para preservar, conservar y servir al bien común.

19 BELLEZA + BIOFÍLIA

Este imperativo pretende conocer e incorporar los elementos de diseño biofílico significativos en el proyecto buscando la conexión entre los equipos y los ocupantes.

Estrategias.

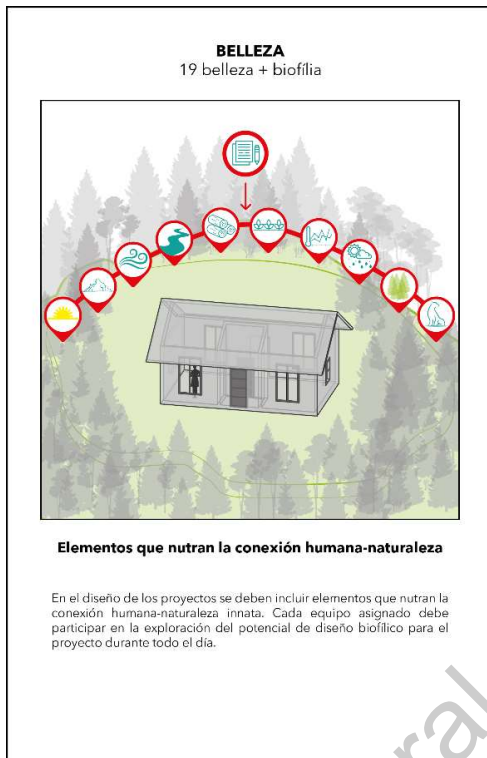


Fig. 160 Belleza + biofilia 01
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

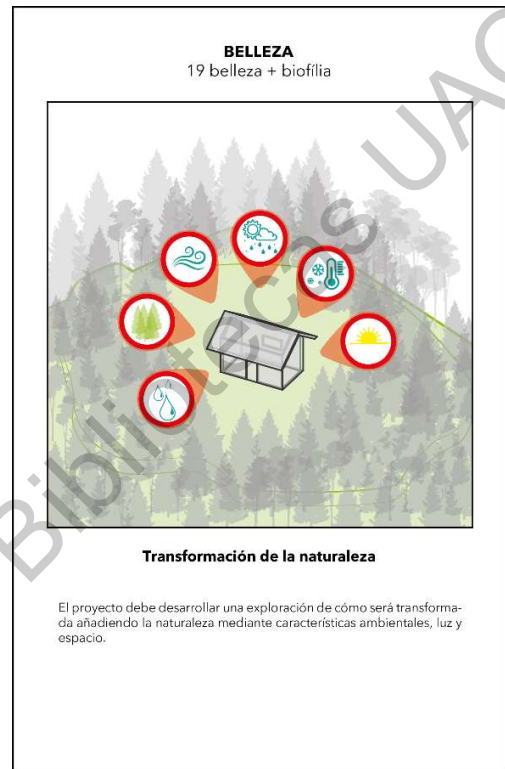


Fig. 161 Belleza + biofilia 02
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

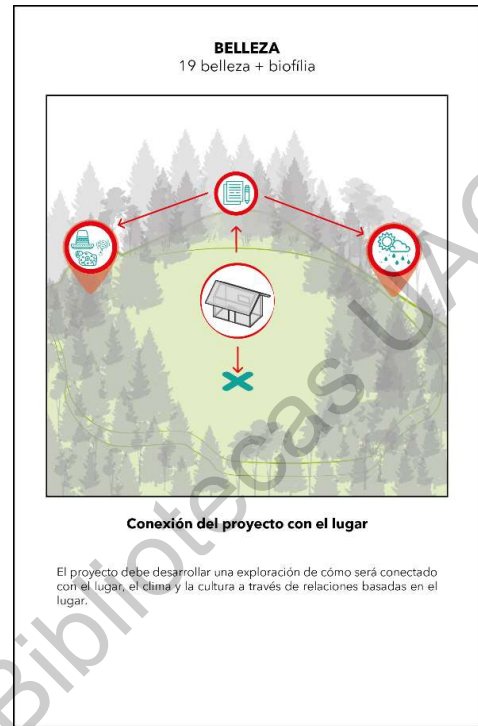
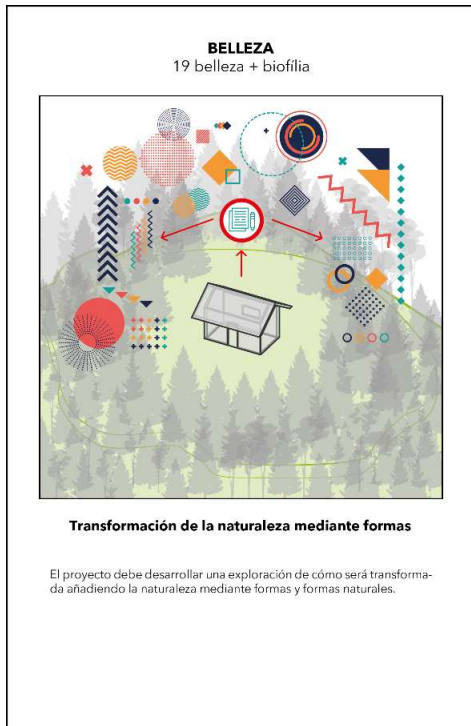


Fig. 162 Belleza + biofilia 03
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

Fig. 163 Belleza + biofilia 04
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

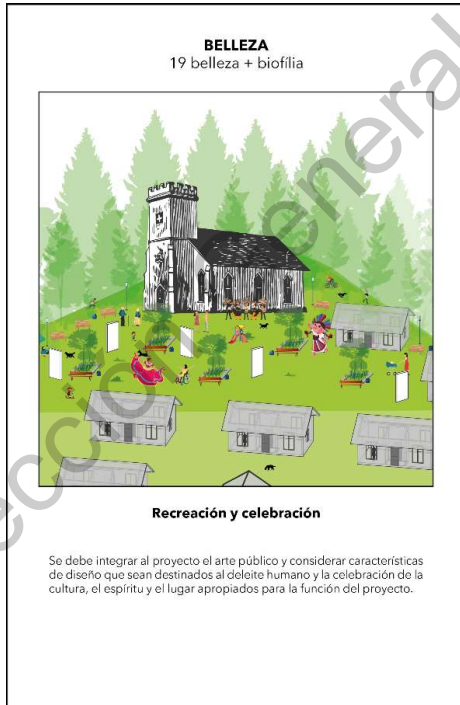


Fig. 164 Belleza + biofilia 05
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

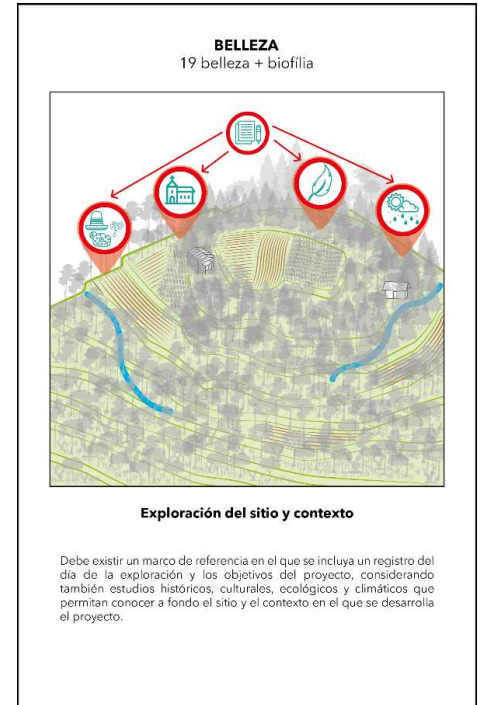


Fig. 165 Belleza + biofilia 06
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

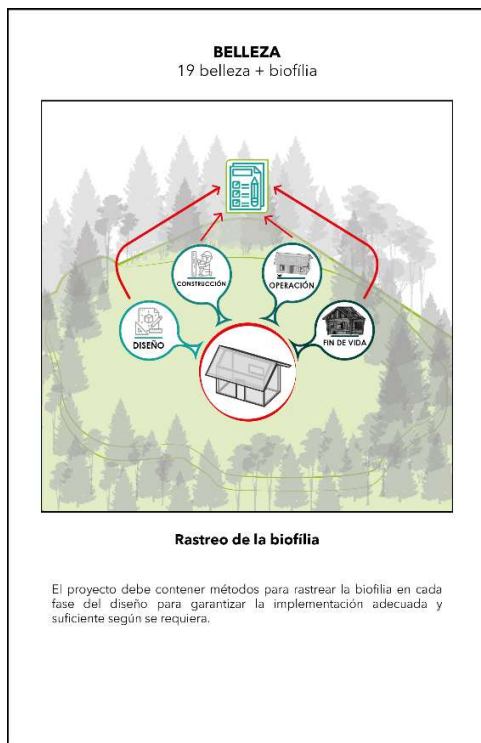


Fig. 166 Belleza + biofilia 07
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

20 EDUCACIÓN + INSPIRACIÓN

Con este imperativo se busca desarrollar y proporcionar materiales educativos acerca de la operación y el desempeño del proyecto a los ocupantes y al público con la finalidad de compartir soluciones exitosas y expandir los cambios.

Estrategias.

