

# **INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE**

Reconocimiento de validez oficial de estudios de nivel superior según acuerdo secretarial 15018, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 1976.

---

Departamento del Hábitat y Desarrollo Urbano  
**MAESTRÍA EN PROYECTOS Y EDIFICACIÓN SUSTENTABLES**



## **CRITERIOS PARA LA GESTIÓN SUSTENTABLE DE UN PROTOTIPO DE VIVIENDA RURAL PARA LAS COMUNIDADES DE TEQUILA JALISCO.**

Trabajo de obtención de grado que para obtener el grado de  
**MAESTRA EN PROYECTOS Y EDIFICACIÓN SUSTENTABLES**

Presenta: Mónica Corona Linares

Tutor: Mara A. Cortés Lara

Tlaquepaque, Jalisco. Julio de 2017.

## Resumen

**Palabras clave:** Sustentabilidad, vivienda rural, Tequila, desarrollo local.

**LGAC:** Eficiencia en el uso de recursos naturales y energéticos.

**Modalidad TOG:** Proyecto profesionalizante de desarrollo e innovación.

A nivel nacional, el sector de la vivienda rural es el más vulnerable y desatendido por la sociedad y el gobierno. La vivienda es considerada en México como un derecho para todos, sin embargo, a partir de la realidad económica y social del ámbito rural, resulta imposible la adquisición de la misma en muchas de estas comunidades.

En este Trabajo de Obtención de Grado (TOG) se realiza una propuesta de vivienda rural sustentable, entendida ésta como la vivienda con características de diseño y construcción orientados al ahorro de agua y energía, el confort, la accesibilidad, la seguridad y la creación de desarrollo económico y social, así como los criterios de gestión para llevar a cabo su construcción. Dicho proyecto se llevó a cabo en la comunidad de Santa Teresa en el municipio de Tequila, Jalisco, y se pretende que pueda ser aplicable en comunidades con características similares.

La propuesta integra una fusión de técnicas y materiales, tradicionales e industrializados, así como los complementos necesarios para responder a las necesidades de la población. Asimismo para garantizar la sustentabilidad de la vivienda rural esta se enfoca en el uso de los diferentes recursos de la región.

## Agradecimiento

Por medio de éstas líneas me gustaría expresar mi gratitud a todas aquellos que estuvieron apoyándome durante el proceso de mis estudios de maestría.

Primeramente me gustaría agradecer al CONACYT por brindarme la oportunidad de acceder a una beca y lograr así estudiar la maestría en Proyectos y Edificación Sustentables en el ITESO, gracias al apoyo y confianza, logré culminar una meta más en mi vida.

Quiero agradecer a mis padres que toda mi vida han sido un fuerte apoyo y una inspiración en todos mis proyectos personales y profesionales, gracias por todo el apoyo y por estar siempre en los días más difíciles como estudiante.

Finalmente quiero agradecer al I ITESO por haberme recibido en sus aulas, así como también a los profesores por brindarme su tiempo para escuchar mis ideas, darme su apoyo y consejos.

Estudiar ésta maestría fue una experiencia que me hizo crecer no solo en el ámbito profesional, también en el personal y por ese motivo estaré siempre agradecida por tal oportunidad.

Mónica Corona.

## Contenido

<b>CRITERIOS PARA LA GESTIÓN SUSTENTABLE DE UN PROTOTIPO DE VIVIENDA RURAL PARA LAS COMUNIDADES DE TEQUILA JALISCO.</b> .....	1
Resumen .....	2
Agradecimiento .....	3
1. Planteamiento del tema .....	6
1.1 Delimitación del objeto de innovación .....	8
1.1.1 Propuesta .....	8
1.1.2 Ubicación en campos disciplinares.....	8
1.2 Descripción de la situación-problema .....	8
1.2.1 Significación cualitativa .....	12
1.2.2 Dimensión cuantitativa .....	12
1.3 Importancia del proyecto .....	12
1.3.1 Justificación de la propuesta.....	12
1.3.2 Justificación del sitio.....	13
2. Marco conceptual y contextual .....	15
2.1 Marco Normativo .....	21
3. Diseño metodológico .....	26
3.1 Hipótesis o supuesto de trabajo .....	26
Objetivo .....	26
3.4 Elección metodológica .....	27
3.5 Selección de técnicas y diseño de instrumentos.....	31
3.6 Cuadro de operacionalización .....	35
3.7 Ruta crítica ó Cronograma de trabajo .....	41
3.8 Trabajo de campo.....	42
4. Análisis, desarrollo de la propuesta y resultados .....	44
4.1 Síntesis interpretativa de los datos analizados .....	44
4.2 Hallazgos aprovechables.....	53
Diseño aplicativo de la solución .....	61
4.4 Factibilidad y validación .....	102
4.4.1 Análisis del asoleamiento.....	102
4.4.2 Matriz de eficiencia de tecnologías .....	106

5.	Conclusiones y/o recomendaciones .....	108
	Recomendaciones .....	109
6.	Bibliografía .....	111
7.	Anexos .....	116
7.1	Técnicas .....	117
	Observación directa .....	117
	Entrevista .....	121

## 1. Planteamiento del tema

En México encontramos una **brecha que separa socioeconómicamente** a la sociedad, por un lado están las personas con gran riqueza cuyo número es pequeño y decreciente, contrario al número de personas pobres y en pobreza extrema que cada vez va en aumento. Ésta situación genera en todo el país **condiciones de desigualdad y pobreza**, de modo que en el medio rural se reflejan inequidades, marginación e injusticias de forma superior y más crítica que en el medio urbano, y de ello da cuenta la vivienda que es un indicador esencial del desarrollo de un país (Guzmán, 2013).

De acuerdo con datos de INEGI (2010), el número de habitantes que tiene una población determina si ésta es rural o urbana; se considera rural cuando tiene menos de 2 500 habitantes, mientras que la urbana es aquella donde viven más de 2 500 personas. Debido a la constante migración del campo a las ciudades, la mayor parte de la población el 77.8% se encuentra en las zonas urbanas mientras que en las zonas rurales solo el 22.2% se encuentra en comunidades rurales. Respecto a la vivienda se tiene que en el país hay un total de 31, 849,822 viviendas de las cuales solo el 21.8% (6, 963,327) está en la zonas rurales, las cuales en su mayoría no cuentan con los servicios básicos y presentan un porcentaje de integrantes del hogar en hacinamiento del 20.1% respecto al 9.4% de las zonas urbanas.

Como consecuencia de la migración del campo a las ciudades, ésta ha generado parte del problema de las llamadas áreas deprimidas o marginadas en las zonas periféricas urbanas constituidas por terrenos no redituables de momento en zonas de alto riesgo y alta vulnerabilidad física y social, ya que los grupos de migrantes del campo han sido parte de sus pobladores originales al no tener acceso a otro tipo de condiciones de vida en las ciudades. Ésta situación genera que la atención para la vivienda de estos grupos empobrecidos no sea primordial, puesto que sus bajos ingresos se destinan a la alimentación, el vestido, la salud y el transporte, así su necesidad de vivienda va siendo solventada de acuerdo a sus escasos medios llenas de carencia de lo más elemental para la vida familiar sana (Guzmán, 2013).

El presente Trabajo de Obtención de grado aborda el tema de la vivienda rural y los modelos de gestión de la misma desde la visión de la sustentabilidad y siendo ésta un derecho básico, la falta de la misma provoca que se vean afectados otros derechos. La vivienda digna por ser un bien costoso tiene una producción limitada, por lo tanto solo atiende a sectores medios y altos, mientras que los sectores de bajos ingresos requieren altos subsidios y largos periodos de recuperación crediticia para poder acceder a ella.

En los sectores de bajos ingresos la vivienda terminada está condicionada por la falta de recursos económicos, situación que genera una menor capacidad de adaptar la vivienda a las dinámicas y necesidades familiares, promoviendo una mayor vulnerabilidad del sector a fenómenos externos, naturales y económicos.

Por otro lado para entender el contexto en el que trabajaremos es necesario definir lo que es el medio rural y retomaremos la definición de Guzmán Ríos:

“Entendemos, por rural, aquel territorio determinado por las relaciones de producción y las interacciones de su población con otros espacios territoriales, cuyas actividades principales son las elementales, dirigidas en la explotación de los productos inmediatos de la tierra o del agua, a nivel de autoconsumo por lo general; manifestándose características generadas de los diferentes estratos económicos, en su mayoría bajos, de subsistencia; tanto en la salud como en la enseñanza, en los servicios fundamentales como en la habitación”(1991, Pp. 13).

De lo anterior se puede deducir que la vida campesina en los territorios rurales actualmente es lo más parecido a un modo de vida sustentable donde las relaciones de producción, trabajo y vida familiar aunado a la organización social en los territorios rurales, reflejan un respeto y cuidado por el medio ambiente, sin embargo ha sufrido una constante adecuación y reconstitución. Actualmente, está viviendo contradicciones que amenazan su existencia debido entre otras causas a la falta de tierras, de apoyos y programas públicos, un incremento en la migración y pobreza, exclusiones de género problemas generacionales, etc. (Rodríguez Wallenius, Carlos. 2014).

Pero no solo el campo está en crisis sino también la zonas urbanas, dicha crisis está restringiendo las posibilidades de acumular por la creciente escasez de varios recursos naturales (agua, minerales, bosques, etc.) limitando el funcionamiento de la economía. También tenemos la crisis alimentaria en su expresión de escasez y carestía de granos básicos, lo que a su vez está provocando problemas de inflación, desabasto y de hambre (Rodríguez Wallenius, Carlos. 2014).

La ciudad demanda alimentos sanos y baratos, necesita agua por esa razón necesita que alguien se encargue de cuidar las zonas donde se encuentra. Ya no se puede pensar en el campo solo como zonas de producción agropecuaria, sino de todas las actividades que el campo lleva consigo como son; la preservación del medio ambiente (servicios ecosistémicos), actividades económicas, culturales y sociales, ósea un campo multifuncional necesario para llevar la vida en la ciudad.

En proyectos habitacionales semejantes se ha asociado una relación entre el aumento de la producción agropecuaria y la obtención de la vivienda, ya que si no hay sustentabilidad productiva, la vivienda puede resultar una inversión pérdida y la migración de las personas sería la consecuencia (Sánchez Quintanar, Concepción; Jiménez Rosas, Eric Orlando, 2010).

Si bien con la propuesta de vivienda rural sustentable planteada en este proyecto, no será significativo en la reducción de los gases de efecto invernadero (GEI) en este sector, las viviendas rurales sustentables se pueden convertir en centros de desarrollo de las capacidades de los usuarios, en formación de cooperativas y la diversificación de la producción agrícola, para aumentar las oportunidades para la generación de renta, garantizando una seguridad alimentaria de las familias, con una proximidad que involucra el hábitat y el sustento, incluyendo la vivienda como punto de partida.

Por otro lado, la percepción de la vivienda rural requiere un enfoque multi e interdisciplinario, ya que se necesita comprender las labores agrícolas y las relaciones entre familias que configuran las redes del tejido social de las comunidades rurales. Dichas relaciones tienen influencias en lo social, económico y cultural, de la misma manera las situaciones varían de acuerdo a la zona ecológica y demográfica, y a la economía regional y nacional, por ello es importante la búsqueda de un modelo de planificación que tome en cuenta éste sistema de relaciones sociales.

## **1.1 Delimitación del objeto de innovación**

En este apartado se hace el planteamiento de la propuesta y se mencionan desde que campos disciplinares es abordado el proyecto.

### **1.1.1 Propuesta**

La propuesta contempla un prototipo de vivienda rural y un modelo de gestión adecuado al contexto para llevar a cabo su construcción. En el prototipo se mejoran distintos aspectos de la vivienda como la adaptación a las condiciones ambientales, el confort térmico y lumínico, por medio de una fusión de lo tradicional con lo “moderno” o industrializado, además se diseña y construye aprovechando los recursos de la región. El modelo de gestión propone un esquema para poder garantizar la construcción de la vivienda y la sustentabilidad del proyecto en el tiempo, aportando así al desarrollo social de las personas involucradas en dicho proyecto.

### **1.1.2 Ubicación en campos disciplinares**

El proyecto forma parte de la LGAC eficiencia en el uso de recursos naturales y energéticos, puesto que es una alternativa sustentable de producción de vivienda en las zonas rurales de la región, que mejora la relación socio-ambiental y económica así como la calidad de vida de quienes habitan en el territorio. Se aborda desde una postura crítica con una perspectiva arquitectónica principalmente, sin embargo toca algunos matices de la disciplina del desarrollo social a través del modelo de gestión.

## **1.2 Descripción de la situación-problema**

En México en respuesta a la demanda de vivienda de los sectores de bajos ingresos y para garantizar el derecho a una vivienda digna y decorosa como lo indica la Constitución Mexicana de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 4° se creó hacia mediados del 2001, la Comisión Nacional de Fomento a la Vivienda (hoy en día CONAVI) y del Consejo Nacional de Vivienda, que si bien en un inicio tenía como premisa importante la participación de todos los actores involucrados en los procesos de producción, financiamiento, distribución y gestión de la vivienda en el país, ha habido una presencia excesiva de los sectores empresarios, industriales y de desarrolladores y una menor presencia de las organizaciones civiles

pertenecientes a los estratos populares. Esto se ha notado en la falta de una organización unificada de los sectores más necesitados, para los cuales los programas de vivienda han sido cada vez más limitados (Zedillo, 2016).

La política habitacional a nivel federal ha sido excluyente ya que deja fuera a amplios grupos de la población que no tienen acceso a los programas implementados con apoyo del Estado, tampoco existen espacios o instancias institucionales donde esos grupos puedan tener una presencia y una voz para hacer oír sus demandas y propuestas (Zedillo, 2016). Ésta política encarnada en programas o conjuntos de acciones pertinentes a la llamada vivienda de interés social, ha privilegiado, a los sectores que pueden pagar por la vivienda, financiando proyectos enormes de cuestionable calidad, en total desapego de la preservación ambiental y al margen de todo discurso acerca de no comprometer el futuro de los recursos naturales de las próximas generaciones (Guzmán, 2013).

Aunado a este hecho la heterogeneidad física y social en México se ha visto afectada por los cambios a través de programas de inversión en donde los conocimientos culturales y tecnológicos se han cambiado por improvisaciones modernizadoras menospreciando los valores locales y sus consecuencias ambientales y sociales, estos valores enriquecían el paisaje natural y cultural y no dañaban el medio natural (Guzmán, 2013). Dicho con otras palabras las acciones de vivienda dirigidas a los sectores de bajos ingresos, han llevado al país a una homogeneidad en los procesos de vivienda que se evidencia tanto en las áreas urbanas y rurales, en la falta de adecuación a las condiciones sociales, económicas, ambientales y culturales en los diferentes contextos. De acuerdo con lo anterior las siguientes ilustraciones evidencian que la tipología de las viviendas es prácticamente la misma sin importar la región del país donde se encuentre.



*Ilustración 1. Acciones de vivienda en el municipio de Tlapacoyan, Veracruz. Fuente: <http://diariotlapacoyan.blogspot.mx/2012/07/van-44-viviendas-que-entrega-nayeli.html>*



*Ilustración 2. Acciones de vivienda rural en Colima. Fuente: <http://gobiernocolima.blogspot.mx/2012/08/entregan-paquetes-de-mejoramiento-de.html>*

La conceptualización de la vivienda como objeto mercantil ha generado diversas problemáticas, como la generación de desarrollos donde no existe calidad de vida ni mucho menos un valor patrimonial (Zedillo, 2016). Los resultados negativos de este esquema han llevado al desarrollo, de nuevas modalidades de producción: armado de programas diseñados y controlados por alguna entidad pública; generación de programas de vivienda altamente subsidiada, para sectores de muy bajo ingreso; entrega de vivienda gratuita a grupos vulnerables o afectados por desastres. Si bien se trata de programas generados y controlados por el sector público, su producción se realiza en asociación con productores privados y muy raramente con productores sociales (Ortiz, 2011).

En este sentido actualmente, el 67 % de las viviendas generadas bajo este esquema no cumplen con estándares de alta calidad de acuerdo a la Evaluación Cualitativa de la Vivienda y su Entorno (ECUVE), lo que queda demostrado en las siguientes cifras de acuerdo al Índice de Satisfacción al Acreditado (ISA) 2015 realizando anualmente por Infonavit: dónde reporta que el 30 % de los habitantes dice estar insatisfechos con el precio que están pagando por su vivienda con relación a lo que recibieron. El 45 % está insatisfecho con la calidad de los materiales de su casa. El 48 % no volvería a adquirir su vivienda con el desarrollador que le vendió su casa. 57 % no recomendaría a familiares, amigos o compañeros adquirir una casa con el desarrollador. 44 % tuvo algún problema con los aspectos de construcción de su vivienda (grietas, goteras, fugas de agua o gas, entre otras) de los cuales al 50 % nunca le fueron resueltos. 7 % declara que vive peor en su nueva vivienda que en la anterior, el 15% reporta que la vivienda es muy pequeña.