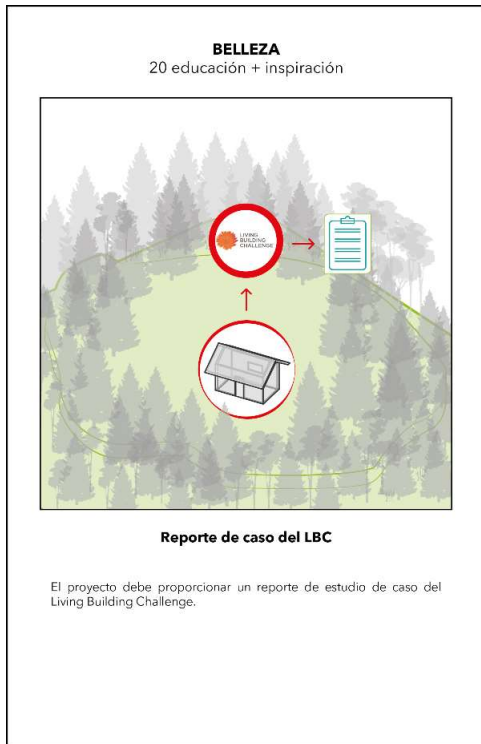


Fig. 167 Educación + inspiración 01
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

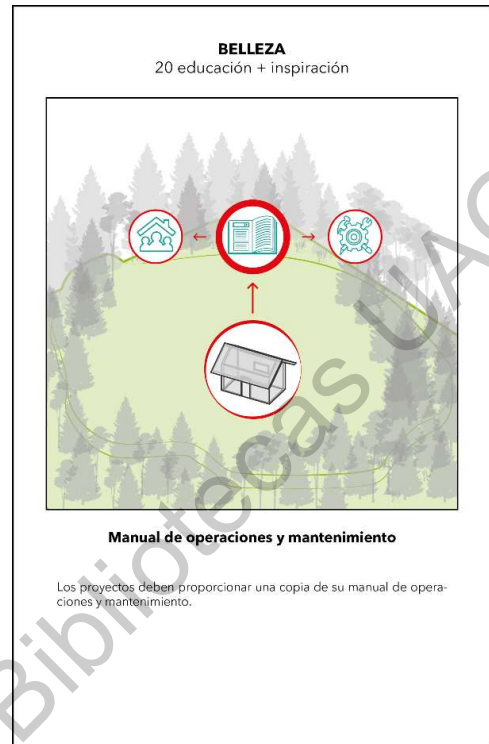


Fig. 168 Educación + inspiración 02
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

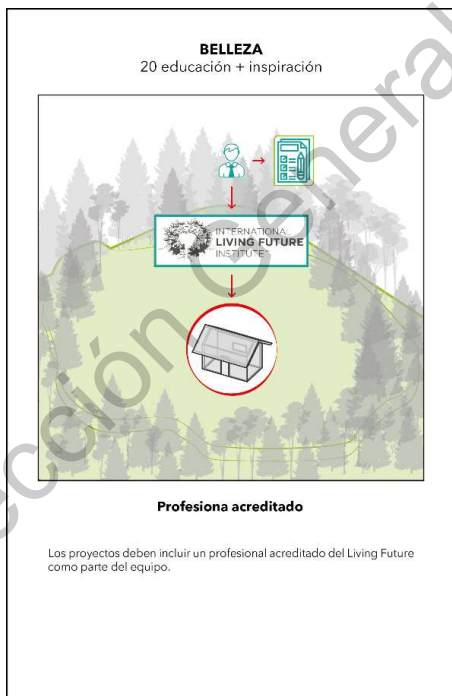


Fig. 169 Educación + inspiración 03
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

5.2 Estrategias Bioclimáticas de diseño pasivo. Tilaco, caso de estudio

Anteriormente se analizaron las gráficas correspondientes a temperatura, radiación solar, humedad, precipitación pluvial, nubosidad, temperatura del terreno, orientación óptima y vientos dominantes correspondiente a la comunidad de Tilaco. En base a esas observaciones se realizaron las siguientes estrategias bioclimáticas de diseño pasivo, divididos en ocho categorías: 01 sitio, contexto y volumétricas, 02 huecos acristalados, 03 cubiertas, 04 muros, 05 ventilación, 06 enfriamiento evaporativo, 07 disconfort por frío y 08 complementaria.

5.2.1 Sitio, contexto y volumétricas.

Esta categoría tiene como finalidad mejorar las condiciones de la vivienda considerando el lugar sobre el cual se emplaza, el entorno natural y las características volumétricas del proyecto tomando en cuenta su inserción en el entorno y su conexión con la misma influyendo de manera positiva.

Estrategias.



Fig. 170 Bioclimática 01
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

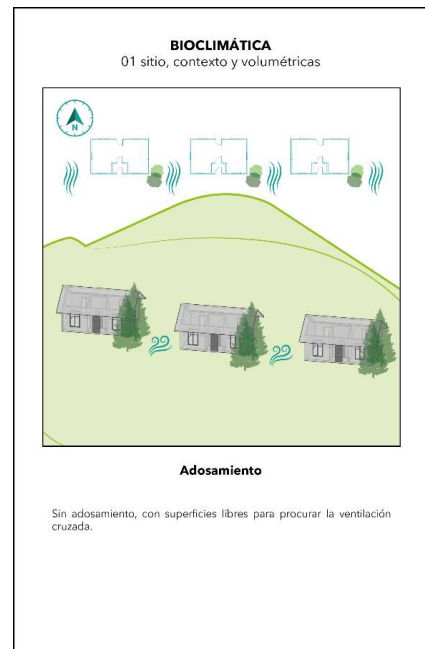


Fig. 170 Bioclimática 02
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

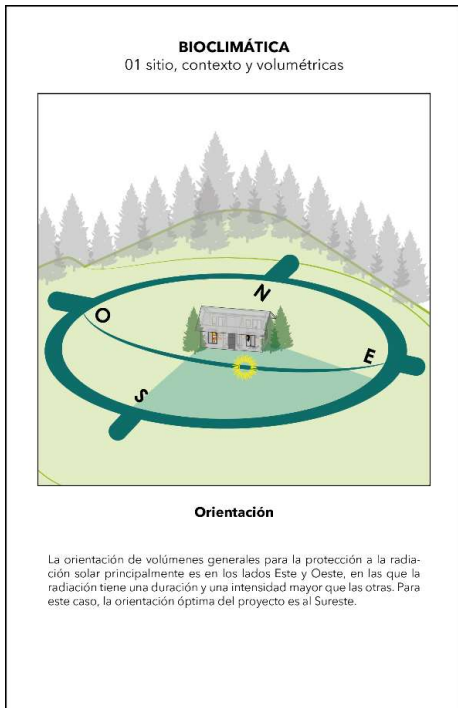


Fig. 171 Bioclimática 03
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

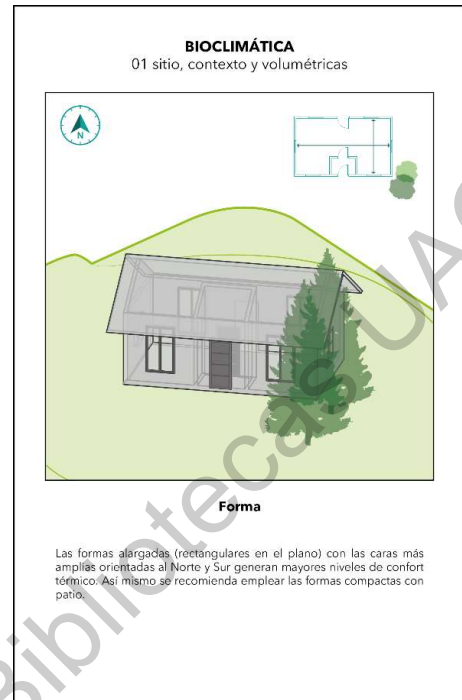


Fig. 172 Bioclimática 04
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)



Fig. 173 Bioclimática 05
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

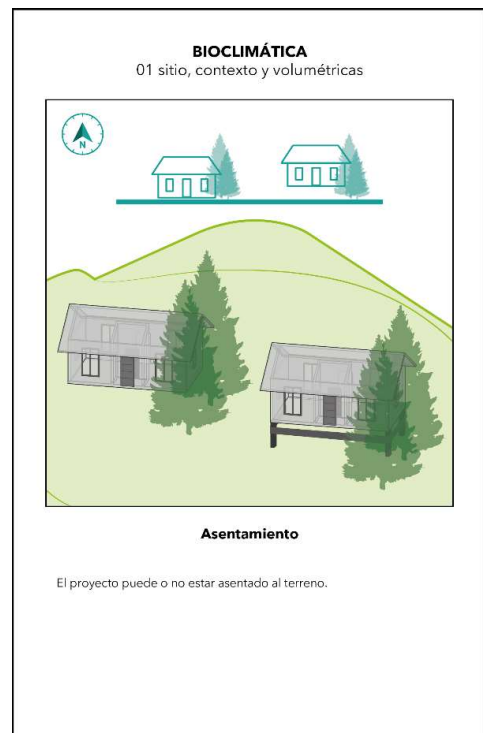


Fig. 174 Bioclimática 06
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

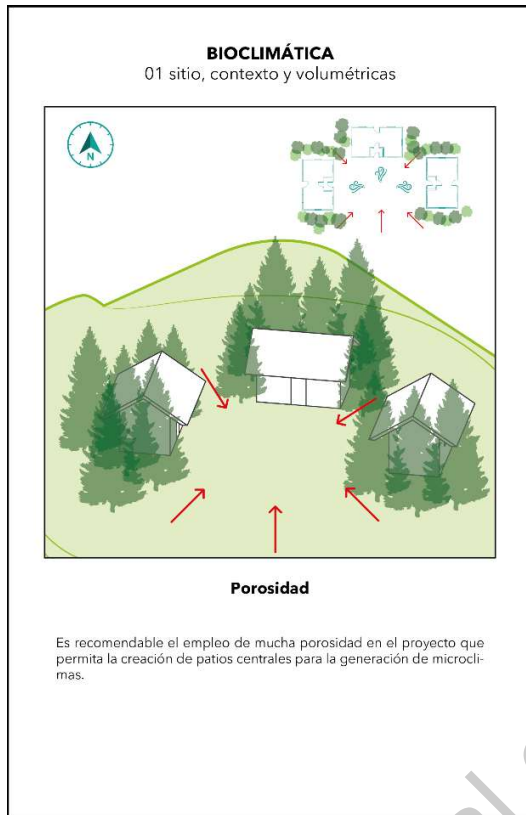


Fig. 175 Bioclimática 07
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

5.2.2 Huecos acristalados.

Para esta categoría se consideró el uso de los vanos y ventanas: orientación, sombreadamiento, control de temperatura, entre otros. Esto con la intención de obtener un ahorro energético en el interior de la vivienda.

Estrategias.