Si bien estas cifras responden a la producción de vivienda de interés social urbana financiada por el Infonavit, esta vivienda se edifica bajo los criterios de vivienda mínima que corresponde a las mismas soluciones habitacionales que establecen la SEDATU Y FONHAPO para los

programas de vivienda rural. En la siguiente tabla se puede observar que las dimensiones de las unidades básicas de vivienda tanto para el área urbana como rural es la misma, ésta misma condición se repite en los costos de las diferentes acciones en dónde encontramos una variación únicamente en la aportación del gobierno Estatal o municipal y del beneficiario.

Tabla 1. Aportaciones, federal, estatal, municipal y del beneficiario para cada acción propuesta en la categoría a nivel nacional.  
Fuente: Reglas de Operación del Programa de Apoyo a la Vivienda para el ejercicio fiscal 2016, Fideicomiso Fondo Nacional de Habitaciones Populares.

Aportaciones a Nivel Nacional						
Zona	Modalidad	Gobierno Federal		Gobierno Estatal o Municipal	Beneficiario	
		Máximo	Mínimo	Mínimo	Máximo	Mínimo
Urbana	Construcción de Unidad Básica de Vivienda UBV 40m <sup>2</sup> 3/	\$63,600.00	\$48,000.00	Un apoyo igual al valor de la aportación Federal.	\$10,600.00	\$8,000.00
Urbana	Ampliación	\$20,000.00	\$15,000.00	Un apoyo igual al valor de la aportación Federal	\$4,000.00	\$3,000.00
Urbana	Mejoramiento 1/	\$15,000.00	\$10,000.00	Un apoyo igual al valor de la aportación Federal	\$3,000.00	\$2,000.00
Rural	Construcción de Unidad Básica de Vivienda Rural UBVR 40m <sup>2</sup> 2/ 3/	\$63,600.00	\$48,000.00	El 30% del valor total de la acción de vivienda	\$4,100.00	\$3,100.00
Rural	Ampliación	\$20,000.00	\$15,000.00	El 30% del valor total de la acción de vivienda	\$1,550.00	\$1,150.00
Rural	Mejoramiento 1/	\$15,000.00	\$10,000.00	El 30% del valor total de la acción de vivienda	\$1,150.00	\$770.00

Por otro lado la demanda de vivienda al 2030, incluyendo el rezago ampliado, CONAVI, estima que un 41% será población no derechohabiente y sin capacidad de pago, en dónde el estado de Jalisco forma parte de uno de los 6 estados con mayor necesidad anual de vivienda nueva.



Ilustración 3. Necesidades anuales de vivienda nueva por entidad federativa, periodo 2001-2010. Fuente: Consejo Nacional de Organismos Estatales de Vivienda, A.C., (2011).

### **1.2.1 Significación cualitativa**

Todo lo anterior en un contexto rebotante de pobreza y marginación en donde la demanda de vivienda crece a la par de los discursos y acuerdos sobre la sustentabilidad, y siendo la vivienda un eje rector para el desarrollo de las comunidades resulta pertinente la búsqueda de nuevos procesos de producción de la vivienda sustentable para los sectores más empobrecidos, que no contemplen a la vivienda como objeto mercantil sino como un bien de uso.

### **1.2.2 Dimensión cuantitativa**

De acuerdo con la CONAVI el 64.1% del rezago habitacional pertenece a las zonas rurales y de transición, mientras el 73% de esta no tiene acceso a un financiamiento.

Siendo un sector empobrecido el más afectado por esta situación y al que se dirige este Trabajo de Obtención de Grado, resulta pertinente la búsqueda no solo de recursos económicos para la producción de vivienda sino también de recursos sociales y ambientales que ayuden a potenciar los escasos recursos con los que cuentan las personas de las comunidades rurales para la producción de vivienda.

## **1.3 Importancia del proyecto**

Para destacar la importancia del proyecto se consideró hacerlo en dos momentos; el primero referido únicamente a la propuesta del proyecto y el segundo, para la justificación del sitio.

### **1.3.1 Justificación de la propuesta**

En el tema sustentable, las comunidades rurales mantienen una forma de vida que tiene potencial para lograr la sustentabilidad, aquí las relaciones entre individuos se hacen presentes fortaleciendo el tejido social, los usos y costumbres de estas comunidades generan una identidad cultural, la ética intergeneracional se refleja en el respeto y cuidado de su entorno en el cual las actividades de vida familiar, producción y trabajo tienen lugar.

Respecto a la arquitectura es un nicho de oportunidad para generar proyectos basados en la creación de desarrollo social, proyectos generados a partir de recursos naturales que encontramos en las zonas rurales, proyectos que incidan en la transformación y mejora de las técnicas tradicionales para así tener presencia en las políticas públicas respecto a la vivienda. Proyectos que no continúen con la homogeneización de vivienda sino que rescaten esa identidad de los pueblos de México.

Además por ser proyectos dirigidos a zonas de escasos recursos, son nichos potenciales de crear vinculación entre instituciones públicas y privadas así como la sociedad civil, para la generación de nuevos esquemas de financiamiento que permitan la accesibilidad de la vivienda para este estrato social.

Por otro lado la creación de proyectos de vivienda rural debe enfocar sus esfuerzos en el empoderamiento de estos pueblos, para evitar la migración a las ciudades y generar un consumo sustentable de los recursos. Apoyar la vivienda rural ayuda a que las comunidades se queden en sus lugares de origen a defender su territorio y medio ambiente, que las personas se organicen como comunidad para resolver problemas. Hoy en día es una forma

de vida en el que se ve un ámbito de oportunidad y necesidad apremiante para incidir en la sustentabilidad.

### 1.3.2 Justificación del sitio

En el estado de Jalisco de acuerdo con las estadísticas de INEGI cada vez son menos las personas que viven en las comunidades rurales, ya sea que se van a las ciudades por estudio o en la búsqueda de una vida mejor. Actualmente solo el 13% de la población del estado está en zonas rurales.

Como caso de estudio se elige el municipio de Tequila; dicha elección se da a partir de una serie de criterios como, cercanía la cd. De Guadalajara, región con una agricultura extensiva y población con índices de pobreza. Tequila está entre los municipios que de acuerdo a CONEVAL entre el 50 y 75% de su población presenta índices de pobreza\*, siendo este sector de la población en el que se quiere enfocar la propuesta, además como se observa en la ilustración 2, la mayoría de los municipios que conforman el estado de Jalisco se encuentran en esta situación, propiciado así que el proyecto pueda ser replicable en otros municipios con características similares.

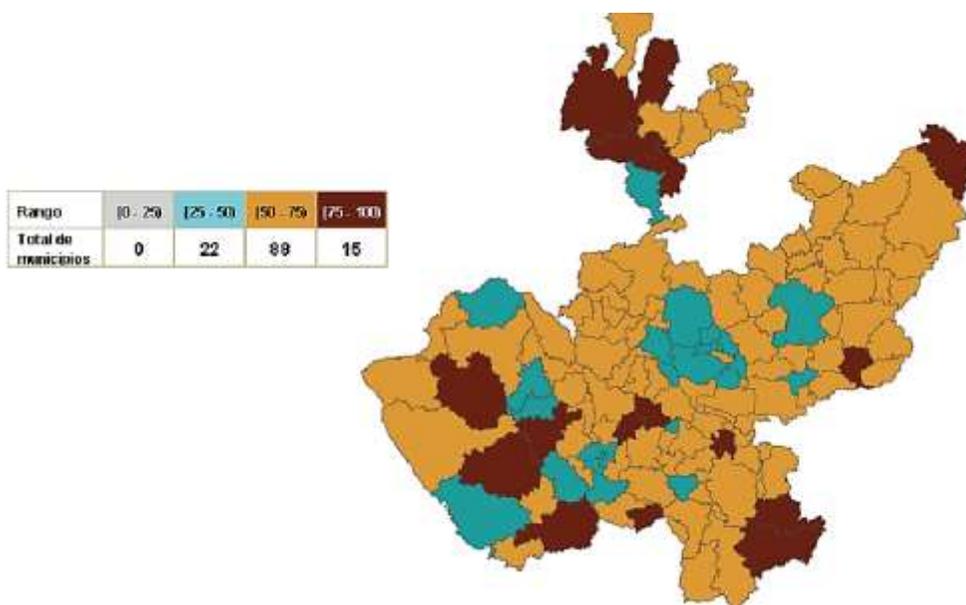


Ilustración 4. CONEVAL (2010). Porcentaje de población con ingreso inferior a la línea del bienestar Jalisco.

Si tomamos en cuenta el mapa general de climas del estado de INEGI, tenemos la misma característica anterior, y es que en el municipio de Tequila predomina el clima cálido subhúmedo siendo éste el clima predominante en todo lo estado; lo que permitiría que las estrategias planteadas respecto al clima también pudieran replicarse en otras comunidades con dicha característica.

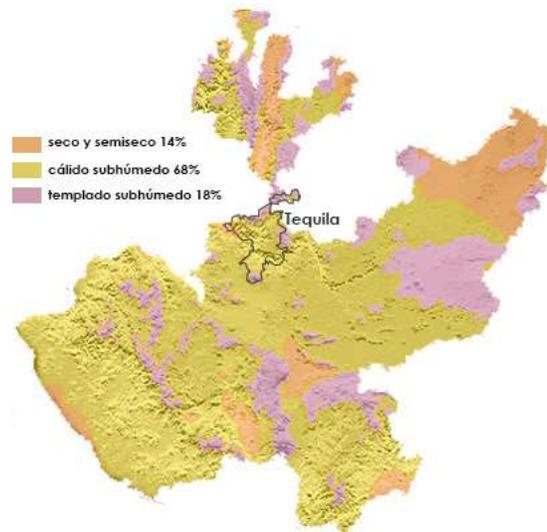


Ilustración 5 (INEGI 2010). Mapa de clima del estado de Jalisco.

Por otro lado la problemática presente en el municipio de Tequila con la producción del tequila, no ha beneficiado de forma equitativa a los actores rurales, que además ha generado un cambio, de ser un territorio rural a un urbano gracias al crecimiento del mercado del tequila.

La legislación que tiene México respecto a denominación de origen del tequila, ha generado que los más beneficiados por el crecimiento del mercado del tequila sean las 10 marcas principales de tequila que representan un 87% del mercado y una privatización del producto. Cada vez estas empresas son más autosuficientes en cuanto al abasto de agave y poco a poco se han ido sacando a los productores independientes de la cadena de suministro de agave perjudicando sobre todo a los actores locales en las comunidades rurales. Dichas marcas han entablado relaciones con otras industrias internacionales las cuales tienen cada vez más influencia en la política y en las normas de producción de la industria tequilera, a pesar de su reputación de ser únicamente representante de la historia y la cultura de México. Con los cambios en la producción se ha incentivado el uso de productos químicos que contribuyen a la contaminación de los acuíferos, la erosión de la tierra y la pérdida de la biodiversidad, (Bowen Sarah, 2012).

El proyecto incide en el desarrollo local de esta población que se ha visto afectada por los cambios constantes en la producción del tequila, igual que ésta hay muchas otras regiones en el país que se han visto afectadas por la privatización y explotación de los productos locales en beneficio de unos cuantos actores locales de las regiones.

Otro motivo por el cual se elige el municipio es debido al interés que hay en la zona por el desarrollo de proyectos habitacionales que rescaten la identidad del lugar y las formas de habitar, consecuencia del cambio en el territorio que ha sufrido Tequila de ser un territorio rural a ser urbano, lo que ha provocado el trasladado de los desarrollos de interés social que no se adaptan a la realidad del habitante de Tequila.

Por ésta razón fundaciones como José Cuervo se han interesado en el desarrollo de este tipo de proyectos y se logró la vinculación para la realización de una prueba piloto. Para ello se

elige la comunidad de Santa Teresa por ser una de las más cercanas al centro urbano y de las más grandes en cuanto a población; lo cual facilitaría la implementación de la prueba piloto.

## 2. Marco conceptual y contextual

En este apartado se encuentran los contenidos que se relacionan con la propuesta de este trabajo. Inicia con la consideración de la vivienda como un derecho por organismos internacionales y nacionales; continua con la relación que existe entre la vivienda y la sustentabilidad; seguido del concepto de vivienda, características y clasificación de la misma en nuestro país; luego se habla del tema de dos tipos de gestión de la vivienda que se encuentra en el contexto mexicano y finalmente se concluye con la postura del autor.

Adicionalmente se incluye un sub apartado de la revisión del marco normativo para fines del proyecto de vivienda rural.

### La vivienda como un derecho

A nivel internacional así como en nuestro país la vivienda es considerada como un derecho básico de toda familia. De acuerdo con el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de Naciones Unidas (1991), para satisfacer el derecho a una vivienda adecuada se debe garantizar: seguridad jurídica de tenencia; disponibilidad de servicios, equipamientos e infraestructura; asequibilidad; accesibilidad; habitabilidad; lugar adecuado y adecuación cultural. Del mismo modo en la Declaración Universal de Derechos Humanos queda estipulado que:

*Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios; tiene así mismo derecho a los seguros en caso de desempleo, enfermedad, invalidez, viudez, vejez u otros casos de pérdida de sus medios de subsistencia por circunstancias independientes de su voluntad (Declaración Universal de Derechos Humanos, 1965, artículo 25).*

Así mismo la Constitución política de los Estados Unidos mexicanos, como norma fundamental de nuestro país menciona que: *“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”* (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 1917, Artículo 4°).

Por todo lo anterior es que el estado mexicano hoy en día es uno de los principales facilitadores para la producción de vivienda social en nuestro país, dirigida a grupos vulnerables de la sociedad mexicana, por medio de instituciones como la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI), Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) y el Fondo Nacional de Habitaciones Populares (FONHAPO).

## **Vivienda y sustentabilidad**

Uno de los ejes rectores del presente Trabajo de Obtención de Grado es la sustentabilidad, dicho concepto tiene sus orígenes en diversos movimientos sociales, de quienes han vivido y sufrido los efectos del desarrollo moderno. Uno de los primeros efectos, fueron los informes del club de Roma, que dieron lugar a la reivindicación ecológica que pone sobre la mesa el dilema entre Desarrollo-Naturaleza. En este último tema, la consideración del medio natural en las acciones humanas plantea la necesidad de tener en cuenta todos los factores que inciden sobre un problema, tratando de llegar a una solución integrada que contemple los factores económicos, sociales y biofísicos (Cazorla, Escribano, García, & Marco, 1988).

De esta manera surge el concepto de desarrollo sustentable que hoy en día conocemos, y que es definido como aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones (Brundtland). Dicho concepto planteado por la ONU en su discurso establece 17 objetivos para transformar el mundo, dentro de los cuales se encuentra el Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. Éste objetivo menciona diversos problemas a los que se enfrentan las ciudades y los asentamientos humanos para mantener la creación de empleos y prosperidad sin ejercer presión sobre la tierra y los recursos; algunos de los más comunes, la falta de fondos para prestar servicios básicos, la escasez de vivienda adecuada y el deterioro de la infraestructura. Como respuesta a dichos problemas este objetivo menciona que las soluciones deben permitir seguir prosperando y creciendo, y al mismo tiempo aprovechar mejor los recursos y reducir la contaminación y la pobreza (ONU, 2017).

En este sentido tal objetivo plantea la escasez de vivienda adecuada como uno de los problemas a resolver, y la posiciona como un aspecto fundamental de Desarrollo Sostenible definiéndola como una de las condiciones sociales básicas que determinan la calidad de vida y el bienestar de personas y lugares. Su lugar de emplazamiento, el diseño y construcción, así como su relación en el medio ambiente, en el medio social, cultural y económico, son factores que, de una manera muy real influyen en la vida cotidiana de las personas, y que dada la larga vida de las viviendas, éstas afectan a las generaciones presentes y futuras (UN-HABITAT, 2012).

## **Concepto, características y clasificación de la vivienda**

La vivienda rural en nuestro país es definida por académicos en el tema, como aquel lugar central de la existencia humana, donde la relación trabajo, producción y vida familiar está en interacción con el entorno; no sólo comprende la unidad de habitación, sino también el espacio de producción, la diseñan, construyen y modifican sus propietarios con técnicas tradicionales, auto-producción de materiales y componentes básicos (Guzmán, 1991). Por otro lado la vivienda sustentable definida por el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT) es aquella que cuenta con características de diseño y construcción orientados al ahorro de agua y energía, el confort, la accesibilidad, la seguridad y la creación de desarrollo económico y social (INFONAVIT 2015). No obstante esta última definición, en la

práctica, se limita a la colocación de eco tecnologías que responden a la carencia de recursos básicos, sin considerar un diseño bioclimático que responda a las condiciones y preexistencias ambientales de la región (que resultan ser fuentes de contaminación o producen la escases de recursos vitales tales como el agua), y a la mejora de confort interior de las viviendas en climas extremos. Si bien la implementación de estas estrategias resulta pertinente para mejorar las condiciones de habitabilidad, considerar la vivienda sustentable solo con éstas características deja de lado la relación de la vivienda con el medio natural, cultural y económico de su lugar de emplazamiento tal y como lo menciona la Un-HABITAT líneas arriba.

La vivienda rural en México mantiene en muchos de los casos, las viviendas con un solo cuarto el cual se adapta a las diferentes necesidades que tienen las familias desarrollando un amplio sentido de convivencia, generalmente este cuarto no tiene ventanas.

En las comunidades indígenas el uso del espacio interior, es determinante en la arquitectura ya que solo se usa para dormir y guardar, mientras que en el espacio exterior (que puede ser alrededor de la casa o entre la casa y la calle) se realizan una gran cantidad de actividades; la vida familiar, interacción con los vecinos, el trabajo, cría de animales, producción de alimentos, entre otros. Aunque dichas actividades algunos autores las clasifican solo en las zonas indígenas, lo cierto es que se dan en la mayoría de las comunidades rurales (Prieto Valeria.1994).

Es por eso que en función de los espacios exteriores donde se realizan múltiples quehaceres, la casa se ubica en medio del predio, algunas veces con la cocina adosada o bien a parte. Los pórticos adquieren importancia como un cuarto al aire libre y sombreado porque además de ser un lugar de actividades domésticas, funciona como punto de reunión para familiares y amigos (Prieto Valeria.1994).

La diferencia con la vivienda urbana es que generalmente está alineada a la calle y, en ella las actividades se llevan a cabo en el interior de los cuartos, en los corredores o en el patio de atrás.

Por otro lado la clasificación de las viviendas se da de distintas formas por su uso, por sus formas de producción, por su tipología de ocupación, el ingreso socioeconómico de la familia y por el contexto en el que se encuentran, dentro de éste la que nos interesa es la vivienda rural moderna que incorpora materiales industriales, mezclando componentes y técnicas tradicionales; aunque mantiene el adobe, su construcción lleva más materiales industrializados (Sánchez y Jiménez 2010). Esto se podría plantear por la limitada disponibilidad y el costo de los materiales tradicionales, y por la pérdida de los saberes relacionados con su uso en la construcción, lo cual deja de ser viable (Ettinger, 2010), o incluso podría ser por la migración que presentan algunas regiones hacia la ciudad y Estados Unidos, lo que ha repercutido en la construcción.

## **Gestión de la vivienda**

Las modalidades y procesos diferentes de producir, distribuir y habitar la vivienda depende en gran medida de la conceptualización que de ella se tiene, y tienen consecuencias importantes en la vida económica, social y familiar de sus destinatarios e impactos considerables sobre la estructura urbana y el hábitat humano en general, así como en aspectos culturales que inciden en la convivencia y la cohesión social (Ortiz, 2011).

En México tenemos dos formas de gestión habitacional; [1] La vivienda regida por las leyes de la oferta y la demanda, manejada como mercancía y como producto industrial terminado, concebida como producto económico escaso y como objeto, es característica de la producción mercantil, denominada generalmente de *interés social*. [2] La vivienda entendida como derecho humano universal, bien de uso, proceso, producto cultural, bien potencialmente abundante y como acto de habitar, caracteriza a la *producción social* (Ortiz, 2011).

En la primera forma de producción habitacional, tienen lugar la conceptualización que se tiene de la producción formal de la vivienda de interés social en México, en donde las necesidades de vivienda son traducidas por las lógicas del mercado, y se limitan a satisfacer los sectores con capacidad de pago o que cuentan con apoyos para la obtención de vivienda. Las necesidades de las familias son resueltas con base en su situación económica y no a sus necesidades específicas, como: el tamaño de la familia, los equipamientos, los rasgos culturales locales, la habitabilidad. Esta producción también implica la acción de un organismo público que facilita a sus derechohabientes ser clientes del mercado habitacional, por medio de apoyos, subsidios y mecanismos de crédito de largo plazo. Así mismo este tipo de producción privilegia el valor de cambio de la vivienda por encima del valor de uso (Ortiz, 2011).

Este tipo de gestión de la vivienda formal quizás podría representar a un modelo de planificación donde se considera a la técnica como la solución a todos los problemas. En dichos modelos el instrumento para el desarrollo regional es el proyecto "blue print", basado en ingeniería, racionalidad científica y enfoques de arriba hacia abajo (De los Ríos-Carmenado, I., Guillén-Torres, J., y Herrera-Reyes, 2013)

Esta idea no asume una relación de corresponsabilidad con la naturaleza y por lo tanto no toma en cuenta las externalidades causadas por los procesos productivos sobre el medio ambiente (Morales, 2004), ni sobre la sociedad en su conjunto.

Del mismo modo este enfoque "técnico" provoca una clara dicotomía, dando lugar a numerosos conflictos con los asentamientos en las zonas rurales, la planificación del uso de la tierra y la división de la sociedad (De los Ríos-Carmenado, I., Guillén-Torres, J., y Herrera-Reyes, 2013).

De forma diferente lo hace la producción social de la vivienda que es aquella que produce la gente, en condiciones de pobreza y sin apoyos, resulta ser la más abundante y la que suele generar, un nivel más alto de satisfacción para sus usuarios. Aunque la vivienda autoproducida puede colocarse en el mercado y venderse o arrendarse, no se produce con ese objetivo, sino para usarse; se produce sin fines de lucro. Puede tener problemas de funcionalidad y diseño, pero no es ni mínima ni necesariamente precaria. Ésta vivienda parte de un concepto mucho más rico de recursos: las propias habilidades; el apoyo mutuo; la solidaridad; el uso de materiales locales reciclados; la supervisión directa del proceso productivo por los interesados; las formas de comunicación y la vinculación de los procesos de vivienda con actividades

económicas, que incrementan la capacidad financiera de los habitantes. A diferencia de la anterior pensada como acto de habitar, la vivienda es un fruto cultural y se articula no sólo a un lugar sino a su historia y su entorno social, natural y construido. Implica una relación cultural e incluso afectiva entre quien la habita y el lugar que ocupa (Ortiz, 2011).

### **Gestión actual de la vivienda en México.**

En la actualidad en México se tienen los dos tipos de gestión mencionados líneas arriba, sin embargo por parte de los organismos gubernamentales la vivienda rural es producida como un bien mercantil, por lo que no se toman en cuenta las necesidades de las familias y se llegan a hacer igual que las de interés social que se encuentran en las ciudades. En México, los gobiernos son los organismos encargados de facilitar los medios a la sociedad para la obtención de su vivienda, en el caso de la vivienda rural, los gobiernos se encargan de dar dinero para la producción de vivienda pretendiendo así la solución del problema, no obstante los recursos financieros por sí mismos no resuelven los problemas del campo .

### **Aspectos de la sustentabilidad que no se están cumpliendo.**

Actualmente en México, encontramos políticas y programas encaminados a la producción sustentable de la vivienda y que ven por el bienestar general de la población, sin embargo, los marcos normativos de la vivienda sustentable son muy incipientes y se necesitan marcos normativos que permitan alcanzar las metas (Higuera, & Rubio 2011), así mismo en los resultados encontramos soluciones parciales a los grupos de personas más empobrecidos en las comunidades rurales.

En la gestión de estos programas se evidencia una desintegración social como consecuencia de la participación de los diferentes actores involucrados en la gestión de la vivienda. Que de acuerdo a Herrera (2009), en la gestión social y gerencia pública de los proyectos encontramos, desinformación de la población rural sobre los beneficios gubernamentales falta de capacidad de los gobiernos locales ante nuevos retos y una gerencia pública impregnada de intereses político- partidistas por lo que los destinos y usos del recurso público se utilizan dependiendo de las coyunturas electorales.

De éstos problemas uno de los principales que limita la implementación de vivienda sustentable en México, se debe a que los gobiernos en sus diferentes niveles están concentrados en el crecimiento económico y no es una prioridad construir de manera sustentable (Higuera, & Rubio 2011).

Aunque todos los programas de mejoría social tienen la intención de mejorar la parte social y económica de la población rural, la operación y resultados no logran superar la brecha entre la teoría y la práctica, dejando débil el aspecto social de la sustentabilidad.

### **Conclusión**

En definitiva para recuperar la dimensión social, cultural y humana de la vivienda es necesario deslindar a la vivienda como objeto mercantil y potenciarla como bien de uso, por ello

considero que para producir una vivienda rural sustentable, es imprescindible que de acuerdo con INFONAVIT (2015), esta cuente con características de diseño y construcción orientados al ahorro de agua y energía, el confort, la accesibilidad, la seguridad y la creación de desarrollo económico y social. Y que además en su gestión se integren y vinculen los esfuerzos de todos los actores involucrados; políticos, que generen mecanismos de facilitación de recursos y de acceso al suelo; sociales, que colaboren con su propia voluntad, esfuerzo y conocimientos; y finalmente privados, que ayuden en las cuestiones de financiamiento y acompañamiento profesional.

Así la coordinación de las políticas y proyectos, sería en función de la integración de éstos actores, donde cada uno debería de actuar conforme a sus funciones pero sin dejar de lado un bienestar general.

### **Dimensiones de la sustentabilidad en la vivienda rural**

#### **Ambiental**

Para lograrlo resulta adecuado retomar el concepto de vivienda de la ONU; en dónde el diseño y construcción de la vivienda tendría que responder a la relación que existe entre ésta y el medio ambiente; esto se lograría aprovechando los recursos naturales de la región y adaptándose a las condiciones climáticas y preexistencias ambientales del lugar por medio de la implementación de eco tecnologías y diseño bioclimático; dichas soluciones responden a la definición de vivienda sustentable planteada por el INFONAVIT y que se maneja en el contexto de nuestro país, en dónde en los últimos años se han enfocado esfuerzos para la generación de apoyos y subsidios del gobierno.

#### **Social- cultural**

Por otro lado las necesidades del contexto en cuanto al tema social y cultural; se resolverían por medio de la participación de los usuarios en el proceso de diseño, para resolver necesidades tales como: el tamaño de la familia, los equipamientos, los rasgos culturales locales, la habitabilidad, la vida familiar, el trabajo, la cría de animales y la producción de alimentos.

#### **Económico**

Y finalmente en el aspecto económico es necesario la creación de vinculación de los procesos de vivienda con actividades económicas, que incrementen la capacidad financiera de los habitantes.

Con todo lo anterior se mejoraría el bienestar de las comunidades y la solución habitacional estaría al margen del objetivo 11 del desarrollo sostenible el cual plantea en su discurso que las soluciones, a este objetivo, deben permitir seguir prosperando y creciendo, y al mismo tiempo aprovechar mejor los recursos y reducir la contaminación y la pobreza (ONU, 2017).

En todo proyecto que busque mejorar el bienestar de las comunidades es importante que éstas colaboren con gobiernos y organizaciones con la finalidad de mitigar la pobreza y así mejorar sus condiciones de vida.

## 2.1 Marco Normativo

En este apartado se revisaron normas y reglamentos necesarios para el proyecto de vivienda rural, de los cuales se extrajeron los puntos específicos que tendrían relevancia en el estudio del proyecto.

### Subsidios de CONAVI.

En nuestro país una de las principales instituciones gubernamentales encargadas de otorgar subsidios para la producción de vivienda social es CONAVI, para ello es necesario que los candidatos cumplan con ciertos requisitos de acuerdo a la solución habitacional que se requiere en este caso el subsidio al que se podría aplicar sería al de autoconstrucción, que de acuerdo a la CONAVI (2017) son:

No haber obtenido un subsidio federal para la vivienda  
 Tener un ahorro previo del 5% del valor de la solución total  
 Contratar un crédito con las entidades ejecutoras adheridas a CONAVI  
 Ser mayor de 18 años (o presentar acta de matrimonio o acta de nacimiento de sus hijos)  
 Contar con un ingreso mensual igual o menor a \$11,474.48

### Crterios básicos de habitabilidad para la modalidad de autoproducción de vivienda de CONAVI.

Esta modalidad consiste en que el proceso de diseño y construcción de la vivienda bajo el control directo de sus beneficiarias o beneficiarios de forma individual o colectiva e incluirá atributos de uso eficiente de los recursos naturales (CONAVI, 2017).

#### 1. Actores del proceso de diseño, construcción y verificación de vivienda por autoproducción:

- Beneficiario de la vivienda
- Organismo Ejecutor de Obra (OEO)
- Desarrollador Social de Vivienda (DSV)
- Ejecutor Social (ES)
- Entidad Ejecutora (EE) y/o Ejecutor Social (ES)
- Entidad Supervisora

#### 2. Criterios básicos de habitabilidad

Las soluciones habitacionales con subsidio para autoproducción deberán contar al final de la obra con los siguientes elementos mínimos:

Espacios de la solución habitacional consistirán en 2 recámaras, 1 baño, 1 sala/comedor o espacio de usos múltiples, cocina con espacio mínimo para preparar y guardar alimentos (p.e. tarja, estufa, refrigerador) y circulación mínima de 90 cm. En caso de requerirse una recámara adicional, esta podrá considerarse dentro del espacio de usos múltiples.

Las superficies en recámaras, baño, espacio de usos múltiples o cocina podrán variar hasta sumar un mínimo de 40 m<sup>2</sup> de construcción.

Mobiliario: Inodoro y lavabo.

Accesorios: Grifería (lavabo, regadera y tarja) y coladera (regadera)

Techos o cubiertas: En caso de contar techo de lámina forzosamente deberá contar pendiente al menos del 15% y aislante térmico y acústico.

Acabado en losa: Impermeabilizante en azotea.

Ventanas: Por lo menos una ventana por espacio (las dimensiones serán las establecidas por la normatividad local, atendiendo los temas de iluminación y ventilación).

Puertas: Intercomunicación en zonas interiores y puertas de acceso y baño (CONAVI, 2017).

### 3. *Criterios mínimos de habitabilidad para la modalidad de autoproducción bajo procesos de producción social de vivienda asistida.*

En la modalidad de autoproducción, todo proyecto inscrito en el RUV, ya sea vivienda nueva o que involucre mejoras mayores con intervención estructural en una vivienda existente, e independientemente de desarrollarse como prototipo o proyectos individuales, la verificación final deberá observar que se cumple con los siguientes indicadores:

#### **ESPACIOS**

ESPACIOS DE LA SOLUCIÓN HABITACIONAL: un baño, cocina, estancia-comedor y dos recamaras

#### **MATERIALES**

PISOS: Cemento o firme, madera, mosaico u otro recubrimiento.

MUROS: de adobe, tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto.

TECHOS de palma o paja, madera o tejamanil, terrado con vigería, teja, losa de concreto o viguetas con bovedilla

#### **SERVICIOS**

AGUA.- conexión dentro de la vivienda

DRENAJE: conexión a la red pública o a un sistema de disposición de residuos sólidos

EXCUSADO: existe y se le puede echar agua o no requiere que se le eche agua

ENERGÍA ELECTRICA: se cuenta con el servicio en la vivienda

COMBUSTIBLE PARA COCINAR: gas, electricidad y si cocinan con leña o carbón que la cocina cuente con chimenea

#### **ACABADOS**

PUERTAS Y VENTANAS: La vivienda tiene que estar cerrada al exterior con puertas y ventanas

FACHADAS: acabado aparente y/o pintura (CONAVI, 2017).

Una limitante importante para las comunidades rurales es la obtención del crédito con las entidades ejecutoras adheridas a CONAVI las cuales piden también requisitos que la mayoría de las familias rurales no cumplen, al no contar con un trabajo fijo, o también los intereses que manejan resultan ser altos para las condiciones de ingreso económico de las comunidades rurales. Es por ello que en este proyecto se proponen algunas posibles soluciones (concretar) a estas limitantes.

Cabe mencionar que para la producción de vivienda rural años atrás existía una limitante en otorgar dichos subsidios ya que las reglas de operación de los mismos, piden una garantía de una vivienda duradera la cual se basaba principalmente en la utilización de materiales industrializados, hoy en día CONAVI ha enfocado sus esfuerzos por valorar la vivienda con materiales tradicionales tomando en cuenta en sus políticas el uso de materiales alternativos que existen desde hace años para otorgar dichos subsidios. Este hecho aunado a los nuevos

temas de interés tanto de CONAVI como CONACYT nos da la pauta a la búsqueda de la innovación en la producción de vivienda.

### **Reglamento de construcción para el municipio de Tequila Jalisco.**

Del reglamento de construcción se revisaron del título IV de las normas básicas de los proyectos el capítulo I de las consideraciones generales de los proyectos;

Emplazamiento de acuerdo a lo establecido en los planes de desarrollo Urbano. Qué el sistema de agua potable de dónde se abastecerá el edificio sea suficiente para darle servicio, que la red de alcantarillado tenga la capacidad suficiente para desfogar las aguas residuales y que propicie una adecuada armonía y mejoramiento en el paisaje urbano donde se encuentre (H. Ayuntamiento de Tequila, Jalisco, 2003).

Todas las instalaciones y equipo deberán quedar ocultas o incorporadas dentro de la edificación.

Voladizos que el saliente no exceda 60 cm contados del paño de construcción.

Balcones que no excedan los 90 centímetros.

Los aleros sobre vía pública no podrán volar más de 60 cms y tendrán que tener una altura de 2.40 mínimo sobre banqueteta.

El capítulo II de los edificios para habitación;

Es necesario dejar ciertas superficies libres o patios para proporcionar luz y ventilación. Solo se autorizará la construcción de viviendas que tengan como mínimo cocina, baño, lavadero, área de estar-comer y una recámara con un área mínima de 33.00 metros cuadrados (H. Ayuntamiento de Tequila, Jalisco, 2003).

Del título V de las normas básicas para la construcción capítulo X de las instalaciones de agua potable y drenaje en edificios; Título VI, de la seguridad estructural en las construcciones; Título VII de los servicios municipales el Capítulo VI de la vegetación (H. Ayuntamiento de Tequila, Jalisco, 2003).