Fig. 176 Bioclimática 08
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

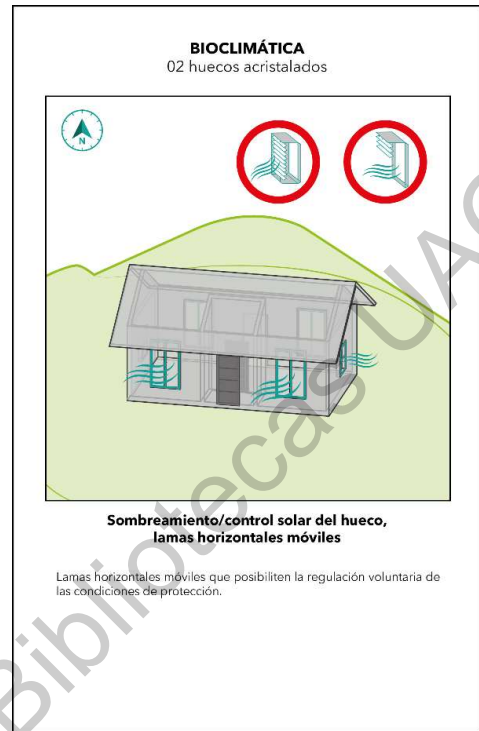


Fig. 177 Bioclimática 09
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

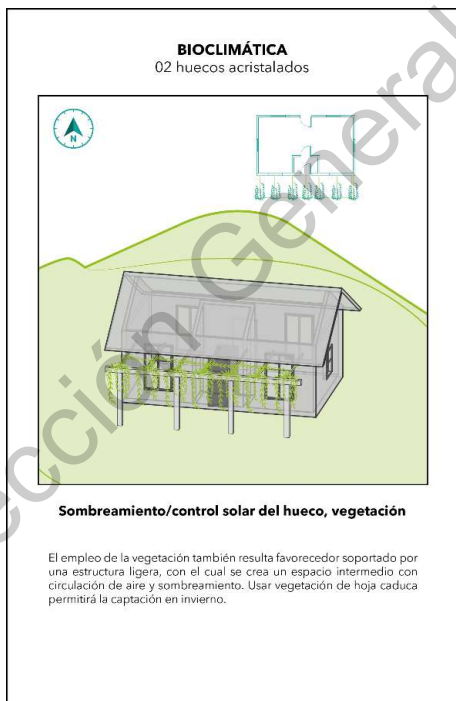


Fig. 178 Bioclimática 10
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

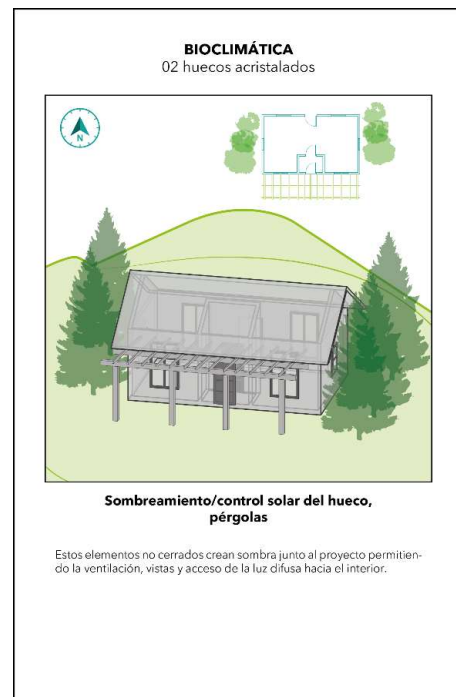


Fig. 179 Bioclimática 11
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

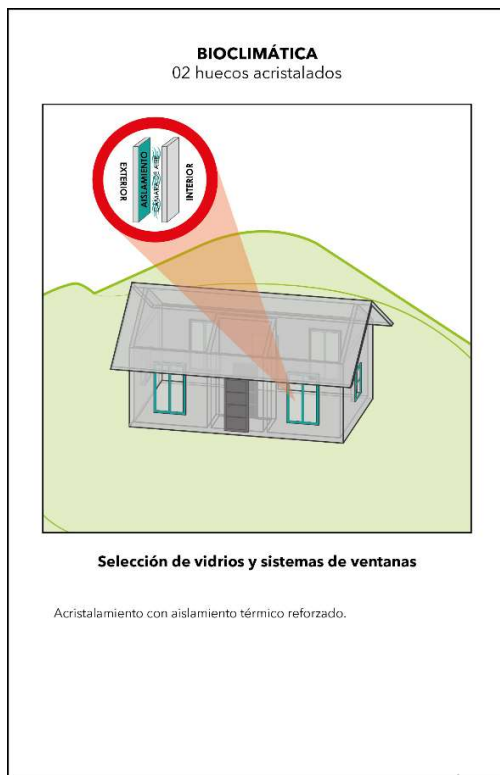


Fig. 180 Bioclimática 12
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

5.2.3 Cubiertas.

Estas estrategias buscan el ahorro energético a través de la cubierta de la vivienda la cual recibe directamente la radiación solar.

Estrategias.

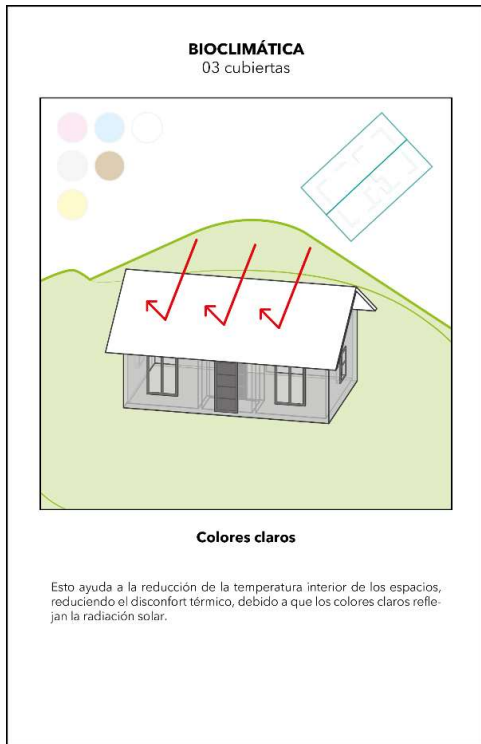


Fig. 181 Bioclimática 13

(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

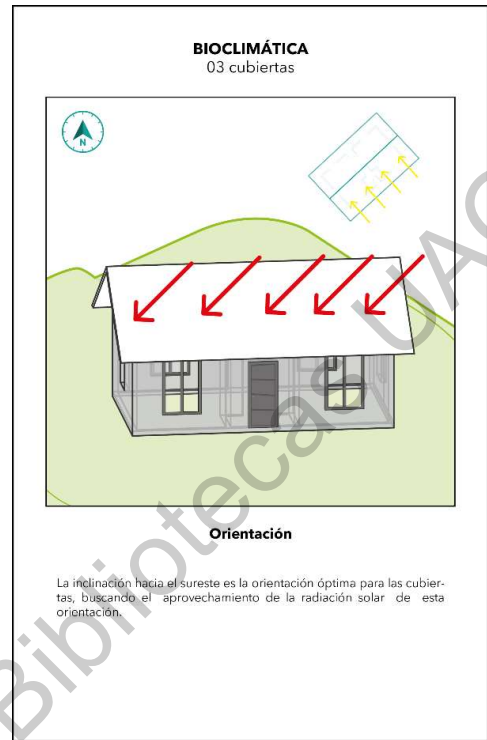


Fig. 182 Bioclimática 14

(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

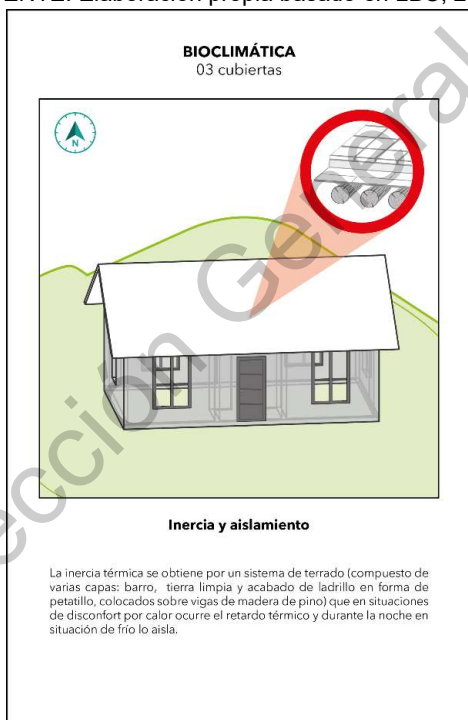


Fig. 183 Bioclimática 15

(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)



Fig. 184 Bioclimática 16

(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

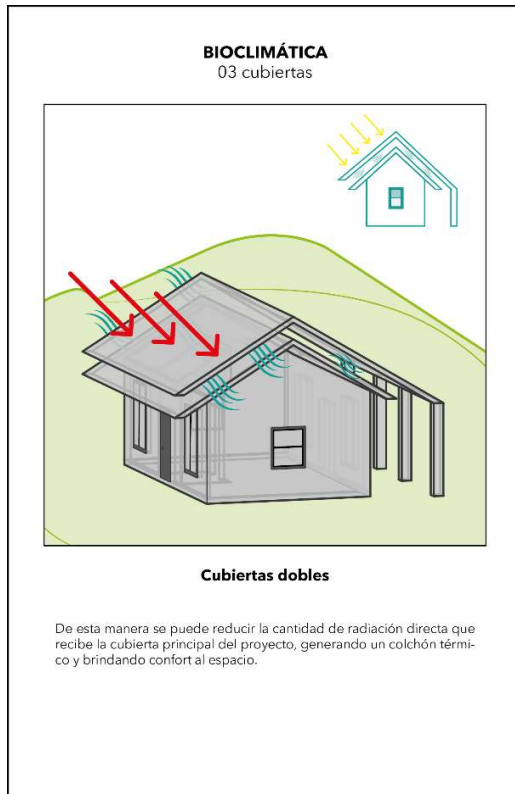


Fig. 185 Bioclimática 17
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

5.2.4 Muros.

De igual forma se busca el ahorro energético a través de los muros de la vivienda aprovechando la radiación solar y los vientos para la regulación de la temperatura en el interior de la misma.

Estrategias.