### **Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tequila 2012**

Se hizo una revisión del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tequila (PDUU) donde se pudieron encontrar líneas estratégicas para desarrollar las acciones, programas y proyectos que plantea dicho documento. Así pues aunque el PDUU es únicamente para el centro de población se encontraron líneas estratégicas donde el proyecto podría generar un impacto positivo.

Dentro de la estrategia para el desarrollo urbano sustentable del centro de población, en el tema III.5.2 Suelo Urbano y Reservas una de las principales problemáticas que se encontraron fue que la mayor parte del terreno de los alrededores de Tequila es ejidal, sobre el cual se han formado las colonias como Chulavista, Ex-hacienda de Abajo, Miguel de la Madrid, Texcalame, Lomas del Paraíso, el Trapiche, Mayahuel, Guamúchil, Floreña y Lomas del Rosario, es por ello que para generar el desarrollo sustentable de la región se busca la regularización de las mismas. Otro tema es que se buscará la identificación de las zonas ejidales necesarias para el crecimiento del Centro

de Población, para la gestión de su incorporación con fines sociales (Ayuntamiento de Tequila, Jalisco, 2012).

Por otro lado se tienen las líneas estratégicas que permitirán estructurar el listado de Proyectos de las cuales retomamos las siguientes:

2. Crecimiento y mejora del hábitat humano; tenemos la estrategia de control de crecimiento y hábitat humano adecuado.
3. Gestión para la calidad del medio ambiente y control de la contaminación; Manejo adecuado de agua y la promoción de energías limpias y eficientes.

Para finalizar se encontró un listado de proyectos derivados del PDUCPT que se estiman necesarios a corto plazo, entendido éste desde ahora y hasta el año 2020.

Dentro de la línea de sostenibilidad urbana en el aspecto de vivienda los proyectos en los que se podría participar serían principalmente dos: promoción y proyectos de bajo costo en las reservas urbanas de corto plazo. Proyectos de accesibilidad a infraestructura en las reservas de vivienda de corto plazo. Promover la existencia del diseño arquitectónico de calidad y bienestar. Propuesta integral de adaptación de la vivienda al medio ambiente.

Después de revisar todo lo anterior se llegó a la conclusión de la necesidad de incluir en el proyecto estrategias sustentables que respondan a las problemáticas ambientales en lo que respecta al agua y residuos de la zona, para de esta manera desarrollar un proyecto de vivienda que propicie el bienestar de la población en la zona, y que además pueda incidir en la regularización de los predios ejidales que se prevén para vivienda en un futuro.

### **Programas sociales del gobierno federal en la vivienda rural**

Los programas sociales actuales en materia de vivienda, como son el programa de vivienda digna y vivienda rural, abordan el mejoramiento de la vivienda por elemento constructivo aislado o incluso, en el mejor de los casos en la adquisición de una unidad básica de vivienda rural (UBVR); la cual consiste en la mayoría de las regiones de occidente, en uno o dos cuartos máximo, sin baño, con puertas y una o dos ventanas en el mejor de los casos. Los elementos constructivos están formados por un firme de concreto pobre en el piso, muros de block de concreto (generalmente sin recubrimiento) y un techo de lámina de fibrocemento. Dejando de lado la calidad y funcionalidad de los espacios, homogenizando las necesidades de las familias sin importar también si cuenta o no con los servicios básicos que en la mayoría de los casos en éstas poblaciones llega a suceder.



*Ilustración 6. Activación del programa de vivienda rural en Durango. Fuente: foto tomada del sitio centro urbano de: <http://centrourbano.com/activan-programa-de-vivienda-para-comunidades-de-durango/>.*

El gobierno en sus programas de vivienda maneja tres modalidades, adquisición o construcción de unidad básica de vivienda, ampliación y mejoramiento, otorgando un valor monetario para realizar la actividad donde todos tienen que aportar, gobierno federal, estatal y el mismo beneficiario.

En todos estos programas el diseño arquitectónico de la vivienda no toma en cuenta las actividades que una familia en una comunidad rural llega a realizar, siendo estas viviendas totalmente ajenas a las necesidades y al contexto sin propiciar un desarrollo social y económico en las familias.

En México si observamos los programas de apoyo por parte del gobierno federal para este tema encontramos dos; para la vivienda, sería el de apoyo a la vivienda y para la agricultura familiar el programa PESA. Muchas de las veces dichos programas no se ven en conjunto lo que conlleva a que ninguno de los dos se desarrolle plenamente ni tengan el éxito esperado.

Con esta propuesta se busca revertir algunos de los desaciertos de la política institucional en materia de vivienda, haciendo énfasis en el diseño de un prototipo de vivienda sustentable, que no solo contemple la propuesta arquitectónica sino que también integre todos los subproyectos y actividades derivados de la misma en un modelo de gestión y poder así garantizar la sostenibilidad del proyecto en el tiempo. Hará énfasis sobre todo en el desarrollo de las capacidades de los usuarios para dar el uso adecuado a la vivienda y poder generar un desarrollo económico y social en las comunidades.

### 3. Diseño metodológico

Para poder llegar al desarrollo del trabajo de obtención de grado se desarrollaron seis etapas, estas etapas consistieron en una revisión documental, investigación de campo, análisis de la información, establecimiento de la propuesta arquitectónica, modelo de gestión y conclusiones.

¿Cuáles serían los criterios para llevar a cabo la gestión de un prototipo de vivienda rural desde el enfoque de la sustentabilidad, para las comunidades de Tequila Jalisco?

#### Preguntas específicas

- a. ¿Cuáles son las condiciones de la vivienda en ámbitos rurales en la región de estudio?
- b. ¿Cuáles son los materiales, sistemas y tecnologías utilizados en la construcción de vivienda rural?
- c. ¿Cuáles son los recursos sociales, espaciales, privados, institucionales y naturales con los que cuenta la región para producir la vivienda rural?
- d. ¿De qué forma se gestiona la vivienda en la región de estudio?
- e. ¿Qué estrategias sustentables serían las adecuadas en cada dimensión para garantizar la sustentabilidad en el proyecto?
- f. ¿De qué forma la vivienda rural se adecua a las condiciones ambientales en la región de estudio?

#### 3.1 3.3 Hipótesis o supuesto de trabajo

A través del Trabajo de Obtención de Grado se podría generar una serie de criterios para gestionar la vivienda rural acorde a los discursos de la sustentabilidad, que no contemple a la vivienda como un bien mercantil sino que busque la adecuación a su contexto y que a largo plazo sea una propuesta que incida positivamente en el desarrollo social de la comunidad.

#### 3.2 Objetivo

Elaborar un prototipo de vivienda rural sustentable en Santa Teresa, que materializa una serie de estrategias y que sirva de base para el diseño de un programa de vivienda rural sustentable a futuro por medio de un modelo de gestión.

**Objetivos particulares**

Establecer estrategias de sustentabilidad para la vivienda rural en la comunidad de Santa Teresa.

Establecer los criterios de gestión sustentable del prototipo de vivienda rural elaborado acorde a las necesidades de Santa Teresa.

**3. 4 Elección metodológica**

Se opta por una **metodología mixta** ya que en la recolección de datos, obtendremos tanto datos cuantitativos como cualitativos, para tener una visión más profunda de la información. Se pretende llegar a cuatro niveles de análisis, exploratorio, de reconocimiento, semidetallado y detallado.

Análisis exploratorio.

Lectura y análisis de la documentación referente al tema y de antecedentes empíricos.

De reconocimiento.

Análisis estadístico de las bases de datos de INEGI en el municipio y la comunidad referente al tema, así como reglamentos y bibliografía existente.

Semidetallado.

Una vez teniendo el análisis de reconocimiento, se llevará a cabo una visita de campo para complementar las características de la familia, así como de la comunidad en la que se trabajara.

Detallado.

El análisis detallado será enfocado en la vivienda, los modos de habitar, las necesidades de la familia y de la vivienda actual, indagando a detalle en cada una de las viviendas pertenecientes a las familias elegidas.

**Planteamiento del trabajo**

Se trata de análisis de los conceptos relacionados con el tema como son; los recursos naturales, antecedentes históricos del tema, estadísticas de la zona, casos análogos, normativa y desarrollo social, temas que se estudiaron desde distintos medios ya sean digitales e impresos, los cuales dieron lugar a los siguientes apartados; marco contextual, marco conceptual, marco normativo y un primer acercamiento al contexto de la zona de trabajo.

**Investigación en campo.**

En la investigación de campo se estudió el estado físico de la vivienda y el predio de donde se obtuvo información acerca de los ideales y sensaciones que tienen los usuarios respecto a la vivienda, la relación entre los espacios y las familias, las etapas de construcción y el estado actual de la vivienda. También se obtuvo información acerca del perfil del usuario, donde se determinaron los integrantes por vivienda, la cantidad de familias por vivienda, así como los usos y costumbres de las familias. Ésta información se obtuvo a través de las entrevistas a profundidad aplicadas a las familias.

En esta misma etapa se obtuvieron datos acerca de los materiales más usados y su impacto en la comercialización, las características de los programas de vivienda que se han aplicado, otros recursos del municipio para la gestión de la vivienda, los actores principales en el proceso de la producción de la vivienda rural y por último se pudo establecer la posibilidad de gestión del proyecto a futuro con uno de los actores clave en el municipio, la Fundación José Cuervo.

Toda esta información se obtuvo a través de entrevistas a los proveedores de materiales, a las autoridades municipales y a la Fundación José Cuervo.

### **Análisis de la información.**

Una vez que se tuvo una visión integral de la problemática extraída del marco teórico y de la investigación de campo, se procedió a la agrupación de problemáticas en cuatro ámbitos, los tres primeros corresponden a la dimensión social, económica y ambiental de la sustentabilidad y el último es de contexto. Luego se redactaron estrategias con sus respectivas acciones como solución a estos problemas, dichas acciones después se materializaron en el prototipo de vivienda en lo ambiental, constructivo y espacial, así como en el modelo de gestión de la misma que incluye los actores y su funcionamiento.

### **Propuesta.**

#### *Diseño arquitectónico*

De las estrategias antes propuestas, se realizaron acciones las cuales se dividieron (aunque permanecen en constante relación); las aplicables al prototipo de vivienda y las que se aplican al modelo de gestión.

Dentro del prototipo arquitectónico las acciones que se enfocaron en el diseño arquitectónico fueron las referentes a la relación que existe entre los espacios y las actividades de las familias, al cumplimiento de los criterios de habitabilidad de CONAVI y a la preservación de la cultura en las formas de habitar y construir que se traducen a un programa arquitectónico. Aunado a ello en el aspecto ambiental se consideraron las acciones pertinentes al uso de materiales de la región, para lo cual fue necesario la selección del sistema constructivo por medio de una metodología de selección de sistemas sustentables para la vivienda. Otra de las acciones en el diseño ambiental fue la implementación de diseño bioclimático a través de estrategias pasivas, para lograrlo se analizó el clima por medio de las normales climatológicas que nos llevó a la realización del ábaco psicométrico para así determinar las estrategias bioclimáticas que se usarían en la propuesta y las cuales dieron lugar a una tabla resumen de las estrategias pasivas bioclimáticas aplicadas al municipio de Tequila, dentro del tema ambiental también se propusieron estrategias para abatir las preexistencias ambientales del municipio, principalmente el agua y los residuos.

#### *Modelo de gestión.*

Como se afirmó arriba, una vez que se seleccionaron los materiales a emplear de manera sustentable, se buscó trabajar en las estrategias y acciones que lograrán la accesibilidad de la vivienda a las familias de la comunidad, acciones que se trabajan en esta etapa.

Primero se comenzó con la identificación de los actores clave que harían posible el acceso a ésta vivienda, luego se describieron sus actividades y etapas en las que cada uno participaría. Éste modelo también retoma las dimensiones de la sustentabilidad que en el prototipo no se tocan a profundidad, como es la económica, ética y social, aunque ésta última abarca todo el proyecto.

### **Evaluación**

Para validar el prototipo de vivienda en el aspecto bioclimático se realizó un modelo 3D en el software Revit para ratificar las estrategias pasivas de asoleamiento por medio de una análisis solar.

De igual forma se hizo una matriz con las especificaciones de la eficiencia de cada una de las tecnologías empleadas en el prototipo.

### **Conclusiones**

Por último, luego de la materialización de acciones tanto en el prototipo de vivienda como en el modelo de gestión, se llegó a la síntesis de la información global que se concreta en las conclusiones y recomendaciones.

El proceso metodológico anterior queda resumido en la ilustración 7.

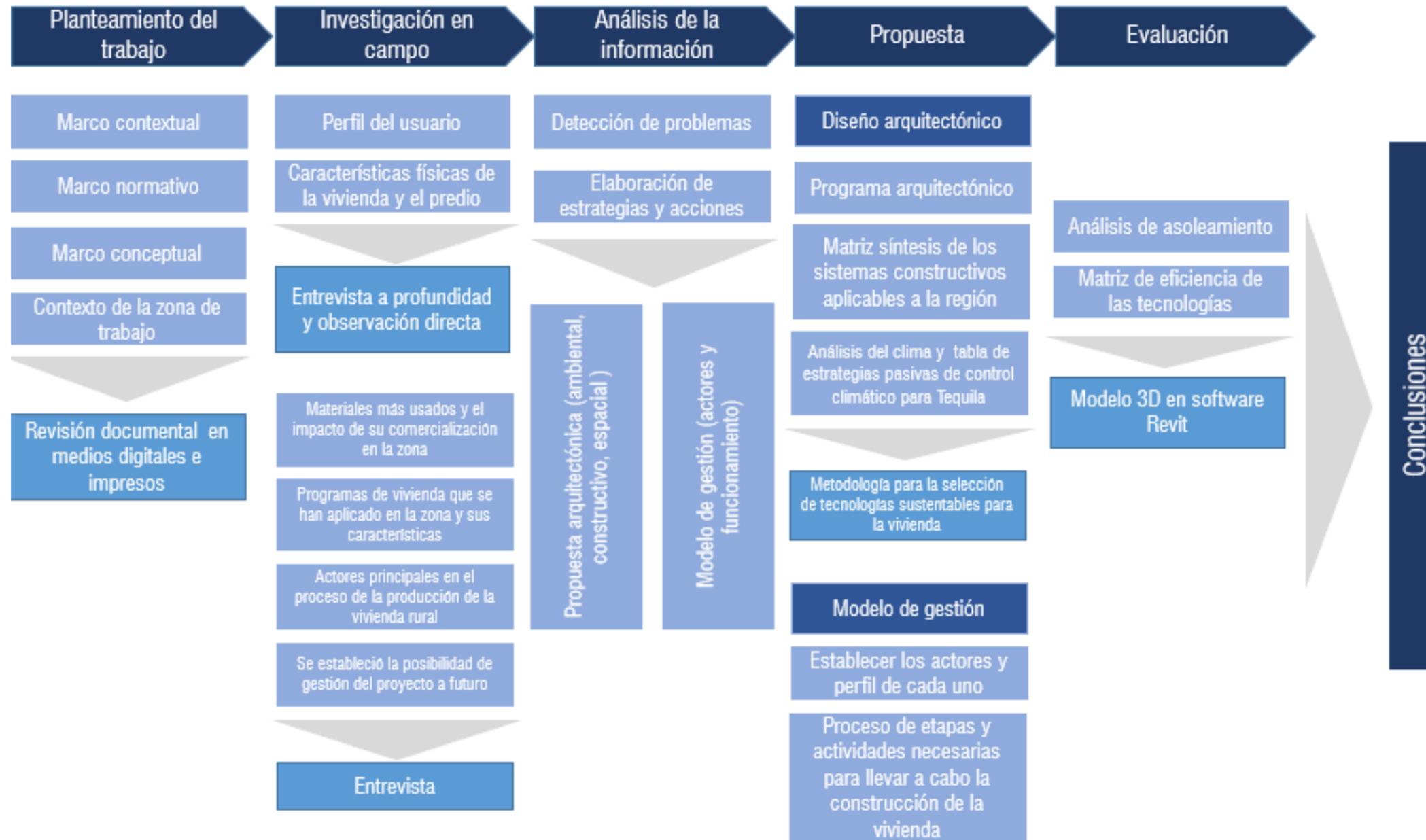


Ilustración 7. Proceso metodológico. Fuente: Autor

### 3.5 Selección de técnicas y diseño de instrumentos

Para la realización del proceso de investigación en campo la unidad de trabajo fue la vivienda. Para ello fue necesario la elección de técnicas que ayudaron en la obtención de información necesaria para poder llevar a cabo la propuesta. De las técnicas elegidas se describen en este apartado los objetivos y las características que tuvieron cada una de ellas.

Para comenzar se plantearon los objetivos generales en cada técnica:

*Entrevista:*

Obtener una visión general de las condiciones actuales de la vivienda y de las aspiraciones que tienen las personas.

*Técnicas participativas:*

Incluir a los involucrados en el diseño de sus viviendas.

*Observación directa:*

Obtener el croquis de la vivienda para relacionar el estado actual de cada espacio y elemento de la vivienda.

Para las entrevistas se eligen tres tipos de familias rurales representativas del lugar.

Tipo 1: Familia con jefatura de hogar femenina (familia nuclear).

Tipo 2: Familia dependiente de ingreso económico por parte de un jornalero agrícola.

Tipo 3: Familia ampliada (varias familias nucleares cada una en su vivienda) dentro de un mismo terreno.

#### Entrevista

Para cumplir con los observables abajo señalados se llevó a cabo la recopilación de datos por medio de cuatro diferentes tipos de entrevistas; una a los usuarios de las viviendas, la segunda para los proveedores, la tercera para las autoridades municipales y por último a la fundación José Cuervo.

Para la *entrevista a los usuarios* se opta por estudiar tres casos de familias a profundidad, las cuales son representativas de acuerdo a las tipologías de familias que encontramos en la comunidad, las cuales se mencionaron con anterioridad, aunado a ello la ubicación geográfica de las viviendas también es representativa de la comunidad ya que se eligen una en el centro y dos en las periferias, una en cada extremo de la comunidad. De la misma manera ocurre con los materiales de construcción ya que las dos viviendas que encontramos en la periferia están elaboradas con materiales industrializados convencionales (ladrillo y concreto) y la del centro con técnicas tradicionales (como el adobe y la teja).

El objetivo de la entrevista a los usuarios (previamente definidos) de las viviendas fue para conocer el estado actual y las necesidades (programa arquitectónico) que tiene la vivienda en la comunidad desde la perspectiva de los usuarios. Se determinó como se sienten en la actualidad con sus viviendas, las principales problemáticas de la vivienda, materiales que se usan, proceso de construcción, si están o no dispuestos a adoptar nuevas tecnologías, así como también se planteó a la vez técnicas participativas para detectar los problemas y deseos de la familia respecto a la vivienda.

*Descripción de la técnica participativa (durante la entrevista a los usuarios)*

El objetivo de esta técnica fue que por medio de juegos como; [1] Más-menos; [2] Fiscal; [3] Proyecto de la familia y [4] Casa final deseada, se obtuvieran las aspiraciones y deseos de la familia respecto a la vivienda.

Esta técnica se considera idónea debido a que desde que se plantea como un juego las familias no lo sienten como un interrogatorio y se animan más a participar en la dinámica. Además esta técnica permitió hacer uso de maquetas, papel de dibujo y plumones en donde las familias expresaban sus deseos respecto a la vivienda.

La finalidad de la *entrevista a los proveedores*, fue de uso exclusivo para saber la gestión de los materiales que actualmente se usan en la comunidad, así como su costo y la importancia que tiene la venta de éstos materiales en el proveedor.

La entrevista a las *autoridades municipales* tuvo como objetivo el conocer los programas actuales que hay de vivienda y para la producción; así como las acciones que se llevan a cabo en estos dos ámbitos sociales.

Por otro lado una entrevista a la *fundación José Cuervo*, con la finalidad de conocer si están llevando a cabo algunas acciones en la vivienda rural y de igual manera si están interesados en llevar acciones en futuro.

*Elección de la técnica*

Se elige esta técnica por qué permite conocer por medio de preguntas directas con los agentes involucrados, las problemáticas a las que se enfrentan día a día, así como probabilidades de obtener mayor información de problemáticas que aún no se tienen contempladas.

*Tratamiento de la información*

Una parte de la información fue de carácter exploratorio, la cual se analizó cualitativamente, identificando ideas y conceptos clave.

Algunos de los observables que se analizaron en este proceso fueron los siguientes:

**Miembros de una familia.****Tipos de predios que pertenecen a cada familia.****Actividades que se realizan en la vivienda rural de tequila, para obtener los espacios necesarios.****Materiales actuales que se usan.****Sistemas constructivos actuales.****Materiales industrializados en el mercado de la comunidad.****Condiciones favorables y no favorables en la utilización de materiales y sistemas constructivos sustentables.****Observación directa**

Se aplicó la observación directa ordinaria y estructurada con un enfoque cuantitativo, en cada una de las viviendas después de hacer la entrevista, el objetivo era obtener los datos necesarios para saber los materiales actuales que usan las personas en cada elemento constructivo

(muros, pisos y techos), así como la cantidad de espacios con los que se cuenta y el estado físico del espacio y de los elementos constructivos.

También se llevó a cabo un levantamiento para determinar la distribución de los espacios actuales de las viviendas y el área tanto del predio como de la vivienda, esto servirá como base no solo del diseño si no para la ubicación de los componentes de la casa como son puertas y ventanas.

*Elección de la técnica.*

Se eligió esta técnica para obtener información gráfica del estado actual de la vivienda mediante un croquis de localización de la vivienda y de los elementos que la componen, además de que ayudó a ubicar de forma espacial los componentes de cada una de las viviendas.

Aunado a ello resultó una herramienta rápida para recabar información.

*Tratamiento de la información.*

Dentro de los esquemas y características de la propia vivienda (croquis y tablas), el tratamiento fue de carácter exploratorio.

*Observables a analizar.*

---

**Materiales actuales que se usan.**

**Sistemas constructivos actuales.**

**Diseño de la vivienda**

**Materiales industrializados sustentables ofertados que otorguen equilibrio en la relación costo-beneficio de la vivienda.**

---

La tipología de vivienda que se documentó para este estudio fueron las mismas tres viviendas rurales en las que se hizo la entrevista, la superficie de los predios varía de acuerdo a la ubicación geográfica de la comunidad ya que se eligió una vivienda del centro, una por la entrada de la localidad y otra en la periferia de la comunidad. Respecto a los materiales se eligieron que dos de las viviendas estuvieran hechas con materiales industriales convencionales (muros de ladrillo y techo de concreto y/o lámina) y una con materiales tradicionales (muros de adobe y techos de teja y madera).

**Análisis estadístico**

El análisis estadístico para este estudio se tomaron de las bases de INEGI dónde de las 290 variables se incluirán las que aplican al caso de estudio para obtener el análisis de reconocimiento del municipio y de la comunidad a trabajar. Las variables a considerar son las siguientes:

*Tabla 2. Tabla de variables de reconocimiento del sitio. Fuente: INEGI (2010)*

Hogares y vivienda		
Hogares	Tequila	Jalisco

Hogares (Hogares), 2010		9195
Tamaño promedio de los hogares (Número de personas), 2010		4.41
Hogares con jefatura femenina (Hogares), 2010		1979
Población en hogares, 2010		40518
Hogares con jefatura masculina (Hogares), 2010		7216
Vivienda	Tequila	Jalisco
Total de viviendas particulares habitadas (Viviendas), 2010		9221
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas (Promedio), 2010		4.41
Hogares y vivienda		
Vivienda	Tequila	Jalisco
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda (Viviendas), 2010		8608
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje (Viviendas), 2010		8787
Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario (Viviendas), 2010		8780
Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica (Viviendas), 2010		8956
Inversión ejercida en programas de vivienda (Miles de pesos), 2011		11898
Medio ambiente		
Agua	Tequila	Jalisco
Cantidad de tomas de agua en operación sin macromedidor, para abastecimiento público (Número), 2012		10
Cantidad de tomas de agua en operación en fuente de abastecimiento tipo río (Número), 2012		0
Árboles plantados, 2011		0
Superficie reforestada (Hectáreas), 2011		0
Superficie de bosque (Kilómetros cuadrados), 2005		751.12
Población		
Población	Tequila	Jalisco
Población total (Número de personas), 2010		40697
Relación hombres-mujeres (Hombres por cada 100 mujeres), 2010		98.05
Edad mediana (Años), 2010		22
Desarrollo humano y social	Tequila	Jalisco
Familias beneficiarias por el Programa de Desarrollo Humano Oportunidades, 2010		1789
Monto de los recursos ejercidos por el Programa de Desarrollo Humano Oportunidades (Miles de pesos), 2010		16784
Localidades beneficiarias por el Programa de Desarrollo Humano Oportunidades, 2010		91
Economía		
Monto pagado por el PROCAMPO (Miles de pesos), 2011		3122
Valor de la producción agrícola total (Miles de pesos), 2011		40244

### Tratamiento de la información.

El tratamiento de la información fue cuantitativo y de carácter estadístico y se analizó cuantitativamente en el programa Excel.

### 3.6 Cuadro de operacionalización

Para el estudio de la propuesta de vivienda rural sustentable, se analizaron una serie de variables y observables que se resumen en el siguiente cuadro de operacionalización de las variables de la vivienda, que explica de qué forma fueron estudiados los observables de dicha variable.

SUPUESTO INICIAL DE TRABAJO	PREGUNTAS	OBJETIVOS	CATEGORÍAS O CONCEPTOS ORDENADORES	OBSERVABLES	INDICADORES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TÉCNICA	TIPO DE INVESTIGACIÓN (CAMPO O MEDIOS DE INFORMACIÓN ESCRITA)	FUENTE A CONSULTAR
	<b>PRINCIPAL</b>	<b>GENERAL</b>							
Se tendrá un proyecto que mejorará las relaciones entre sustentabilidad y vivienda, fortaleciendo el potencial que tiene la sustentabilidad en este campo de estudio (poco explorado).	¿Cómo producir una vivienda rural sustentable que responda a las necesidades actuales de la población rural?	Proponer un modelo de vivienda rural sustentable.							
	<b>SECUNDARIAS</b>	<b>PARTICULARES</b>							
	¿Qué tipos de familias hay en la región, de acuerdo a sus habitantes y actividades económicas?	<i>Determinar los diferentes tipos de familias para enfocarnos en un tipo de familia, la cual corresponda a una mayoría en la comunidad para así trabajar con una misma tipología de familia y ver como el proyecto se puede adaptar al a misma.</i>	<b>1. Familias</b>						
		Conocer las actividades económicas que predominan en la comunidad y sus ingresos.		1.1 Actividades económicas de las diferentes familias.	Ingreso económico por actividad económica.	Determinar el ingreso económico por hectarea de cierta actividad agropecuaria, así como ingreso económico por otros medios.		MIE	INEGI
		Organizar a las familias de acuerdo a número de integrantes y actividad económica.		1.2 Miembros de una familia.	Número de miembros por familia.	Determinar el promedio de número de integrantes por familia y organizarlas de acuerdo a su actividad económica.	Entrevista	CAMPO/MIE	INEGI

	Determinar las tierras que pertenecen a cada familia para observar su aprovechamiento de las mismas para la generación de ingreso y así gestionar las que no reciben ingresos económicos.		1.3 Tipos de predios que pertenecen a cada familia.	Área de predio, uso de suelo del predio e ingreso económico por predio. Predios sin uso.	Los datos de los indicadores se obtendrán para determinar el ingreso económico promedio por familia con relación a su actividad económica.	Entrevista	CAMPO	
	<i>Garantizar la apropiación del proyecto, conociendo las inquietudes de las familias respecto al diseño.</i>		1.4 Participación de las familias en el diseño de las viviendas.	Características deseables en la vivienda.	Por medio de un taller con las familias para tomar en cuenta sus opiniones respecto al diseño y generar así la apropiación del proyecto.		CAMPO	ONG
¿Qué espacios necesita la vivienda rural actual y en que condiciones deben de estar dichos espacios ? ¿Cómo debe de ser el diseño y construcción de la vivienda rural?	Garantizar espacios adecuados para la realización de las actividades de las familias en la comunidad rural.	<b>2. Vivienda</b>						
	Conocer las actividades que se realizan en una vivienda rural.		2.1 Actividades que se realizan en la vivienda rural de tequila, para obtener los espacios necesarios.	Determinar los espacios necesarios para la realización de dichas actividades.	Por medio de tablas que relacionen las actividades con los espacios, áreas requeridas y condiciones de cada espacio.	Entrevista	CAMPO/ MIE	
	Saber el tipo de climas que predominan en la región		2.2 Clima.	Temperatura, humedad y precipitación.	Obtención de las variables de temperatura y humedad en la región, precipitación.		MIE	
	Establecer estrategias pasivas que ayuden a un mejor aprovechamiento de los recursos con los que cuenta la región, para mejorar el confort y la calidad en la vivienda.		2.3 Estrategias pasivas.	Estrategias pasivas.	De acuerdo al clima elaborar una lista de estrategias pasivas para el diseño de las viviendas.		MIE	1. "BENEFICIO TÉRMICO PROPORCIONADO POR UNA BUENA ENVOLVENTE TÉRMICA" Ixchel Astrid Camacho Ixta , Claudia Lizbeth Fabela Blas, Pablo D. Elías López

		Diseñar la vivienda tomando todos los elementos previamente analizados.		2.4 Diseño de la vivienda	Espacios necesarios, clima, estrategias pasivas, materiales y participación ciudadana.	Se realizará el diseño por medio de un análisis entre la relación de las características de los espacios y los materiales necesarios para su construcción. Se considerará al clima para la elección de ellos, se implementarán estrategias pasivas y se tomará en cuenta la participación de las familias en el diseño de las casas.	Observación directa	CAMPO/MIE	1. Proyecto casa UNAM, hicieron el diseño de una casa autosustentable.
		<i>Establecer la mejor ruta de construcción aprovechando todos los recursos que se tienen; recursos humanos, recursos económicos y recursos materiales.</i>		2.5 Proceso de construcción por etapas.	Actividades a realizar por etapas de acuerdo a la gestión del tiempo libre de las familias, gestión del recurso familiar, gestión de ingreso de programas para la vivienda, gestión de otros recursos.	Se realizará de acuerdo a un calendario en donde las actividades estarán catalogadas por las que se pueden realizar por autoconstrucción, las que requieren de un albañil, así como por el costo que cada una requiere.		MIE	2. Laboratorio nacional de vivienda CONACYT. ambiental Sonora. Proyectos udg fernando córdoba.
<i>¿Cómo realizar una propuesta de nuevos materiales y sistemas constructivos sustentables para la vivienda rural?</i>		Realizar un análisis de los materiales y sistemas constructivos que se podrían mantener en la comunidad así como nuevas propuestas que mejoren las condiciones de la vivienda actual.	<b>3. Materiales y sistemas constructivos</b>						
		Conocer los materiales empleados actualmente y su respectivo costo.		3.1 Materiales actuales que se usan.	Materiales y costo de cada uno de ellos.	Se realizará por medio de una investigación de los materiales usados y el costo que en esa comunidad tienen dichos materiales.	Observación directa/ entrevista	CAMPO/ MIE	

<p>Conocer los sistemas constructivos empleados y el costo que lleva producirlos.</p>		<p>3.2 Sistemas constructivos actuales.</p>	<p>Elementos constructivos en los que se usan los materiales y como son utilizados, (cantidad del material por elemento) y costo de mano de obra.</p>	<p>Se llevará a cabo por medio de una investigación de campo en una vivienda tipo.</p>	<p>Obs. Directa/ entrevista</p>	<p>CAMPO/ MIE</p>	
<p>Conocer los maeriales con los que cuenta la región, las características de cada uno para aprovecharlos en la construcción y sustento de la población.</p>		<p>3.3 Materiales con los que cuenta la región.</p>	<p>1. Materiales que encontramos en su medio natural y que no es necesario transformarlos para su utilización en la vivienda. 2. Materiales que están en la región y que son necesarios transformarlos para su utilización en la vivienda.</p>	<p>Extraer de la lista de materiales usados actualmente, los que se encuentran en la región por medio de (SIG) y además, se realizará un análisis de los que no son explotados en su totalidad. Deducir el por qué de estas dos situaciones, y proponer (en su caso) si hay material potencial que pueda ser usado en la región por medio de otro sistema constructivo que no sea utilizado en el lugar, y que ya exista su utilización en vivienda.</p>		<p>MIE</p>	<p>INEGI</p>
<p>Conocer los materiales industrializados que encontramos en el mercado de la comunidad.</p>		<p>3.4 Materiales industrializados en el mercado de la comunidad.</p>	<p>Materiales, proveedores, costo del material y su ejecución.</p>	<p>Por medio de una investigación de campo en la región, haciendo una lista de los proveedores y de los materiales que son utilizados mayormente y de los que no son tan usados.</p>	<p>Entrevista (prov)</p>	<p>CAMPO</p>	

		<p>Obtener información de los materiales industrializados sustentables que nos podrían servir para la vivienda rural que se ofertan en México.</p>		<p>3.5 Materiales industrializados sustentables ofertados que otorguen equilibrio en la relación costo-beneficio de la vivienda.</p>	<p>Materiales, proveedores, costo del material y su ejecución.</p>	<p>De los materiales que no son tan usados y que ya están dentro del mercado de la comunidad, así como los que aún no están en el mercado de dichas comunidades extraer la información necesaria en cuanto a procesos constructivos y costo del material, pero solo si dichos materiales son sustentables y mantienen equilibrio de costo-beneficio.</p>	<p>observación directa.</p>	<p>CAMPO/ MIE</p>	<p>1. Viviendas vernáculas tradicionales edificadas con material altamente sustentable. MCH Arq. Rafael González Alejo, M.P.U.R. Luis Pedro Gutiérrez Cantú. 2. BIOBLOCK UNA SOLUCIÓN PARA LA DIGNIFICACIÓN DE VIVIENDA PROGRESIVA EN MÉXICO. Miguel Ángel Hernández Castillo, Aleida Rojas Barranco. 3. Catálogos de CMIC.</p>
		<p><i>Establecer de acuerdo al objetivo anterior las condiciones favorables y no favorables de la implementación de estos materiales y sistemas constructivos sustentables.</i></p>		<p>3.6 Condiciones favorables y no favorables en la utilización de materiales y sistemas constructivos sustentables.</p>	<p>Dichas condiciones se mostrarán de acuerdo al costo que lleva la implementación de éstos sistemas constructivos y la situación del mercado para favorecer la utilización de materiales sustentables.</p>	<p>Se realizará una matriz de acuerdo a un análisis de la investigación previa de los materiales industrializados sustentables ofertados, y de la aceptación de las personas en la comunidad, así como de las condiciones del mercado para ofertar dichos materiales, dejando esta información como punto de partida a implementar estrategias de mercado para favorecer la implementación de éstos materiales.</p>	<p>Entrevista</p>	<p>CAMPO/MIE</p>	<p>1. ARQUITECTURA TRADICIONAL Y MATERIALES CONSTRUCTIVOS LOCALES, COMO EJE PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE EDIFICACION INNOVADORES, DE BAJO COSTO Y AMBIENTALMENTE SUSTENTABLES. Juan Esteban Trinidad Huerta. 2. Manuales de descripción de sistemas constructivos.</p>
<p><i>¿Cómo garantizar la viabilidad económica de un proyecto de vivienda rural sustentable?</i></p>		<p>Realizar la gestión de los recursos económicos que ingresan por actividades económicas, por programas federales a la vivienda en la comunidad, así como gestionar la capacidad de las familias de la comunidad para</p>	<p><b>4. Otros recursos económicos</b></p>						