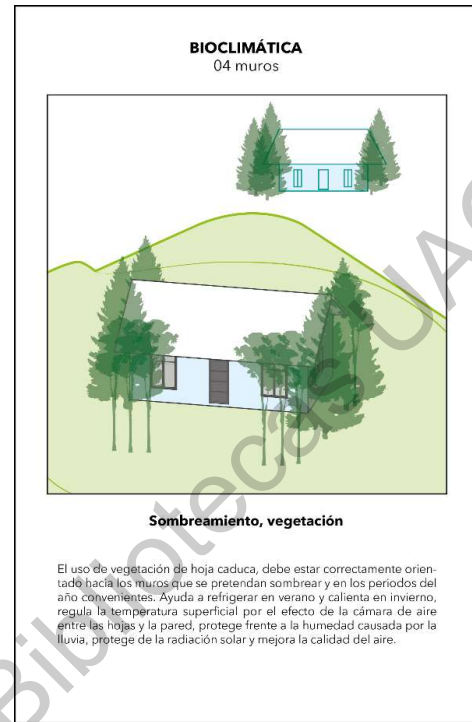
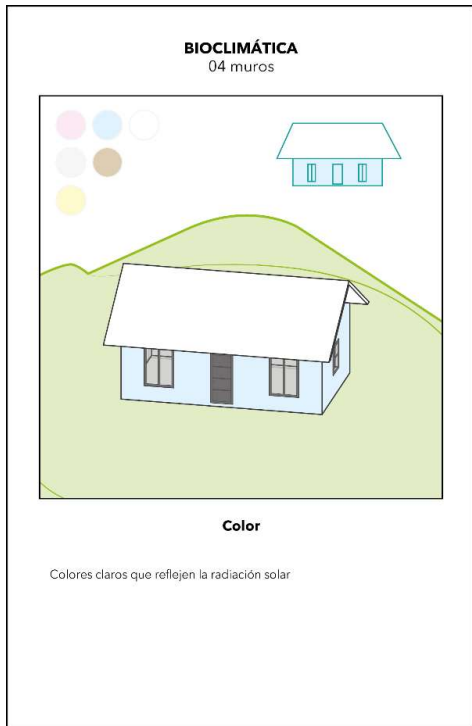


Fig. 186 Bioclimática 18
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

Fig. 187 Bioclimática 19
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

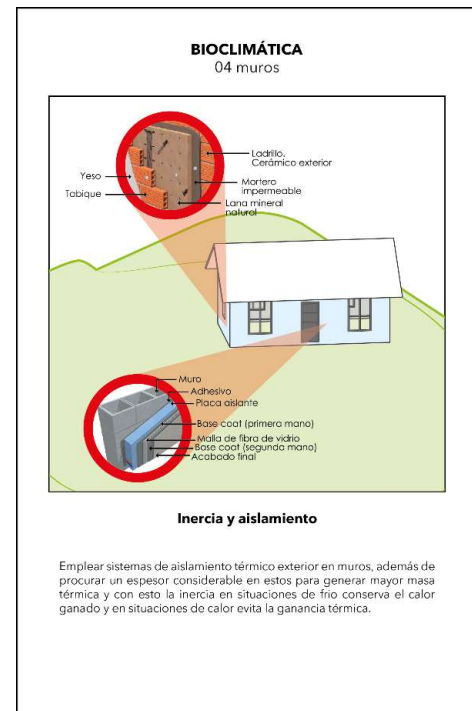
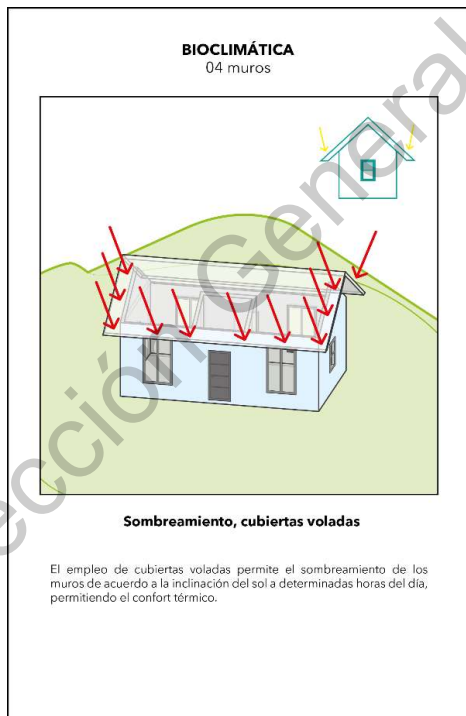


Fig. 188 Bioclimática 19
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

Fig. 189 Bioclimática 20
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

5.2.5 Ventilación.

Estas estrategias buscan específicamente el aprovechamiento de los vientos hacia el interior de la vivienda para la regulación de la temperatura y para la renovación del aire interior manteniendo una calidad adecuada dentro de la vivienda.

Estrategias.

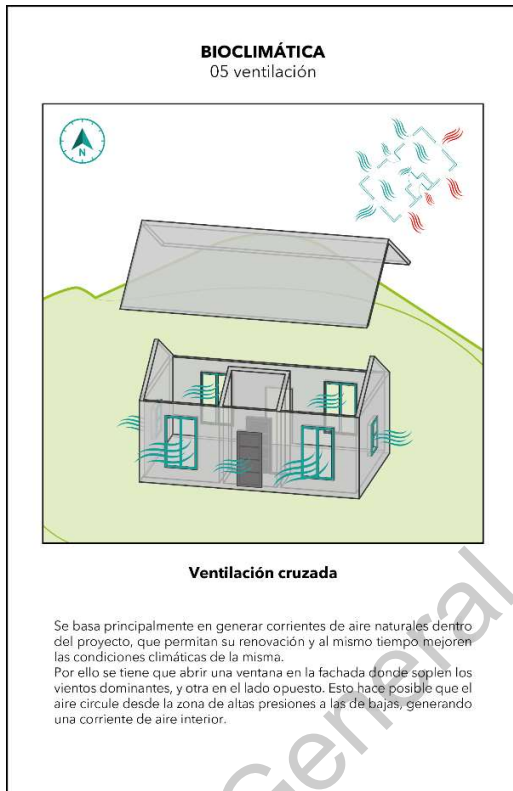


Fig. 190 Bioclimática 21
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)



Fig. 191 Bioclimática 22
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

5.2.6 Enfriamiento evaporativo.

Estas estrategias ayudan al control de la temperatura en el interior de la vivienda basados en cuerpos de agua o vegetación.

Estrategias.

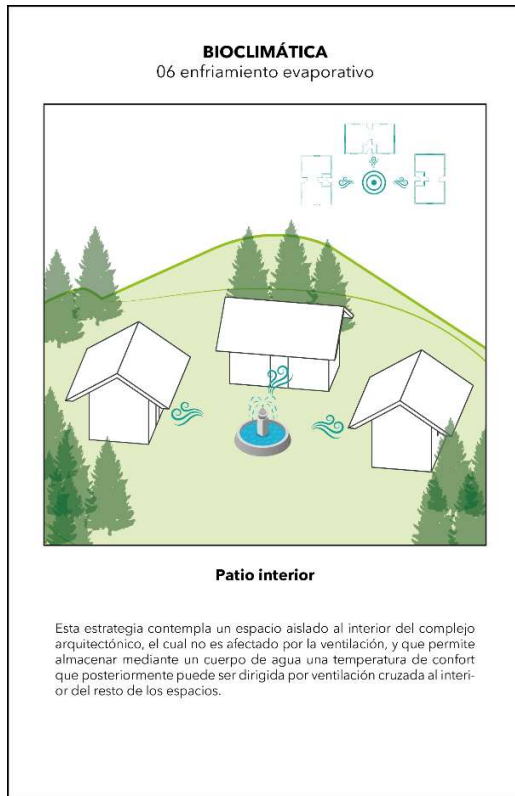


Fig. 192 Bioclimática 23
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

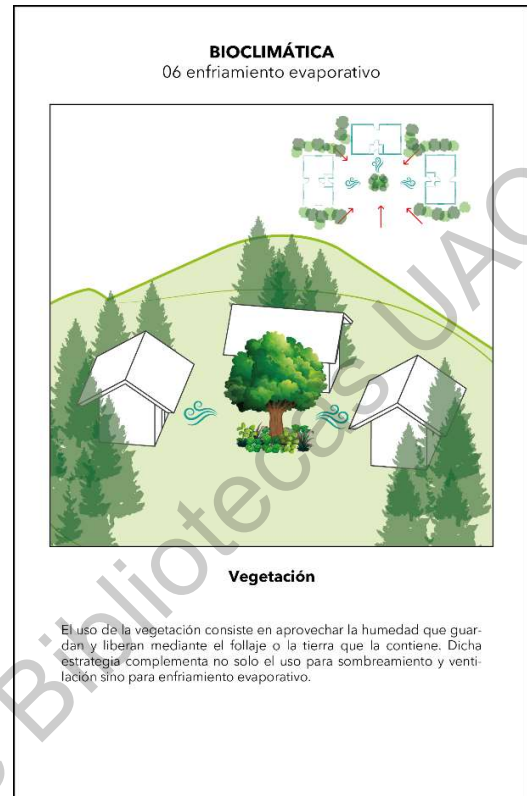


Fig. 193 Bioclimática 24
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

5.2.7 Disconfort por frío.

Estas estrategias ayudan a mantener el calor en el interior de la vivienda en temporadas de frío.

Estrategias.



Fig. 194 Bioclimática 25
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

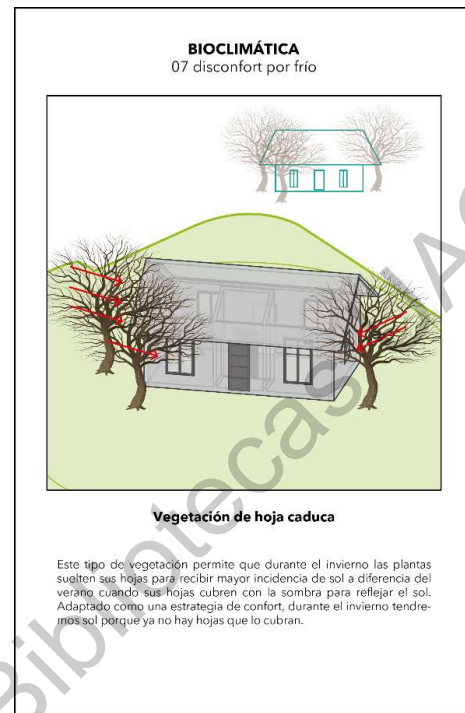


Fig. 195 Bioclimática 26
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)



Fig. 196 Bioclimática 27
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

5.2.8 Complementaria.

Estrategia.