<i>descubrir nuevas oportunidades que ayuden al sustento económico de la familias.</i>							
Establecer el ingreso promedio que una familia tipo puede destinar a la producción de vivienda.		4.1 Ingresos por familia.	Ingresos por familia que se pueden destinar a la vivienda.	De acuerdo a los ingresos por actividades económicas, deducir la cantidad que se puede destinar a la producción de vivienda.		MIE	
Conocer el ingreso que le corresponde por familia de acuerdo a los programas del gobierno para apoyo a la vivienda.		4.2 Programas federales.	Ingresos a la comunidad por programas del gobierno destinados a la vivienda.	Gestionar de la mejor manera los ingresos por parte de éstos programas para que tengan un mejor fin y aprovechamiento del mismo, investigando dentro del municipio y los programas federales y estatales vigentes.	Entrevista	CAMPO/MIE	SEDESOL, SEDATU, INDESOL
Generar estrategias alternas que ayuden al sustento y producción de la vivienda, aspirando a llegar a un proyecto autónomo.		4.3 Propuesta de sustento de la vivienda	Producción de hortalizas, promover los servicios ambientales, aprovechar los recursos naturales de la región, generar nuevas oportunidades de mercado con la producción de éstas viviendas.	Se realizará una exploración de recursos no explotados en el lugar y de aprovechamiento de predios sin uso que ayden un mejor sustento en la familia, además de que se considerará con la implementación de sistemas constructivos y /o materiales nuevos en la región una nueva oportunidad de mercado.		MIE	Entrevistas

### 3.7 Ruta crítica ó Cronograma de trabajo

Tabla 3. Ruta crítica del trabajo de obtención de grado. Fuente: Autor

Actividad	Otoño 2015	Primavera 2016	Verano 2016	Otoño 2016	Primavera 2017	Verano 2017
Planteamiento del tema						
Definición del marco contextual, conceptual y marco normativo						
Diseño metodológico de la propuesta						
Diseño de instrumentos de la investigación en campo						
Levantamiento de la información en campo						
Análisis de la información						
Desarrollo de la propuesta arquitectónica						
Desarrollo del modelo de gestión						
Factibilidad y validación de la propuesta						
Conclusiones						

### 3.8 Trabajo de campo

En el trabajo de campo se aplicaron las técnicas mencionadas en los puntos anteriores. Dentro de la observación directa se fue directo al sitio y se documentó los servicios con los que se cuenta en la comunidad, los materiales que predominan en las viviendas de la localidad, terrenos disponibles y equipamiento.

Se llevó a cabo el estudio de tres casos a profundidad de los usuarios; ésta actividad se dividió en tres momentos, el primero consistió en la elaboración de un croquis de ubicación de las viviendas en el predio y de los espacios y elementos que las componen, por medio de la técnica de observación directa.

Un segundo momento se llevó a cabo la entrevista que se encuentra en el anexo 7.1 de dónde se extrajo información acerca del perfil de las familias, el proceso de construcción de la vivienda, la participación de los usuarios en el proceso de construcción de las viviendas, la disponibilidad de implementar nuevas tecnologías en la vivienda, espacios que consideran más importantes, el uso que se le da la traspacio, sensaciones en los espacios y los materiales de construcción usados. Toda esta información se sistematizó en el punto 4.1 la síntesis interpretativa de los datos analizados.



*Ilustración 8. Entrevista a casa de la señora Irma, en Santa Teresa. Fuente: Autor*

El tercer momento consistió en la aplicación de una dinámica participativa con cada una de las familias con la finalidad de generar un proceso de diseño participativo de la vivienda. La primera parte consistió en detectar los errores que le observaban a su vivienda para poderlos mejorar con la propuesta, en la segunda parte con la ayuda de maquetas de los espacios en la vivienda (ilustración 9) se les pidió a los usuarios que diseñaran como les gustaría que estuviera su vivienda actualmente y finalmente se les pidió que diseñaran su casa ideal; los espacios que les gustaría tener y como estarían éstos distribuidos.



*Ilustración 9. Dinámica participativa en casa de Maribel. Fuente: Autor*

Finalmente en ésta dinámica se les dio a las familias distintas imágenes de diferentes tipologías de casas (ilustración 10) y se les preguntó cuáles les gustaban más y porqué, con la finalidad de detectar en el diseño de las viviendas los gustos y aspiraciones de las familias desde la perspectiva estética.



*Ilustración 10. Dinámica participativa en casa de la señora Teresa. Fuente: Autor*

Posterior a estas técnicas se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas en la cabecera municipal de Tequila, la primera de ellas fue al director de obras públicas del municipio el C.F. Jorge Luis Mares Domínguez así como a la Lic. Alondra Romero secretaria del presidente municipal y encargada de la gestión del programa “un cuarto más” en el municipio. Luego se llevó a cabo la entrevista a la Lic. Margarita Arana Cisneros encargada de emprendimiento de la fundación José Cuervo y finalmente se entrevistaron a tres proveedores de materiales de la construcción en Tequila.

## 4. Análisis, desarrollo de la propuesta y resultados

En este apartado se analiza la información obtenida durante el trabajo de campo organizándola en tres grandes bloques, luego de ésta síntesis se pasa a los hallazgos aprovechables en donde se organizaron las problemáticas detectadas en campo y se agruparon en distintos ámbitos de la sustentabilidad para determinar estrategias y acciones que en una etapa después se materializarían.

A continuación se procedió con la materialización de acciones que nos llevó a la propuesta. Dicha propuesta para abarcar todas las dimensiones de la sustentabilidad se llevó a cabo en dos apartados; el prototipo de vivienda que responde en su mayoría a la dimensión ambiental y a la dimensión social, sin embargo la dimensión cultural también tiene lugar aquí. El segundo apartado fue el modelo de gestión para poder llevar a cabo la construcción de la vivienda de forma sustentable; éste responde a la dimensión económica, social y política.

### 4.1 Síntesis interpretativa de los datos analizados

Para la síntesis de la información del trabajo de campo se hizo la división de la información en tres grandes bloques; estado actual de la vivienda, programas federales y materiales. Adicionalmente los hallazgos aprovechables de cada categoría obtenidos en el trabajo de campo se organizaron con base a los criterios de la vivienda sustentable para facilitar su estudio. Los criterios de vivienda en cuanto al diseño son: la composición familiar, eficiencia energética, reciclaje, reducción del consumo de agua, seguridad, salud y accesibilidad económica. En el tema de materiales se tiene: manufactura de forma responsable y uso de materiales de la región. Por último en lo que respecta al hábitat y ecosistema; promoción de la comunidad y adaptación al entorno.

#### Estado actual de la vivienda

Se comenzó por medio de la información en lo que respecta al estado actual de la vivienda en la comunidad de Santa Teresa. Aquí se partió de la información obtenida de los casos a profundidad realizados a las tres familias que se mencionaron en el punto 3.5.

Como resultado del análisis de estas tres familias tenemos que, los integrantes promedio de cada una de ellas son de 5 a 7 por familia, el sustento del hogar está a cargo de los padres y los hijos en su mayoría asisten a la escuela hasta la secundaria.

En la comunidad de Santa Teresa las familias tienden a ser familias ampliadas, este modelo de familia es una característica que acorde a otras visitas de campo realizadas y a datos propios de INEGI se reproduce en toda la región, como consecuencia del incremento de costo del suelo que comúnmente se da en las regiones con agricultura extensiva.

En cuanto al tema de los espacios de la vivienda en resumen se obtuvieron los siguientes datos; en general las viviendas entrevistadas cuentan con recámaras, un espacio para la cocina y baño. El espacio más usado es el patio o áreas al exterior. No consideran tener un espacio que casi no usen, aunque pasan menos tiempo en las recámaras. El espacio más o menos funcional en cada una de las familias es diferente, lo que más les gusta de las viviendas son los espacios

abiertos y lo que menos es el deterioro de la vivienda, los espacios que sienten más pequeños son las recámaras.

Hablando de un deseo proyección a futuro, las familias manifestaron como necesaria una intervención en las recámaras ya sea para ampliación de las existentes o construir nuevas, ya que la proporción de habitantes y espacios no es la adecuada lo que deriva en hacinamiento. Con relación a la sensación térmica, las familias manifestaron que en lo general la vivienda es caliente la mayor parte del año. En cuanto al diseño de la vivienda se puede observar, que es un diseño orgánico que se va adaptando tanto al terreno como a las necesidades de crecimiento familiar lo que se demuestra en las siguientes ilustraciones.

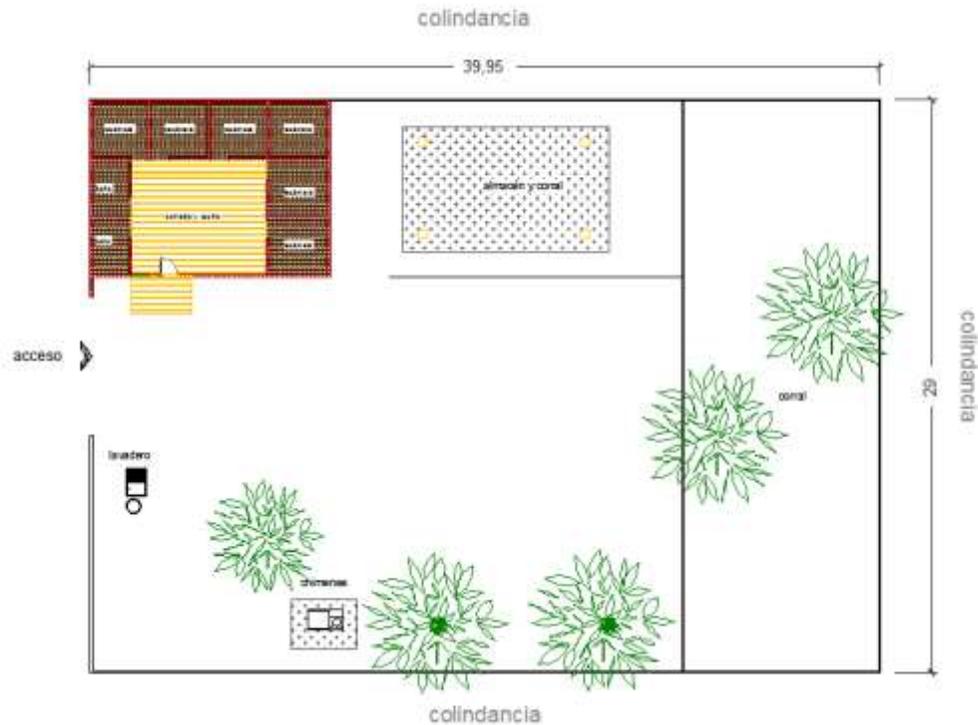


Ilustración 11. Croquis de vivienda de familia de jornalero agrícola. Fuente: Croquis realizado por el autor.

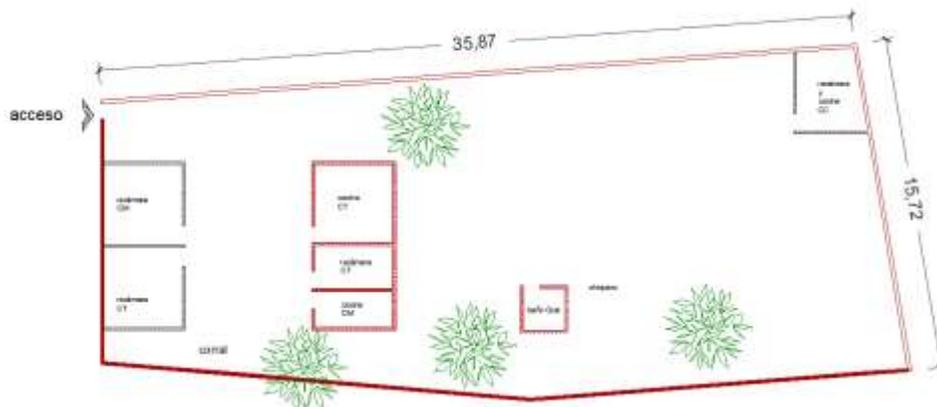


Ilustración 12. Croquis de vivienda de familia ampliada. Fuente: Croquis realizado por el autor.

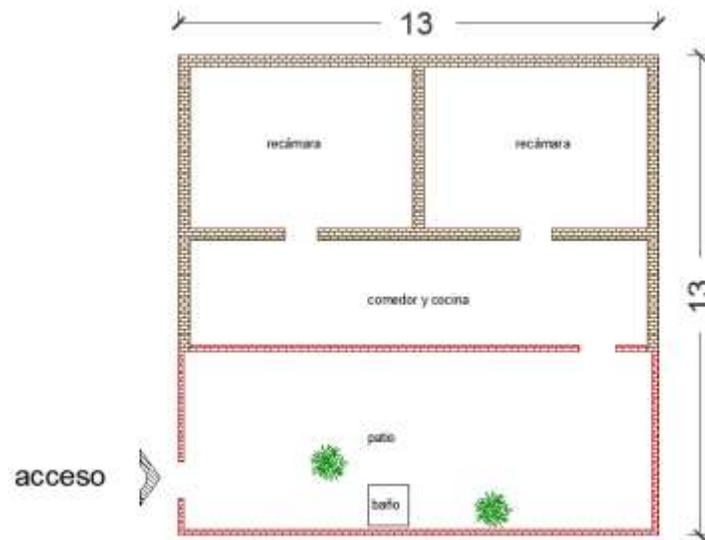


Ilustración 13. Croquis de vivienda de familia con jefatura de hogar femenina. Fuente: Croquis realizado por el autor.

Los casos de estudio también nos proporcionaron información sobre el tipo de terrenos y las dimensiones con las que se cuenta. En contraste de lo que se piensa, no todos los terrenos en las comunidades rurales son grandes y con áreas productivas enormes. En este caso de estudio los rangos del terreno fueron de los 180m<sup>2</sup> a los 1160m<sup>2</sup>. La explicación a esta variabilidad en las dimensiones de los predios puede partir del costo debido a la agricultura de gran escala, etc., sin embargo, existen otras posibilidades, como la subdivisión a miembros de su familia, o incluso a la presión por urbanizar ciertos sectores aplicando estándares de ciudad a una tierra con vocación productiva y rural. Todo esto ha hecho que el precio del suelo se eleve también en estas comunidades y que nuevas familias de bajos ingresos no tengan posibilidades de adquirir uno con medidas suficientes para sus actividades tanto productivas como habitacionales y de subsistencia, por lo que se ha incrementado la brecha de desigualdad en la región.

Por otro lado el tema de la superficie de construcción, contrario a los predios, se obtuvieron datos más homogéneos de los rangos de construcción de las viviendas los cuales fueron de los 80m<sup>2</sup> a los 100 m<sup>2</sup>. Todos los predios además de contar con el uso habitacional tienen un traspatio, aquí la crianza de animales y la siembra de alimentos para la familia son algunas de las actividades que se llevan a cabo.

Las viviendas en las que se llevó a cabo la entrevista nos dieron información acerca de la antigüedad de las viviendas que va más allá de los 15 años siendo normalmente casas heredadas por familiares.

En el trabajo de campo también se obtuvo información respecto a los servicios básicos en la comunidad, en el caso del agua se detectó que el servicio es insuficiente, solo algunos días de la semana se cuenta con el servicio y carece de presión para subir a los tinacos, en este aspecto en los casos de estudio no se cuenta con cisterna de almacenamiento para mitigar el problema. En lo que respecta al drenaje no se detectaron problemas, y en el servicio de luz se llega a pagar un promedio de \$800 a \$1500 por bimestre.

Pasando al tema constructivo de las tres viviendas visitadas, se hizo un cuadro resumen con los espacios generales (en la columna de la izquierda) y los materiales (en las filas superiores) con los que fueron construidos cada elemento constructivo de la vivienda, dando como resultado la siguiente tabla.

En esta tabla una de las variables estudiadas fue el estado en que se encontraron los elementos constructivos clasificándolo en bueno (B), malo (M) y regular (R).

Tabla 4. Tabla resumen que muestra los materiales usados en su mayoría, en cada elemento constructivo de las viviendas visitadas. Fuente: Autor.