Fig. 197 Bioclimática 28
(FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

5.3 Estrategias obtenidas del Diseño Centrado en las Personas

Las estrategias planteadas en este apartado surgieron a partir de las actividades realizadas en el taller desarrollado con los habitantes de la comunidad y de igual manera de las entrevistas y encuestas realizadas hacia ellos.

Estrategias.

01. Se debe motivar a los habitantes de la comunidad a sentirse identificados y apropiados con su vivienda, ya que un proyecto es exitoso si es mantenido y amado por sus propietarios y también si su tejido físico y contextual se une de forma sana e interactiva con el resto de la comunidad.

02. Los habitantes deben tener el sentido de pertenencia en el proceso de diseño y construcción de la vivienda, es decir experimentarlo como suyo; con el propósito de establecer conexión y compromiso, considerando dentro de su proceso las tecnologías y sus habilidades.

03. Se debe considerar que la creación de vivienda se convierte en un proceso dinámico, debido a que existe la habilidad de evolucionar con el tiempo de acuerdo a las necesidades y al entorno. Por ello es importante conocer las bases para la creación de vivienda y tropicalizar las características al entorno donde se desarrollará para que exista un equilibrio y una sana cohesión con el resto de la comunidad. (Salingaros et al, 2019)

04. La comunidad puede estar conformada con una diversidad de niveles de ingresos, es decir, que exista una mezcla del estrato económico ya que este tipo de estructura mantiene sano el tejido de la comunidad.

05. Es necesario fomentar la participación de los habitantes en el desarrollo de sus proyectos, debido a que es una manera de construir espacios que sean apreciados y valorados por sus ocupantes (Alexander, 2001-2005).

06. Dentro del proceso de planeación o construcción es importante la participación de los usuarios, esto garantiza que los usuarios tengan un apego personal y emocional con el espacio construido.

07. El grupo familiar es el que elige el proyecto de la vivienda trabajando en conjunto con un profesional que los oriente y guíe en el proceso y donde el resultado final conjunte el trabajo multidisciplinario de la vivienda. Al mencionar grupo familiar se hace referencia a todos los miembros desde los más pequeños que ya tengan el conocimiento sobre una vivienda hasta los adultos, porque son ellos en su conjunto los que habitarán el espacio.

08. Es importante que los habitantes de la comunidad aprendan acerca de la gama de materiales para construcción de viviendas existentes en la zona, en la región y en el estado, conociendo ventajas y desventajas de cada uno, y es que debido a la falta de este conocimiento existen preferencias hacia ciertos materiales que conducen a prejuicios ocultos e imágenes de autoestima que de manera general son de ámbito social, cultural y aspiracional.

09. Los habitantes deben valorar y sentirse orgullosos e identificados de su propio legado y de sus formas tradicionales de construcción, así como los beneficios que estos les aportan como individuo, familia y comunidad. Deben saber que ni el concreto es el mejor material ni el adobe es el peor material, ya que ambos funcionan de manera distinta a diversas circunstancias y que ambas pueden llegar a generar el mismo estatus dentro de una comunidad.

10. La autoconstrucción planeada es una opción que ayudará a las familias a la construcción de sus viviendas tomando en cuenta la disponibilidad de recursos con los que se cuente en el momento; sin embargo, la ventaja de esto es incluir la planeación, pues es este factor el que ayudará al desarrollo progresivo de la vivienda generando un espacio más eficiente, funcional, adaptado y habitable.

11. De los elementos base de la arquitectura tradicional o local que ayuden al control climático de manera pasiva con el mínimo gasto energético, se deben replantear para cada área cultural y geográfica con similitudes. (Montaner et al, 2011)

12. Todas las habitaciones y/o espacios se deben dimensionar de manera similar evitando la desigualdad o discriminación entre los usuarios, es decir, evitando la jerarquización de los espacios.

13. La vivienda debe tener la capacidad de adaptarse a las necesidades de sus usuarios, es decir, la vivienda debe mutar a diversas configuraciones interiores de distribución a lo largo de su vida útil, buscando con ello la flexibilidad de la vivienda.

14. La vivienda debe tener la capacidad de integrar el interior con el exterior y con sus ocupantes adaptada a diversas situaciones ocupacionales, climatológicas o funcionales. Es por ello que se debe pensar en el crecimiento de la vivienda en un futuro, pero de forma planeada.

5.4 Conclusiones

Las estrategias planteadas en este capítulo buscan el desarrollo y la concepción de viviendas que van más allá de su mero aspecto físico, es decir, viviendas que tengan un proceso de planeación e integración entre sus usuarios y el entorno natural en el cual se encuentra inserto procurando el equilibrio y la armonía entre todos estos elementos; y teniendo en cuenta también que para este caso de estudio estas viviendas se encontraran insertadas dentro de la Reserva de la Biósfera, la cual es un espacio que busca el equilibrio y la armonía entre el entorno natural y el hombre.

Es importante mencionar que se generaron estrategias basadas en los principios del diseño regenerativo, tomando en cuenta la certificación del Edificio Vivo o *Living Building Challenge* y la arquitectura bioclimática.

En primera instancia el Living Building Challenge es una certificación de índole internacional que considera las categorías necesarias para el diseño, construcción, operación y fin del ciclo de vida de espacios o viviendas para este caso. Cada categoría o pétalo como lo denomina la certificación se compone de ciertos imperativos que se deben cumplir para que el objetivo de cada pétalo se logre y la operación de la vivienda sea positiva aportando e integrándose al entorno natural y a sus ocupantes.

En cuanto a la arquitectura bioclimática se busca el aprovechamiento de los recursos naturales y elementos del clima como el sol, el agua, los vientos, la radiación solar, la orientación, entre otros, con la finalidad de generar un ahorro energético para la vivienda y sus ocupantes, buscando también un ahorro económico y reducir los efectos dañinos al medio ambiente.

Las estrategias generadas en base al diseño centrado en las personas recalcan que es importante la integración de los ocupantes en el proceso de diseño y construcción de la vivienda ya que de esta manera ellos se sienten identificados con su vivienda y su sentido de pertenencia hacia ella. Así mismo se debe tomar en cuenta que la vivienda es un elemento que se transforma con el tiempo, es un elemento dinámico e influenciador en el desarrollo familiar.

CAPÍTULO VI. EVALUACIÓN

Se realizó una visita a la comunidad de Tilaco con la finalidad de interactuar y trabajar con los habitantes para plantearles las diferentes estrategias generadas, principalmente las que surgieron en base a la certificación *Living Building Challenge*, y poder escuchar las diversas opiniones de los habitantes, así como su postura sobre la implementación de estas en zonas con características similares a la comunidad de Tilaco que pertenece a la Reserva de la Biósfera.

La evaluación se realizó visitando casa por casa y trabajando en conjunto con las personas que se encontraban en ese momento y que amablemente accedieron a apoyar en el desarrollo del proceso.

Como material para la evaluación se emplearon las tarjetas que se diseñaron para las estrategias como referencia explicativa para cada una de ellas y la información se vació en una tarjeta como la que se muestra a continuación (figura 28).

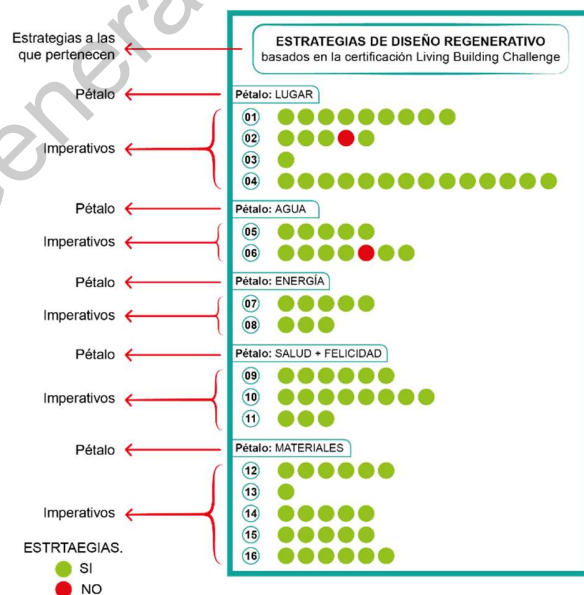


Fig. 198 Fichas empleadas para la elaboración de las estrategias (FUENTE: Elaboración propia basado en LBC, 2019)

6.1 Estrategias de Diseño Regenerativo basados en la Certificación *Living Building Challenge*

Estas estrategias se evaluaron en primera instancia para saber si los habitantes de la comunidad de Tilaco las aceptaban y por ende aceptaban la certificación *Living Building Challenge*, consecuentemente la evaluación también fue para saber si los habitantes consideraban viable o no de implementarlas en la comunidad.

A continuación, se mencionan los resultados que se obtuvieron de la evaluación de acuerdo a cada pétalo.

PÉTALO LUGAR

01. Ecología del lugar. En cuanto a este imperativo los habitantes consideraron que las estrategias planteadas son viables de aplicarse, ya que la comunidad de Tilaco sigue conservando zonas silvestres que no han sido alterados y que consideran se pueden conservar, así como también buscar mantener ese equilibrio entre ellos como habitantes y su medio natural.
02. Agricultura urbana. En este imperativo solo algunos no lograron coincidir en la viabilidad de su aplicación, esto en la estrategia que respecta a banco de alimentos, debido a que consideran que como comunidad aún les hace falta aprender a trabajar en equipo y que en este caso no habría equidad en la distribución y la donación de los alimentos, así como también en la repartición del trabajo.
03. Intercambio del hábitat. En este imperativo consideran que es viable de aplicarse dentro de la comunidad sin problema alguno.
04. Vida a escala humana. En este caso consideran que en la estrategia que respecta a los viajes compartidos y uso de vehículos también existirían discrepancias porque la mayoría de los que tienen vehículos lo ven como una comodidad y algo que en el momento es necesario y por ese lado el hecho de reducir su uso dentro de la comunidad sería un poco

complicado, en cuanto a los viajes compartidos les resultaría difícil depender de alguien para poder trasladarse a otra zona; sin embargo, coinciden en que adoptarían el transporte público como una opción para su traslado y el uso de la bicicleta.

PÉTALO AGUA.

05. Uso responsable del agua. En este imperativo consideran que sin problema alguno se pueden implementar las estrategias en la comunidad y más porque es una forma de aprovechar el agua de lluvia y el agua de otros medios para reciclaje.

06. Agua positiva neta. Las estrategias planteadas para este imperativo consideran que también son viables de poder aplicarse a la comunidad.

PÉTALO ENERGÍA.

07. Energía + reducción de carbono. Consideran que estas estrategias también se pueden implementar en la comunidad y también contribuiría a mejorar el ahorro energético y a contaminar menos al entorno.

08. Carbono positivo neto. En cuanto a este imperativo, consideran que igualmente se pueden aplicar las estrategias a una vivienda construida en la comunidad.

PÉTALO SALUD + FÉLICIDAD

09. Entorno interior saludable. Las estrategias aplicadas para este imperativo son viables de ser aplicados ya que los habitantes comentan que al aplicar estas estrategias podrán tener un estilo de vida más saludable y también ayudara a reducir las emisiones de contaminantes al entorno.

10. Rendimiento interior saludable. Las estrategias desarrolladas para este imperativo también son viables de ser aplicados a una vivienda.

11. Acceso a la naturaleza. En cuanto a este imperativo consideran que de igual manera se pueden aplicar estas estrategias a una vivienda y lo consideraron importante porque permite la conexión del proyecto con la naturaleza y con ellos mismos llevándolos a valorarla.

PÉTALO MATERIALES

12. Materiales responsables. Los habitantes consideran que para este imperativo las estrategias planteadas si son viables de ser aplicadas.
13. Lista roja. En cuanto a este imperativo se consideró un poco difícil debido al hecho de que son los productos que ellos tienen a la mano hablando de algunos que pudiesen contener compuestos de la lista roja y que desconocen por cuales se puedan sustituir.
14. Fuente responsable. Las estrategias planteadas para este imperativo se considera también que son viables de aplicarse.
15. Fuentes de economía viva. En cuanto a este imperativo resultado interesante ya que como comunidad ayuda al fomento de la economía principalmente mediante el turismo y es algo que para ellos resulta importante poder aprovechar. Y consideraron que estas estrategias son viables de aplicarse,
16. Residuos positivos netos. Las estrategias planteadas para este imperativo resultaron positivas para su implementación, vieron la importancia de poder cerrar el ciclo de los materiales al momento de finalizar la vida de uso de la vivienda.

PÉTALO EQUIDAD

17. Acceso universal. Para este imperativo consideraron que las estrategias son viables de aplicarse, ya que consideran que como seres humanos tienen todos las mismas oportunidades y los mismos derechos.
18. Inclusión. Con este imperativo al igual que la anterior consideran que si se pueden aplicar las estrategias.

PÉTALO BELLEZA

19. Belleza + biofilia. Los habitantes consideraron que para este imperativo las estrategias si se pueden aplicar, ya que son sencillas y permiten esa conexión con el entorno natural.

20. Educación + inspiración. Estas estrategias planteadas para este imperativo resultan viables de aplicarse además mencionaron que esta información se fomentara y difundiera en las escuelas ya que los niños son quienes serán el futuro de la comunidad y construirán sus espacios para vivir.

6.2 Estrategias Bioclimáticas de diseño pasivo. Tilaco, caso de estudio

Para la evaluación de estas estrategias no se requirió aplicar la misma técnica que en el apartado anterior.

Debido a que estas estrategias se desarrollaron en base a un estudio climático de la comunidad de Tilaco, los datos y números corresponden específicamente a esas condiciones climatológicas por lo cual las estrategias son viables de aplicarse en la planeación y construcción de viviendas.

Otra característica que es importante resaltar es que algunas de las estrategias planteadas ya se habían empleado en construcciones que aún se conservan de años atrás y con lo cual se comprueba la funcionalidad de la misma, esta información la describían los habitantes al momento de encuestarlos y entrevistarlos en visitas anteriores.

6.3 Estrategias obtenidas del Diseño Centrado en las Personas

Basado en el diseño centrado en las personas, las estrategias que se generaron en este bloque surgieron a partir de los resultados que se obtuvieron del taller aplicado a los habitantes de la comunidad, por lo cual fueron ellos lo que directamente aprobaron su aplicación en el proceso de diseño y construcción de viviendas en la comunidad de Tilaco, considerando también que ellos al habitar la comunidad por

varios años conocen el estilo de vida y la conexión con el entorno que conforma la comunidad de Tilaco.

6.4 Conclusiones

Dentro de las estrategias evaluadas es importante resaltar como los habitantes de la comunidad expresan el hecho de que no saben trabajar en equipo y que a pesar de que es una comunidad pequeña y todos se conocen no han logrado desarrollar esa parte como habitantes de un mismo lugar.

Como se menciona también es importante llevar esta información a los niños y jóvenes pues ellos son los próximos en desarrollar vivienda y sociedad, para que desde temprana edad tengan los conocimientos necesarios para poder desarrollar una vivienda y así mismo conocer lo que ello implica: costos, planeación, construcción, materiales, etc.

Estas estrategias pueden abrir la brecha para poder desarrollar una mejor planeación de vivienda, que como mencionaron varios de los habitantes muchos construyeron sus viviendas de cierta manera debido a que desconocían de los procesos o recursos que se podrían emplear; incluso hubo una señora que referencio las casas ecológicas que se encuentran en Jalpan como una arquitectura diferente pero que para ella representa el mismo estatus que una vivienda de concreto.

CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES

Este proyecto de investigación fue desarrollado en la comunidad de Tilaco, perteneciente a la Reserva de la Biósfera, la cual es un espacio que busca mantener el equilibrio entre el hombre y su medio ambiente; a raíz de haber detectado una problemática en torno a la modificación de la vivienda rural causado en parte por la constante migración de los habitantes a las ciudades próximas o a Estados Unidos.

Al regreso de los habitantes a la comunidad al tener el poder adquisitivo, adquieren sus materiales y comienzan la construcción de su vivienda, haciendo una réplica exacta de como la tenían en su otro lugar de residencia, sin considerar ni planear que las condiciones del entorno son diferentes y que probablemente la funcionalidad de la vivienda será diferente.

Con este proyecto de investigación se buscó desarrollar estrategias que permitieran tener un conocimiento acerca de la planeación y construcción de la vivienda y mantener un equilibrio y una armonía entre el medio natural y los habitantes, buscando mejorar la identidad, el sentido de pertenencia y reducir el impacto ambiental.

La vivienda no debe ser vista como un espacio meramente físico, sino como un lugar que ayuda y promueve el desarrollo del ser humano con otros de su misma especie, pero también como un elemento dentro del medio que debe estar en armonía.

Las estrategias basadas en los principios del diseño regenerativo y el diseño centrado en las personas, pueden ser el punto de partida para poder encontrar un punto medular entre la construcción y planeación de una vivienda local y una vivienda traída de otros lados donde de manera conjunta se pueda adaptar esa vivienda al contexto que se requiera en este caso Tilaco, con ayuda de las

estrategias y con las cuales los habitantes podrán sentirse identificados y con su sentido de pertenencia y ayudar también en la medida de lo posible a la reducción del impacto ambiental.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

BIBLIOGRAFÍA

- 360 en concreto. (2013, diciembre). Caracterización de impactos ambientales en la industria de la construcción [Consulta]. Recuperado de <http://www.360enconcreto.com/blog/detalle/impactos-ambientales-en-la-industria-de-la-construccion>
- Acuña Fernández, C. (2015). Habitabilidad y política de vivienda en México. (A. Ziccardi, A. E. González Reynoso, M. Mazari, & L. Lomelí Vanegas, Eds.) (Primera edición). México, D.F: Universidad Nacional Autónoma de México, Coordinación de Humanidades.
- Aguilar Gómez María L. (2015). *Desarrollo local sustentable en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda (RBSG), Querétaro* [Licenciatura]. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Ángeles Valencia Jorge Arturo. (2010). Prototipo de vivienda rural sustentable y confortable a base de materiales derivados de la madera y bagazo de coco (Maestro). Instituto politécnico Nacional, México, DF.
- Amador Covarrubias, Honorina. (2015). Plan Municipal de Desarrollo 2015-2018 (p. 60) [Municipal]. Municipio de Landa de Matamoros. <http://www.landadematomorosqro.gob.mx/images/transparencia/2016/PLAN%20DE%20DESARROLLO%20MUNICIPAL%20LANDA.pdf>
- Aranda Usón Alfonso, Scarpellini Sabina, Zabalza Bribán Ignacio, & Díaz de Garayo Sergio. (2014, enero). *Impacto de los materiales de construcción, análisis de ciclo de vida* [Consulta]. EcoHabitar.

<http://www.ecohabitar.org/analisis-de-ciclo-de-vida-de-los-materiales-de-construccion/>

Ayuntamiento de Landa de Matamoros. (2006). *Querétaro—Landa de Matamoros*. Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México.

<http://siglo.inafed.gob.mx/enciclopedia/EMM22queretaro/municipios/22010a.html>

Biomimesis - Biomimicry Iberia. (2018). Recuperado el 22 de octubre de 2018, de <https://biomimicryiberia.com/biomimesis/>

Boullosa Nicolás. (2011, febrero). 5 Tipologías de diseño sostenible: C2C, *biomimetismo y más [Consulta]*. Recuperado de <https://faircompanies.com/articles/5-tipologias-de-diseno-sostenible-c2c-biomimetismo-y-mas/>

CIBCEC. (2005). *Ubicación de la localidad TILACO*.

<http://www.microrregiones.gob.mx/cedulas/localidadesDin/ubicacion/ubicacion.asp?micro=SERRANA&clave=220100048&nomloc=TILACO>

Christopher Alexander (2001-2005) *The Nature of Order: Books One to Four* (Center for Environmental Structure, Berkeley, California).

Correia Mariana. (2017). *s.ma.r.t. Caminos hacia la sostenibilidad*. España: Acciona.

Cortés Delgado José L. (2001, octubre). *Reflexiones sobre el problema de la vivienda en México*. *Casa del Tiempo*, 3(33), 2–11.

Cortés Samper, Carlos. (2007). *Estrategias de desarrollo rural en la UE: definición de espacio rural, ruralidad y desarrollo rural [Informativo]*. Recuperado de https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/26548/2/Dosier_teorico.pdf

De tierra y varas: Una muestra de arquitectura vernácula en la Sierra Gorda de Querétaro. (2009). Poder Ejecutivo del Estado de Querétaro Secretaría del Estado Urbano y Obras Públicas.