RESUMEN																								
MATERIALES																								
espacios	techos					muros					pisos			Ventanas		puertas								
	tipología	material				tipología	material							ESTADO (BMR)	tipc	material	tipc	material						
		teja	lámina	vigueta y	de desecho	estado (B, M, R)	medio	completo	ladrillo	madera	adobe	block de		ESTADO (BMR)	firme	mosaico		ESTADO (BMR)	madera	aluminio	desecho	madera	aluminio	desecho
cocina	PLANO	X				M	X	X					R	X			R		X			X		
recámara 1	PLANO		X			R	X				X		R	X			R		X			X		
recámara 2	PLANO		X			M	X	X					R	X			R		X			X		
baño/ letrina	PLANO		X			R	X						B	X			R		X			X		
bodega	2 AGUAS			X		M																		

En esta tabla se puede observar que los techos de la cocina, bodega y recámaras difieren en cuanto al material constructivo. Normalmente las recámaras las construyen con vigueta y bovedilla, la cocina con lámina o teja y la bodega si hay, con material de desecho. Aquí destaca la prioridad que se les da a los espacios para dormir por encima de la cocina, siendo éste último uno de los espacios más usados en las viviendas.

En cuanto a los aspectos constructivos de las viviendas, podemos observar que en los muros el material más usado es el ladrillo y un poco el block de concreto. En los pisos la mayoría tiene firme de concreto simple. Las ventanas son poco frecuentes en las construcciones y cuando hay son de aluminio al igual que las puertas, éstas normalmente se encuentran al exterior.

En el tema de materiales es importante destacar la cercanía con la ciudad de Guadalajara lo que facilita el acceso a los materiales industrializados y a los sistemas constructivos. Habría que decir también de la existencia de una marcada influencia en las familias en aspirar a tener una vivienda con las características estéticas que hay en la ciudad, como sinónimo de progreso.

Comparamos las características de una vivienda rural sustentable con la vivienda en Santa Teresa, observamos que cumple con alguno de los enlistados a continuación o al menos con parte de ello.

*En el diseño:*

- Composición familiar. Algunas de las viviendas analizadas fueron creciendo hasta donde sus posibilidades económicas les permitieron, para adaptarse al crecimiento de las familias a las necesidades que van surgiendo con los años.
- Accesible económicamente. Como generalmente estos procesos de construcción en la vivienda rural se dan por medio de la autoconstrucción, resulta ser más económico que el realizar dicha actividad con la ayuda de mano de obra especializada, sin embargo no deja de ser costoso el comprar los materiales necesarios para la construcción de éstas viviendas.

*Materiales:*

- Uso de materiales de la región. Se usa en la mayoría el ladrillo, material que se produce en la región, no obstante hay otro tipo de materiales industrializados como la lámina galvanizada que no se hace en la región y que además son volátiles con respecto al precio del dólar.

*Hábitat y ecosistema:*

- Promover a la comunidad. Una de las viviendas rurales analizadas promueve a la comunidad, ya que realiza actividades productivas, que permite a la familia obtener un ingreso de su venta en la misma localidad de origen.

### **Programas Federales, apoyo a la vivienda**

Uno de los programas analizados en esta investigación fue el de “Apoyo a la vivienda”, actualmente en operación en comunidades del municipio de Tequila.

La información que se obtuvo respecto al programa es que maneja tres tipos de acciones tanto en el ámbito urbano como el rural; una unidad básica de vivienda (UBV) de 40m<sup>2</sup>, ampliación

y mejoramiento. Dichas acciones se realizan por medio de aportaciones económicas de los distintos niveles de gobierno como se nota en la siguiente tabla.

Tabla 5. Aportaciones, federal, estatal, municipal y del beneficiario para cada acción propuesta en la categoría a nivel nacional. Fuente: Reglas de Operación del Programa de Apoyo a la Vivienda para el ejercicio fiscal 2016, Fideicomiso Fondo Nacional de Habitacionales Populares. Pág. 10

Aportaciones a Nivel Nacional						
Zona	Modalidad	Gobierno Federal		Gobierno Estatal o Municipal	Beneficiario	
		Máximo	Mínimo	Mínimo	Máximo	Mínimo
Urbana	Construcción de Unidad Básica de Vivienda UBV 40m <sup>2</sup> 3/	\$63,600.00	\$48,000.00	Un apoyo igual al valor de la aportación Federal.	\$10,600.00	\$8,000.00
Urbana	Ampliación	\$20,000.00	\$15,000.00	Un apoyo igual al valor de la aportación Federal	\$4,000.00	\$3,000.00
Urbana	Mejoramiento 1/	\$15,000.00	\$10,000.00	Un apoyo igual al valor de la aportación Federal	\$3,000.00	\$2,000.00
Rural	Construcción de Unidad Básica de Vivienda Rural UBVR 40m <sup>2</sup> 2/ 3/	\$63,600.00	\$48,000.00	El 30% del valor total de la acción de vivienda	\$4,100.00	\$3,100.00
Rural	Ampliación	\$20,000.00	\$15,000.00	El 30% del valor total de la acción de vivienda	\$1,550.00	\$1,150.00
Rural	Mejoramiento 1/	\$15,000.00	\$10,000.00	El 30% del valor total de la acción de vivienda	\$1,150.00	\$770.00

Las aportaciones institucionales y del beneficiario cambian de acuerdo a la categoría del municipio ya que para estos programas se tienen tres tipos; categoría a nivel nacional, de alto rezago social y muy alto rezago social. En este caso la tabla 2 corresponde a la categoría de nivel nacional, correspondiente al programa en el municipio de Tequila.

Las aportaciones del beneficiario podrán ser en especie, mano de obra o mixta. Vale la pena señalar, que en cuanto a la aportación de la mano de obra existe cierta incertidumbre, debido a los sistemas constructivos que maneja el programa en su apartado “Conceptos Básicos de Sistemas Sustentables”, Ya que muchos de ellos, difícilmente podrían ser conocidos por los habitantes de estas localidades y requerirán forzosamente de una capacitación previa.

Por otro lado, la elección de los beneficiarios es dada por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y el Sistema de Focalización de Desarrollo (SIFODE).

En este programa una de las diferencias entre las acciones dirigidas a las zonas urbanas o rurales son la cantidad de habitantes de las poblaciones, ya que de esta manera de determinan los montos que pone el beneficiario y el municipio, siendo las acciones de los programas prácticamente las mismas.

En la siguiente tabla se demuestra la afirmación antes mencionada ya que el único apartado diferente (entre las acciones dirigidas a zonas urbanas y rurales) es el referente a los acabados mínimos necesarios.

Tabla 6. Catálogo descriptivo y requerimientos mínimos para las diferentes modalidades de ejecución del programa vivienda digna. Fuente: Reglas de Operación del Programa de Apoyo a la Vivienda para el ejercicio fiscal 2016, Fideicomiso Fondo Nacional de Habitaciones Populares. Pág. 26

ANEXO I Catálogo Descriptivo										
VIVIENDA DIGNA										
Catálogo descriptivo y requerimientos mínimos para las diferentes modalidades de ejecución										
Acción de Subsidio	Zona	Unidad de Medida	Cantidad de Área Construida (perímetro exterior de los muros circundantes), Mínima	Alturas Mínimas Requeridas (de nivel de piso terminado a lecho inferior de techumbre)	Descripción de la acción	Equipamiento Mínimo Necesario	Sistema Constructivo Mínimo a emplear.	Acabados Mínimos Necesarios	Conceptos Básicos de Sistemas Sustentables Mínimos a Considerar en Proyectos Especiales y Acciones de Subsidio varias.	Observaciones
<b>UNIDADES BÁSICAS DE VIVIENDA</b>										
UBV	Urbana	M <sup>2</sup>	40.00	2.40 mts. ó la dimensión mínima que se encuentre normado en el reglamento de construcciones de la localidad.	El partido arquitectónico propuesto deberá contener, 2 recamaras, área de usos múltiples, cocina ó cocineta, baño completo	Se dotara de Puertas (completas vidrios, marcos y cerraduras) interiores y exteriores, Muebles Sanitarios (regadera, lavabo e inodoro, tarja y lavadero) y ventanas con vidrios	Cimentación, Muros (de carga y divisorios), Techumbre de concreto Armado, Impermeabilización en azoteas y Sistema de Bajada de Aguas Pluviales (incluyendo pretil, chafán, entortado, tubería ó gárgolas), Instalaciones Hidrosanitarias, eléctricas y/o especiales en su caso, puertas y ventanas con vidrios	Aplanados y pintura en exteriores e interiores	Los sistemas sustentables en los proyectos especiales, deberán de tener un costo mínimo de \$ 12,720.00, y podrán combinarse de tal forma que se complementen y proporcionen, autonomía en consumos de energía, agua y conservación del medio ambiente natural (como ejemplo podrán consultar el Anexo I Bis).	Se recomienda proyectar las propuestas con marquesinas para evitar asoleamientos excesivos y humedades, así como techumbre con pendientes para desalojar aguas pluviales, los Biodigestores serán considerados como una solución a la necesidad Primaria de desalojo de agua residuales y no como un elemento de sustentabilidad.
UBVR	Rural	M <sup>2</sup>	40.00	2.40 mts. ó la dimensión mínima que se encuentre normado en el reglamento de construcciones de la localidad.	El partido arquitectónico propuesto deberá contener, 2 recamaras, área de usos múltiples, cocina ó cocineta, baño completo	Se dotara de Puertas (completas vidrios, marcos y cerraduras) interiores y exteriores, Muebles Sanitarios (regadera, lavabo e inodoro, tarja y lavadero), ventanas con vidrios	Cimentación, Muros (de carga y divisorios), Techumbre de concreto Armado, impermeabilización en azoteas y Sistema de Bajada de Aguas Pluviales (incluyendo pretil, chafán, entortado, tubería ó gárgolas), Instalaciones Hidrosanitarias, eléctricas y especiales en su caso, puertas y ventanas.	Aplanados y pintura en exteriores y Muros Húmedos de Regadera.	Los sistemas sustentables en los proyectos especiales, deberán de tener un costo mínimo de \$ 12,720.00, y podrán combinarse de tal forma que se complementen y proporcionen, autonomía en consumos de energía, agua y conservación del medio ambiente natural (como ejemplo podrán consultar el Anexo I Bis).	Se recomienda proyectar las propuestas con marquesinas para evitar asoleamientos excesivos y humedades, así como techumbre con pendientes para desalojar aguas pluviales, los Biodigestores serán considerados como una solución a la necesidad Primaria de desalojo de agua residuales y no como un elemento de sustentabilidad.

En el caso de Tequila únicamente se ha llegado a tener la aplicación del programa a través de acciones de ampliación, en este caso el programa un cuarto más, que si observamos en la siguiente tabla persisten las mismas características de la tabla anterior en los acabados, y en el apartado de “conceptos básicos de sustentabilidad” se agrega incluir una estufa ecológica de leña previo consenso con beneficiario, para garantizar su utilización.

Tabla 7. Tabla que muestra las especificaciones de la acción de una recámara adicional, que se diferencian en dos apartados; acabados y conceptos básicos sustentables. Fuente: Reglas de Operación del Programa de Apoyo a la Vivienda para el ejercicio fiscal 2016, Fideicomiso Fondo Nacional de Habitaciones Populares. Pág. 26

Recamara Adicional y/o Cocina	Urbana	M²	16.43	2.40 mts. ó la dimensión mínima que se encuentre normado en el reglamento de construcciones de la localidad.	Deberá de estar diseñada para alojar 2 camas matrimoniales con ropero ó cómoda, como mínimo.	Se deberá dotar de tarja (en cocina) con líneas de alimentación y descarga de agua potable y jabonosas.	Cimentación, Muros, techumbre de concreto armado, Impermeabilización en azoteas y Sistema de Bajada de Aguas Pluviales (incluyendo pretil, chaffán, entortado, tubería ó gárgolas) puerta y ventana, instalación hidrosanitaria y eléctrica.	Aplanado y pintura en muros exteriores e interiores y plafond, así como impermeabilización en techumbre	Accesorios hidrosanitarios y eléctricos grado ecológico.	Se recomienda presentar propuestas de forma rectangular que el área habitable resulta co un mejor aprovechamiento.
	Rural	M²	16.43					Aplanado y pintura en muros exteriores (mínimo en fachada), así como impermeabilización en techumbre	Accesorios hidrosanitarios y eléctricos grado ecológico incluir estufa ecológica de leña previo consenso con beneficiario, para garantizar su utilización.	

Un apartado destacable de este programa es el de “conceptos básicos de sustentabilidad” que contempla una serie de acciones que podrán considerarse en proyectos especiales y que enlista los siguientes puntos:

- 1.- Suministro sostenible de energía eléctrica.
  - A) sistema de iluminación y fuerza
  - B) sistema de iluminación y fuerza
- 2.- Suministro, reciclaje sostenible de agua para uso doméstico.
  - A) sistema de captación de agua pluvial
  - B) sistema de reciclaje de agua y su almacenamiento
  - C) sistema de recolección de agua a base de pozos de absorción
  - D) sistema de almacenamiento de agua y confort al beneficiario
- 3.- Canalización y tratamiento de aguas negras residuales.
  - A) sistema de canalización y tratamiento de aguas negras residuales
- 4.- Suministro de energía calorífica para el hogar.
  - A) estufa ecológica de leña
- 5.- Sanitario ecológico seco.
  - A) sanitario ecológico seco.

Cabe mencionar que este programa entiende por confort al beneficiario, únicamente el almacenamiento de agua y, como suministro de energía calorífica el añadir una estufa ecológica únicamente.

Ahora realizando el contraste con la vivienda rural sustentable de la que hemos hablado, el programa de apoyo a la vivienda aportaría a los siguientes puntos:

*Diseño:*

- Eficiencia energética. Cuando se da el subsidio para proyectos especiales dónde el apartado de conceptos básicos de sustentabilidad tiene lugar, aunque solo contempla el uso de tecnologías comerciales dejando de lado las alternas para las personas de bajos recursos.
- Reciclar. Solo aplica para el subsidio a proyectos especiales y únicamente se centra en el reciclaje de aguas grises para descargas sanitarias, riego y limpieza del hogar, sin tomar en cuenta los residuos.
- Reducir el consumo de agua. Solo aplica para el subsidio a proyectos especiales y si contempla este observable casi en su totalidad.
- Salud. En buena parte se da por los acabados.
- Accesible económicamente. Este observable se cumple, debido a las aportaciones que necesita dar el beneficiario, ya que comparado con lo que les costaría una vivienda es bastante accesible para ellos.

### **Materiales**

En este apartado la información obtenida fue que los principales compradores de materiales son personas del municipio y los constructores. Como materiales más vendidos destacan para losas; lámina galvanizada, viga y ladrillo. Para muros; block de concreto y ladrillo. Y por último para los pisos, el cemento.

Algunos de los materiales que se obtienen en la región y que son muy utilizados son las gravas, arenas y ladrillo, no obstante se fabrican también adobes (en Arenal) y teja. También podrían considerarse otros recursos de la región que no necesariamente son materiales constructivos, como las botellas de vidrio que se desechan en gran cantidad en la región y los elementos constructivos que se han trabajado con la fibra de agave.

Las ventajas de los materiales usados actualmente consisten en un proceso constructivo conocido, una fácil adquisición y en la confianza respecto a la durabilidad y estabilidad que los usuarios ha depositado a través de los años.

En cambio las desventajas consisten en el aumento de precio de materiales industrializados con la devaluación del peso frente al dólar. La falta de disponibilidad de los materiales en la localidad ocasiona traslados desde la cd. De México y León, lo que implica un costo adicional por el flete, además de la contaminación ambiental que se genera con ello.

Para finalizar este apartado dentro del concepto de vivienda rural sustentable, los materiales que se usan actualmente en la construcción de las viviendas aportan ventajas en los siguientes apartados:

*Diseño:*

- Seguridad. La durabilidad de los materiales industrializados está directamente ligada a la percepción de seguridad los habitantes con relación a la vivienda, ello no significa

que en el mercado o en la región existan materiales que puedan garantizar durabilidad y estabilidad en la vivienda.

*Materiales:*

- Uso de materiales de la región. En la comunidad se ve un uso dominante del ladrillo, gravas y arenas, materiales que se encuentran localmente, sin embargo se puede potencializar aún más este observable si podemos aprovechar los demás recursos con los que se cuentan en la región.

## **4.2 Hallazgos aprovechables**

Después de la síntesis de la información obtenida en el trabajo de campo y de la revisión documental, se organizaron las distintas problemáticas encontradas acorde a las dimensiones de la sustentabilidad, luego se establecieron estrategias que respondieran a cada una de las problemáticas o a un conjunto de ellas y finalmente se plantearon distintas acciones para cada estrategia. En las acciones se consideró pertinente definir dos sectores; uno para el prototipo de vivienda (PV) y otro para el modelo de gestión (MG), con la finalidad de etiquetar cada acción con relación al sector dónde mejor se podría materializar.

Como resultado de lo anterior se pudo concluir en la siguiente tabla conformada por: dimensión de la sustentabilidad, problemática o argumento clave, estrategia, sector y acción.

.