Diagnóstico de las necesidades y rezago en materia de vivienda de la población en pobreza patrimonial (p. 126). (2009). FONHAPO. http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/diagnostico_vivienda.pdf

Dorantes Castro José Carlos. (2012). *La casa vernácula en tiempos de sustentabilidad: Un estudio cruzado entre la Zona Centro y la Sierra Gorda de Querétaro*. (Licenciatura). Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro. Recuperado de <http://filosofia.uaq.mx/nugahu/fils/ant0002.pdf>

El CIRS y el diseño regenerativo. (2013, agosto). Recuperado de <http://moleskinearquitectonico.blogspot.com/2013/08/el-cirs-y-el-diseno-regenerativo.html>

El Mundo. (2018, julio). *Ve FAO rezago en México rural*. Recuperado el 23 de octubre de 2018, de <http://www.diarioelmundo.com.mx/index.php/2018/07/30/ve-fao-rezago-en-mexico-rural/>

Equipo ARQHYS. (2012). *Arquitectura vernácula*. Recuperado de <https://www.arqhys.com/contenidos/vernacula-arquitectura.html>

FONHAPO. (2009). Diagnóstico de las necesidades y rezago en materia de vivienda de la población en pobreza patrimonial (p. 126). México, D.F.

Recuperado de

http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/diagnostico_vivienda.pdf

García, Enriqueta. (2004). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen* (5a ed.). Instituto de Geografía UNAM.

http://www.igeograf.unam.mx/sigg/utilidades/docs/pdfs/publicaciones/geo_sigo21/serie_lib/modific_al_sis.pdf

Giovannelli. (2018). *Tilaco*. Nuestro Mexico. <http://www.nuestromexico.com/Queretaro-Arteaga/Landa-de-Matamoros/Tilaco/>

Gobierno de Querétaro. (2002). *Plan de Desarrollo Urbano del centro de población de Tilaco, municipio de Landa de Matamoros* (p. 14). Gobierno del Estado.

Halfpter, G. (1992). El concepto de Reserva de la Biosfera. *Memorias del seminario sobre conservación de la diversidad en México*.

INEGI. (2010). *Indicadores de rezago en la vivienda*.

<http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/IndRezViv.aspx?refn=220100048>

Instituto para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. (2010). *ENCICLOPEDIA DE LOS MUNICIPIOS*. Institucional.

<http://siglo.inafed.gob.mx/enciclopedia/EMM22queretaro/>

J. Colle Raymond. (2017). s.ma.r.t. Caminos hacia la sostenibilidad. España: Acciona.

Loyola Vera Ignacio. (2003). *Las misiones franciscanas de la Sierra Gorda como Patrimonio Cultural de la Humanidad, UNESCO* (p. 240) [Institucional].

Gobierno del Estado de Querétaro.

<https://whc.unesco.org/uploads/nominations/1079.pdf>

MacDonald Joan. (2017). s.ma.r.t. Caminos hacia la sostenibilidad. España:

Acciona.

Metecno. (2012, octubre). Edificios son responsables de hasta un 35% de las emisiones de CO2 a nivel mundial. Recuperado el 23 de octubre de 2018, de

<http://www.emb.cl/construccion/articulo.mvc?xid=1961&edi=92&xit=edificios-son-responsables-de-hasta-un-35-de-las-emisiones-de-co2-a-nivel-mundial>

Miller, D. (2001). *Home Possessions* (1era Edición). Oxford, New York.

Monterrubio Acosta, C. (2001). EL OBJETO ARQUITECTÓNICO RURAL Y SU EVOLUCIÓN PRODUCTO DE LA CRÍTICA Y LA AUTOCRÍTICA. En P. I. CYTED-HABYTED, *VIVIENDA RURAL* (págs. 29, 30, 31). Santiago de Cuba.

Nikos A. Salingaros, David Brain, Andrés M. Duany, Michael W. Mehaffy & Ernesto

Philibert-Petit. "Vivienda social en Latinoamérica: diseño capaz de establecer 'pertenencia emocional'" 07 mar 2019. ArchDaily México.

Accedido el 8 Nov 2019. <<https://www.archdaily.mx/mx/908828/vivienda-social-en-latinoamerica-diseno-capaz-de-establecer-pertenencia-emocional>> ISSN 0719-8914

Morbiducci Renata, & Vite Clara. (2017). Applications of an Integrated Design Methodology for Regenerative Process of the Existing Buildings. Elsevier, 303–313.

Natureinspireus. (2016, julio). Biomimesis y bioinspiración para el desarrollo regenerativo y sostenible [Consulta]. Recuperado de <https://natureinspireus.wordpress.com/2016/07/08/biomimesis-y-diseno-regenerativo/>

Pardo Francisco. (2013, julio). Disfrutar de una vivienda digna y decorosa [Consulta]. Recuperado de <https://www.arquine.com/disfrutar-de-una-vivienda-digna-y-decorosa/>

Rainer Schliep, Susanne Stoll-Kleemann. (Julio de 2010). ELSEVIER. Obtenido de ELSEVIER:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264837709002087>

Ramírez César. (2011, noviembre). ¿Por qué contamina tanto la industria de la construcción? [Consulta]. Recuperado de

<https://arquitecturamexico.wordpress.com/2011/11/08/%C2%BFpor-que-contamina-tanto-la-industria-de-la-construccion/>

Romero Juan. (2012). Lo rural y la ruralidad en América Latina: categorías conceptuales de debate, 11(01), 8–31.

<https://doi.org/10.5027/PSICOPERSPECTIVAS-VOL11-ISSUE1-FULLTEXT-176>

Rural. (2018). Recuperado el 19 de noviembre de 2018, de

<https://definicion.mx/rural/>

Rural Eco-Lab. (2017). Apendice. Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey.

Rusin Alan. (2012, marzo). Los Pames. Tokipametri.

<http://tokipametri.blogspot.com/2012/03/los-pames.html>

Sánchez Quintanar Concepción, & Jiménez Rosas Eric O. (2010, junio). La vivienda rural. Su complejidad y estudio desde diversas disciplinas, (30), 174–196.

Secretaria de Desarrollo Social. (2013). *Catálogo Localidades*.

<http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/contenido.aspx?refnac=220100048>

Toca Fernández Antonio. (2017, octubre). *El cambio climático y la industria de la construcción* [Noticia]. Obras web.

<http://obrasweb.mx/construccion/2017/10/31/el-cambio-climatico-y-la-industria-de-la-construccion>

Tu Índice para una Vida Mejor. (s/f). Recuperado el 21 de octubre de 2018, de

<http://www.oecdbetterlifeindex.org/es/topics/housing-es/>

UNESCO. (2017). Obtenido de UNESCO: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/ecological-sciences/biosphere-reserves/>

Unidad de Participación Social, Enlace y Comunicación, INE. (2000). *Programa de Manejo Reserva de la Biósfera Sierra Gorda* (Primera).

<http://www.paot.org.mx/centro/ine-semarnat/anp/AN15.pdf>

Zavala José Félix. (2011). *Los Pames en Querétaro*. El oficio de historiar.

<http://eloficiodehistoriar.com.mx/2011/03/04/los-pames-en-queretaro/>

Dirección General de Bibliotecas UAQ

ANEXOS

ENCUESTA APLICADA A LOS HABITANTES DE LA COMUNIDAD.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
Facultad de Ingeniería
MAESTRÍA EN ARQUITECTURA



Espero me permita realizarle una encuesta con el objetivo de conocer las características de la vivienda que habita actualmente, así como la estructura familiar y el estilo de vida que desarrollan en ella. El interés es por temas ambientales y culturales. La información obtenida se tomará en cuenta para generar estrategias para un modelo regenerativo de vivienda rural que busque mejorar el sentido de pertenencia, la identidad y la reducción del impacto ambiental. Los datos solicitados son confidenciales y para uso exclusivamente estadístico.

Datos del entrevistado.

Nombre: _____ Edad: _____ años Sexo: M F

Rol en su familia: _____ Ocupación: _____ Aporte económico: _____

No. Personas que habitan la vivienda y parentesco: _____

INSTRUCCIONES. A continuación, se le presenta un conjunto de preguntas que permitirá obtener información respecto a su vivienda, estilo de vida y estructura familiar.

I. DOMINIO TERRITORIAL	
<p>1. ¿Cuántas viviendas hay en el sitio? _____</p> <p>2. ¿Desde hace cuántos años usted habita en... (En cada opción indique los años y meses)</p> <p>a. La comunidad: _____</p> <p>b. La colonia y calle: _____</p> <p>c. Esta vivienda: _____</p>	<p>3. ¿Cuántos metros cuadrados tiene el sitio?</p> <p>a. Hasta 100 m²</p> <p>b. De 101 a 200 m²</p> <p>c. De 301 a 500 m²</p> <p>d. Más de 500 m²</p> <p>e. No sabe, estimar metros del frente y fondo. Frente (ancho): _____ m² Fondo (largo): _____ m²</p>
<p>4. Le gustaría... (Seleccione solo una respuesta)</p> <p>a. Permanecer en esta colonia.</p> <p>b. Irse a otra colonia dentro de la comunidad.</p> <p>c. Radicar en otra ciudad.</p> <p>d. Irse del país</p> <p>5. ¿Por qué razón?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>6. ¿Tiene algún familiar que viva en otra ciudad, estado o país?</p> <p>a. Sí</p> <p>b. No</p> <p>7. ¿Dónde y por qué motivo?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>8. Estando en otra ciudad, estado o país, ¿su familiar le envía algún aporte económico?</p> <p>a. Sí</p> <p>b. No</p> <p>9. ¿Cuántos metros cuadrados tiene la vivienda? No incluya: terrazas abiertas, ni jardines, tampoco sótanos, desvanes, trasteros que no sean habitaciones.</p> <p>a. Menos de 30 m²</p> <p>b. De 31 a 40 m²</p> <p>c. De 41 a 60 m²</p> <p>d. De 61 a 100 m²</p> <p>e. De 101 a 150 m²</p> <p>f. Más de 150 m²</p> <p>g. No sabe, estimar metros cuadrados totales: _____ m²</p>

<p>11. ¿En qué año recibió la vivienda y la empezó a habitar? _____</p> <p>12. ¿Algún miembro de este hogar es dueño de la vivienda? a. Sí b. No</p>	<p>13. ¿Qué miembro del hogar es el propietario de esta vivienda? a. Jefe de hogar b. Cónyuge c. Conviviente o pareja d. Hijo(a) e. Otro pariente f. Otro no pariente g. Jefe y cónyuge h. Jefe y otro pariente</p>
<p>14. La colonia en la que usted vive, usted se siente... a. Muy seguro b. Poca seguro c. Nada seguro</p>	<p>15. Principalmente, ¿Por qué no se siente seguro? a. Falta iluminación b. Hay habitantes de calle c. Existen pandillas d. Roban e. Venden y consumen drogas f. Es un lugar abandonado g. Otro, especifique: _____</p>
IL ASPECTOS FÍSICOS DE LA VIVIENDA	
<p>16. ¿Cómo describiría el tipo de vivienda donde usted vive? a. Casa aislada (no pareada) b. Casa pareada, por un lado c. Casa pareada por ambos lados d. Pieza en casa antigua o convertillo e. Rancho, chaza o ruca f. Vivienda precaria de materiales reutilizados (latas, plásticos, cartones, etc.) g. Móvil (carpa, casa rodante o similar) h. Otro tipo</p> <p>17. ¿Cuándo adquirió la vivienda era? a. Nueva b. Usada</p> <p>18. En términos generales, ¿Cuál es el grado de satisfacción de la vivienda? a. Alto b. Más bien alto c. Más bien bajo d. Bajo</p>	<p>19. ¿Cuántas piezas de cada tipo tiene la vivienda? a. Dormitorios (exclusivo para dormir): _____ b. Estar-comer: _____ c. Cocina: _____ d. Baño: _____ e. Otra pieza de uso múltiple: _____</p> <p>20. ¿Cuál es el material que predomina en los muros de la vivienda? a. Concreto armado b. Ladrillo o block c. Piedra d. Madera e. Lámina f. Bambú o caña g. Adobe h. Materiales precarios o de desecho (cartón, latas, sacos, plásticos, etc.) i. Otros, especifique: _____</p>
<p>21. ¿Cómo considera que es el estado de conservación de los muros? a. Bueno b. Aceptable c. Malo</p>	<p>22. ¿Cuál es el material que predomina en el piso de la vivienda? a. Madera b. Cerámica c. Alfombra d. Baldosa de cemento e. Enchapado de cemento f. Concreto</p>

	<p>g. Tierra</p> <p>h. Otro, especifique: _____</p>
<p>23. ¿Cómo considera el estado de conservación del piso de la vivienda?</p> <p>a. Bueno</p> <p>b. Aceptable</p> <p>c. Malo</p> <p>24. ¿Cuál es el material que predomina en el techo de la vivienda?</p> <p>a. Tejas o tejuelas (cerámica, arcilla)</p> <p>b. Losa de concreto</p> <p>c. Madera</p> <p>d. Lámina</p> <p>e. Palma</p> <p>f. Paja</p> <p>g. Materiales precarios o de desecho</p> <p>h. Otro, especifique: _____</p> <p>i. Sin cubierta en el techo</p> <p>25. ¿Cómo considera el estado de conservación del techo de la vivienda?</p> <p>a. Bueno</p> <p>b. Aceptable</p> <p>c. Malo</p> <p>26. ¿Su vivienda tiene cielo interior o tapacielo?</p> <p>a. Sí</p> <p>b. No</p> <p>c. No sabe</p> <p>27. Durante los últimos 5 años (2014-2019) ¿ha realizado mejoras o transformaciones en la vivienda?</p> <p>a. Separación de muros, techo o piso.</p> <p>b. Sí, urbanización del sitio, conexión a servicios domiciliarios (agua potable, alcantarillado, energía eléctrica).</p> <p>c. Sí, repellido o aplanado de las paredes (interiores, exteriores).</p> <p>d. Sí, ampliaciones de la vivienda o construcción de piezas.</p> <p>e. No, no he hecho nada.</p>	<p>28. ¿Cómo financió su mejora o transformación?</p> <p>a. Recursos propios (autoconstrucción, ahorros).</p> <p>b. Crédito con instituciones financieras.</p> <p>c. Subsidio estatal</p> <p>d. Otro, especifique: _____</p> <p>29. ¿Cuál es la situación del hogar en su conjunto en relación a la vivienda?</p> <p>a. Necesitan cambiar de vivienda</p> <p>b. Necesitan rehabilitar la vivienda actual</p> <p>c. No hay necesidades de vivienda</p> <p>30. En caso de requerirla, ¿qué tipo de rehabilitación necesita la vivienda?</p> <p>a. Cambio cocina-baño</p> <p>b. Tirar/levantar tabiques</p> <p>c. Cambiar piso</p> <p>d. Arreglo de instalaciones (agua, electricidad, etc.)</p> <p>e. Cambio de puertas o ventanas</p> <p>f. Fachada</p> <p>g. Tejado</p> <p>h. Otro, especifique: _____</p> <p>31. ¿Cómo describiría el tipo de vivienda donde usted vive?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
III. SERVICIOS	
<p>32. ¿De dónde proviene el agua de la vivienda?</p> <p>a. Red pública con medidor propio</p> <p>b. Red pública con medidor compartido</p> <p>c. Red pública sin medidor</p> <p>d. Pozo o noria</p> <p>e. Río, vertiente, lago o estero</p> <p>f. Camión aljibe</p> <p>g. Otra fuente, especifique: _____</p>	<p>35. La vivienda donde usted vive, ¿dispone de energía eléctrica?</p> <p>a. Sí, a la red pública con medidor propio</p> <p>b. Sí, a la red con medidor compartido</p> <p>c. Sí, a la red sin medidor</p> <p>d. Sí de un generador propio o comunitario</p> <p>e. Sí, a través de placa solar</p>

<p>33. ¿Cuál es el sistema de distribución del agua en la vivienda?</p> <p>a. Con llave dentro de la vivienda</p> <p>b. Con llave dentro del sifio, pero fuera de la vivienda</p> <p>c. No tiene sistema, lo acamea</p> <p>34. Dentro de su vivienda cocinan con:</p> <p>a. Gas</p> <p>b. Leña</p> <p>c. Otro, especifique: _____</p>	<p>f. Sí, de otra fuente. Especifique: _____</p> <p>g. No dispone de energía eléctrica</p> <p>36. La vivienda donde usted vive, ¿dispone de sistema de eliminación de excretas?</p> <p>a. Sí con W.C. conectado al alcantarillado</p> <p>b. Sí, con W.C. conectado a fosa séptica</p> <p>c. Sí, con letrina sanitaria conectada a pozo negro</p> <p>d. Sí, con cajón sobre pozo negro</p> <p>e. Sí, con cajón sobre atolequia o canal</p> <p>f. Sí, baño químico dentro del sifio</p> <p>g. Sí, baño seco</p> <p>h. No dispone de sistema</p>
---	---

IV. VIDA DIARIA

<p>37. La persona que es el principal sostén de la vivienda se dedica a:</p> <p>a. Trabajar por su propia cuenta</p> <p>b. Trabajar por contrato fijo</p> <p>c. Trabajar por contrato temporal</p> <p>d. No trabaja</p> <p>e. Labores del hogar</p> <p>f. Jubilado</p> <p>g. Estudiante</p> <p>h. Otro, especifique: _____</p> <p>38. En su tiempo libre, ¿cuáles de las siguientes actividades ha realizado en los últimos 30 días? Solo marque 3 opciones</p> <p>a. Fue a la playa</p> <p>b. Asistió a eventos deportivos</p> <p>c. Fue a la ciudad más próxima</p> <p>d. Asistió a museos</p> <p>e. Asistió a bibliotecas</p> <p>f. Asistió a la misa</p> <p>g. Leyó libros, revistas, prensa</p> <p>h. Fue a alguna fiesta</p> <p>i. Estuvo con familiares y amigos</p> <p>j. Visitó el parque de la comunidad</p> <p>k. Paseó o caminó</p> <p>l. Vio la televisión</p> <p>m. No realizó ninguna de las actividades anteriores</p> <p>n. Otras, especifique: _____</p>	<p>39. De la siguiente lista de organizaciones, para cada una le pediré me indique si pertenece o no:</p> <p>a. Club deportivo, social o de recreación: _____</p> <p>b. Organización artística, musical o cultural: _____</p> <p>c. Sindicato: _____</p> <p>d. Grupo o partido político: _____</p> <p>e. Iglesia u organización religiosa: _____</p> <p>f. Organización ambientalista o ecológica: _____</p> <p>g. Organización o movimientos étnica: _____</p> <p>h. Asociación de padres de familia: _____</p> <p>i. Junta de acción comunal: _____</p> <p>j. Otra organización o movimiento social: _____</p>
--	--

<p>40. De los siguientes lugares de la comunidad, ¿Cuáles son los tres más importantes para usted? (Solo marque las tres más importantes colocando los números 1, 2 y 3 de acuerdo a su preferencia)</p>	
<p>a. El parque</p> <p>b. La iglesia</p> <p>c. El jardín infantil</p> <p>d. La escuela</p> <p>e. El salón comunal</p> <p>f. El hospital</p> <p>g. El Ayuntamiento</p>	<p>h. La biblioteca</p> <p>i. El centro comunitario</p> <p>j. El patrimonio arquitectónico</p> <p>k. Las canchas de fútbol</p> <p>l. Las fiendas</p> <p>m. El centro cultural</p> <p>n. Otro, especifique: _____</p>

V. DIMENSIÓN SIMBÓLICA	
<p>41. ¿Cree en la vida después de la muerte?</p> <p>a. Sí</p> <p>b. No</p>	<p>45. ¿Usted considera que su comunidad podría ser considerado patrimonio?</p> <p>a. Sí</p> <p>b. No</p>
<p>42. ¿Practica algún tipo de religión o creencia?</p> <p>a. Sí, ¿cuál? _____</p> <p>b. No</p>	<p>46. ¿Qué ventajas o desventajas tiene su comunidad al pertenecer a la reserva de la biósfera de la sierra gorda?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>43. ¿Cuántos años quiere vivir? _____</p>	
<p>44. ¿Donaría sus órganos?</p> <p>a. Sí</p> <p>b. No</p>	
<p>47. Distinto a su casa, ¿cuál considera es el lugar o el espacio más interesante de la comunidad y por qué? _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	

¡¡MUCHAS GRACIAS!!

Dirección General de Bibliotecas UAQ