Dimensión de la sustentabilidad	Argumentos clave (problemática)	Estrategias	Modelo de gestión (MG o Prototipo de vivienda (PV))	Acciones
Económico	En las comunidades rurales a nivel nacional resulta difícil la adquisición de materiales tradicionales, por la escasez de ellos e industrializados por el costo	1.1 Promover <b>la creación de</b> microempresas locales que fabriquen y comercialicen los materiales locales utilizados en el proyecto para de esta manera facilitar el acceso a ellos y la diversificación económica de la zona	MG	Se propone la implementación de capacitaciones para la producción de adobes principalmente, así como para su comercialización
	En el caso de estudio la compra de materiales industrializados se facilita con la cercanía a la ciudad de Guadalajara		MG	Se propone fomentar la investigación con materiales de la región, en especial con botellas de vidrio siendo éstas un recurso abundante en la zona
	La producción de los materiales industrializados más usados en la vivienda rural beneficia únicamente a los accionistas, y no a toda la sociedad, y en especial a las capas de población socialmente más penalizadas		MG	Propuesta de la creación de microempresas locales, por medio del fondo rotativo, para la comercialización de los materiales y procesos constructivos locales tales como el adobe, la madera y la teja.
	El uso de materiales industrializados presenta ventajas tales como; el proceso constructivo es conocido, son de fácil adquisición, y se tiene una confianza en la durabilidad de los materiales		MG	Capacitaciones para la realización de los procesos constructivos con adobe y madera.
	Los procesos de autoconstrucción de la vivienda rural en general reflejan serios problemas en el confort, en la iluminación, así como en la distribución de los espacios.	1.2 Promover procesos de producción de material, diseño y construcción de la vivienda <b>con asistencia técnica</b> profesional con la finalidad de crear subproyectos que beneficien directamente a la población local	PV	Propuesta de una serie de estrategias bioclimáticas específicas para el municipio de Tequila adaptables al prototipo de vivienda
			MG	Propuesta de asistencia técnica con profesionales locales capacitados para lograr el acompañamiento de las familias desde el diseño hasta la construcción de la vivienda.

	No tienen acceso a la vivienda formal y por ende a los subsidios del gobierno que otorga a los desarrolladores de vivienda,	1.3 Promover mecanismos de acceso a diferentes apoyos económicos	MG	Se propone la creación de un fondo rotatorio local como sustituto del crédito bancario
	FONHAPO en sus programas no contempla el uso de materiales alternativos y tiene la misma solución habitacional para las zonas urbanas y rurales		PV	Qué la propuesta de vivienda cumpla los criterios básicos de CONAVI, en cuanto espacios y materiales en la propuesta
	Por parte de CONAVI un subsidio al que pueden acceder este tipo de comunidades es en la modalidad de autoproducción de vivienda, sin embargo se tiene un desconocimiento acerca del tema y la falta de acceso al crédito limita que este apoyo llegue a los más necesitados		MG	Se propone dar a conocer a los beneficiarios el proceso y requisitos necesarios para acceder a los subsidios del gobierno federal
	vivienda Accesible		MG	Se propone la mezcla de recursos federales, municipales y privados para financiar la construcción de la vivienda
Social	La vivienda rural en general la diseñan, construyen y modifican sus propietarios con técnicas tradicionales, auto-producción de materiales y componentes básicos.	2.1 Lograr que se mantenga las formas de habitar que se tenían en las comunidades rurales incorporando las nuevas tecnologías	MG	Fomentar la participación de los usuarios en todo el proceso de gestión de la vivienda
	El uso de materiales industrializados en la vivienda se ve como sinónimo de progreso.		PV	Hacer que la vivienda tenga un aspecto que refleje una mezcla de tradicional y moderno en el diseño
				Uso de materiales tradicionales en la región
			PV	Se proponen los espacios necesarios en la vivienda para llevar a cabo las actividades de una familia en una comunidad rural que no solo contemple los espacios habitables, sino también los espacios de producción y los espacios abiertos que están en constante interacción con el entorno
		PV	Se proponen como espacios abiertos la cocina y el patio relacionados uno con el otro ya que son los espacios en donde se pasa la mayor parte del tiempo y el lugar donde las relaciones en la familia y con los vecinos tienen lugar	
	En la producción de la vivienda formal y en los programas de gobierno no hay una diversidad cultural ni se promueve la participación de diferentes actores sociales en las tomas de decisiones sobre todo de los beneficiarios.	2.2 Lograr que se involucren todos los actores	MG	Socializar el programa desde el inicio de su implementación con la finalidad de informar a los interesados e involucrarlos en el proceso
	La elección de los beneficiarios es dada por CONEVAL, INEGI y SIFODE, donde muchas de las veces no llegan a los más necesitados.	sociales en las diferentes fases	MG	Formar un equipo de gestión integrado por los distintos actores, gobierno, instituciones privadas y sociedad.

		del proyecto para crear un proyecto integral	MG	Emplear una estrategia de empoderamiento hacia los líderes locales para que puedan gestionar los proyectos desde el territorio
	todos los actores sociales tienen un papel fundamental en los procesos de gestión y diseño de los proyectos de desarrollo; lo que supone la creación de estrategias que estimulen la capacidad de autogestión de las organizaciones y faciliten la participación de los involucrados en los procesos de crecimiento		MG	Involucrar a un integrante del territorio a la hora de elegir a los beneficiarios
	diseño que se adapte a la composición familiar		PV	Que los espacios habitables de la vivienda correspondan al número de habitantes de la misma, para no caer en problemas de hacinamiento, n este caso de 5 a 7 integrantes.
	En las viviendas hay familias ampliadas	2.3 Promover un diseño arquitectónico que <b>se adapte a las necesidades de las familias</b> y a la evolución de éstas con el tiempo	PV	Planeación de la vivienda en el tiempo por medio de distintas etapas de construcción considerando el crecimiento para familias ampliadas, ya que por el costo del suelo en comunidades con agricultura extensiva el costo del suelo cada vez va en aumento
	Las recámaras como espacios insuficientes o pequeños		PV	Proponer dimensiones necesarias en las recámaras para que puedan dormir hasta 2 personas por recámara
	promueva a la comunidad	2.4 Promover la interacción con los hogares, con vecinos, con integrantes de grupos con la finalidad de fortalecer redes sociales en el territorio capaces de gestionar los proyectos.	MG	Para crear estos lazos, se propone que la autoconstrucción de las viviendas sea colectiva, que se involucren en el proceso varias familias a la vez con la finalidad de que en primera instancia se genere esta primera interacción social
<b>Ambient al</b>	No hay una actitud de responsabilidad en el uso de los recursos naturales, que incluya el mejoramiento de bienestar de todos los seres humanos de la Tierra, así como una ética intergeneracional	3.1 Aprovechamiento de materiales	PV	Uso del adobe como material de construcción de los muros ya que éste se obtiene en la localidad, al ser un material abundante en la localidad sería pertinente

	locales e industrializados que se obtengan localmente para lograr minimizar el impacto ambiental que genera la energía embebida en cada material	PV	Uso de la madera como estructura en la vivienda ya que es un recurso que encontramos en las zonas de montaña del municipio
		PV	Uso de la teja para techos de la vivienda que se fabrica en el umunicipio
		PV	Uso de la piedra en la cadena de desplante así como en los pisos de la vivienda
	3.2 Proponer un uso adecuado de los recursos naturales usados en el proyecto, para garantizar la responsabilidad ante el uso de los recursos naturales usados en la vivienda haciendo presente la ética intergeneracion al	MG	En el caso de la madera por la explotación forestal actual, se propone la implementación de un plan de manejo sustentable del recurso que permita obtener madera certificada del mismo municipio
La homogeneización de la vivienda ha llevado consigo la producción masiva de materiales industrializados los cuales no solo en su proceso de fabricación implican altos consumos energéticos sino que también se repite durante el transporte de los mismos y la operación del edificio ya que los más utilizados no responden a las condiciones climatológicas del lugar	3.3 Diseño arquitectónico que contemple estrategias bioclimáticas en relación al aprovechamiento de la energía solar para lograr un mejor	PV	Orientación del diseño Norte ya que la mayor parte del año se tienen altas temperaturas por lo que se busca tener la menor exposición al sol
		PV	Muros ciegos al este y oeste
		PV	Juego de volúmenes y elementos verticales así como horizontales que provoquen sombras en las horas del día donde la temperatura es más alta

	confort térmico al interior y abonar al bienestar de los habitantes de la vivienda	PV	Colocación de un calentador solar
	abonar al bienestar de los habitantes de la vivienda	PV	Uso de sistemas constructivos en losa y muros con manejo de inercia térmica para evitar el paso del calor al interior de la vivienda
Se tiene una percepción caliente durante todo el año en relación con la sensación térmica.	3.4 Diseño arquitectónico que contemple estrategias bioclimáticas en relación al aprovechamiento del viento para lograr un mejor confort térmico al interior y abonar al bienestar de los habitantes de la vivienda	PV	Sistemas pasivos de extracción de aire caliente en las zonas superiores de la vivienda
	que contemple estrategias bioclimáticas en relación al aprovechamiento del viento para lograr un mejor confort térmico al interior y abonar al bienestar de los habitantes de la vivienda	PV	Uso del patio como elemento refrescante del viento
	o del viento para lograr un mejor confort térmico al interior y abonar al bienestar de los habitantes de la vivienda	PV	Uso de la ventilación cruzada por medio de la ubicación de ventanas y puertas, considerando siempre que la entrada de aire (ventanas) sea menor que la salida para así incrementar el flujo del aire en el interior de la vivienda
El servicio de agua es insuficiente	3.5 Diseño arquitectónico que contemple estrategias bioclimáticas en relación a la reducción del uso del agua, para lograr crear conciencia en las personas respecto a este recurso, y para tener la comodidad de siempre contar con este recurso indispensable	PV	Colocación de una cisterna para el almacenamiento del agua, ello con la finalidad de no prescindir del recurso en temporada de estiaje
	que contemple estrategias bioclimáticas en relación a la reducción del uso del agua, para lograr crear conciencia en las personas respecto a este recurso, y para tener la comodidad de siempre contar con este recurso indispensable	PV	Colocación de un sistema de captación de aguas pluviales, con capacidad de almacenamiento de hasta una semana
	uso del agua, para lograr crear conciencia en las personas respecto a este recurso, y para tener la comodidad de siempre contar con este recurso indispensable	PV	Colocación de un humedal para el rehuso de las aguas grises provenientes de la cocina, del lavabo y regadera, con la finalidad de rehusar esta agua en el traspatio ya sea para el huerto o para la cría de animales ya que no se tiene el servicio de agua potable de la red municipal con frecuencia

	Se cuenta con materiales en la región que o están siendo aprovechados tales como: las gravas, arenas y ladrillo, no obstante se fabrican también adobes (arenal) y teja (Tlajomulco). Así como también las botelas de vidrio y elementos constructivos fabricados con fibra de agave.	3.6 Diseño arquitectónico que contemple estrategias bioclimáticas en relación al manejo de los residuos, para crear una conciencia de sustentabilidad ante el consumo	PV	Uso de un compostero reciclado de barriles de Tequila, para la colocación de residuos orgánicos que posteriormente serán usados en el huerto familiar. Se considera de mayor importancia los residuos orgánicos ya que por ser una comunidad rural los alimentos que se consumen aquí no vienen empaquetados por lo que predominan este tipo de residuos
<b>Contexto</b>	El uso del traspatio es para cría de algunos animales y siembra; sin embargo ésta actividad solo es para consumo propio ya que no se generan excedentes de producción.	4.1 Establecer a través del diseño áreas abiertas con potencial para incrementar la productividad de la vivienda rural y así abonar a la seguridad alimentaria	MG	Proponer capacitaciones para llevar a cabo un plan productivo para los espacios abiertos de la vivienda para la generación de alimentos para la familia o para excedentes de producción
			PV	Propuesta de áreas de almacenamiento de granos, de huerto familiar y de cría de animales con una orientación sur que aprovecha los vientos dominantes y que aprovecha la luz del sol durante todo el año
	Terreno de los alrededores de Tequila es de propiedad ejidal	4.2 Realizar un prototipo con las dimensiones adecuadas que contemple a la familia nuclear y a la familia ampliada, que no solo contemple los espacios habitables sino también los espacios abiertos donde se llevan a cabo	PV	La realización de un programa arquitectónico que contemple todas las necesidades de la familia nuclear rural en el sitio
	Espacio más usado y en el que pasan más tiempo son en las áreas abiertas		PV	En la propuesta respetar el área de construcción actual que tienen las viviendas rurales en Santa Teresa, así como en la zona urbana de Tequila
	Se cuenta con una superficie de construcción de los 80 a los 100 m2 en Santa Teresa y en la zona urbana de 120 a 250 m2		PV	Establecer criterios para las dimensiones de la vivienda rural y el lote que permitan conservar de manera adecuada la habitabilidad en estas comunidades y que pueda orientar las estrategias de regularización de los ejidos de la zona

		<p>relaciones familiares y actividades de producción</p>			
		<p>Los últimos terrenos ejidales lotificados en la comunidad contemplan terrenos de dimensiones mínimas (7m x 15m) los cuales no garantizan que una vivienda con criterios de habitabilidad adecuados para la vivienda rural se pueda construir en ellos, reflejando el traslados de formas de habitar de las zonas urbanas</p>			

### 4.3 Diseño aplicativo de la solución

La propuesta de vivienda rural sustentable se enmarca en la comunidad de Santa Teresa . Dicha propuesta retomará las bases teóricas analizadas previamente en el documento, así como los hallazgos encontrados en campo.

La propuesta está dividida en dos apartados, en el primero se abordará el diseño arquitectónico y en la segunda parte el modelo de gestión.

#### 4.3.1 Estudio del clima y selección de estrategias bioclimáticas

Para comenzar con el diseño de la vivienda rural se retomaron las estrategias 3.3 y 3.4 correspondientes al ámbito ambiental y que están relacionadas con el diseño bioclimático de la vivienda, en respuesta a la falta de adaptación de la vivienda actual a las condiciones climatológicas del lugar. Para ello primero será necesario el estudio del clima y de las preexistencias ambientales del sitio

##### *El clima*

En México el clima está determinado por varios factores, entre los que se encuentran la altitud sobre el nivel del mar, la latitud geográfica, las diversas condiciones atmosféricas y la distribución existente de tierra y agua. Por lo anterior, el país cuenta con una gran diversidad de climas (Ilustración 14), los cuales de manera muy general pueden clasificarse, según su temperatura, en cálido y templado; y de acuerdo con la humedad existente en el medio, en: húmedo, subhúmedo y muy seco (SMN, 2010),



Ilustración 14. Diferentes tipos de climas en México. Fuente INEGI

Así mismo en el municipio de Tequila debido a su accidentada topografía cuenta con 5 tipos de climas. El clima en el área urbana y en el área de estudio es cálido subhúmedo con invierno y primavera secos, y sin estación invernal definida. La temperatura media anual es de 23.2° C y tiene una precipitación media anual de 1,073.1 milímetros de régimen de lluvia en los meses

de junio a octubre. Los vientos dominantes son en dirección noreste y sureste. El promedio de días con heladas al año es de 0.4 (Gobierno del estado de Jalisco).

En la siguiente ilustración se pueden observar los diferentes tipos de clima con los que cuenta el municipio destacando en el área urbana (la parte sur del municipio) el clima antes mencionado, mismo que se encuentra en la comunidad de Santa Teresa.

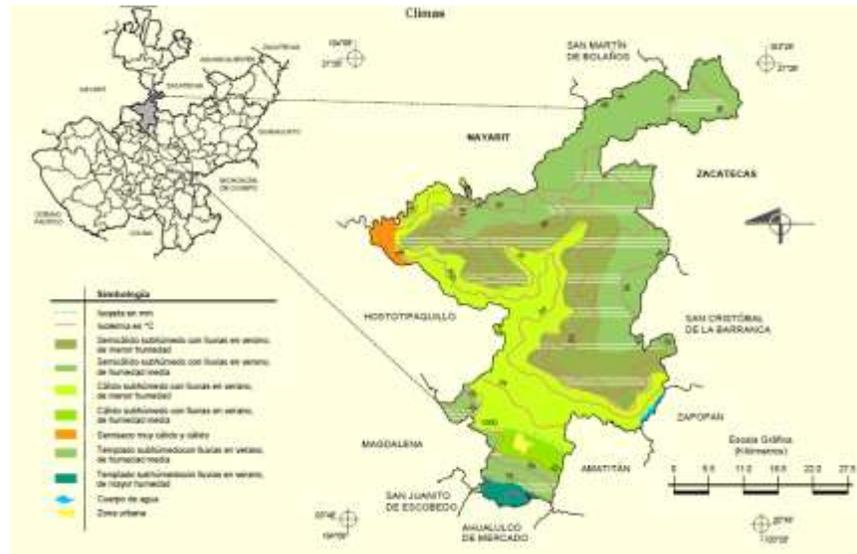


Ilustración 15. Tipos de clima en el municipio de Tequila. Fuente: Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. (2009)

Este tipo de clima se encuentra en el 23% del país; en él se registran precipitaciones entre 1,000 y 2,000 mm anuales y temperaturas que oscilan de 22° y 26°, con regiones en donde superan los 26°C.

### *Las preexistencias ambientales de emplazamiento*

Prosiguiendo el análisis de las estrategias sobre el soleamiento y el viento, es importante considerar las preexistencias ambientales de emplazamiento ya que al igual que el clima son utilizadas en el proyecto para determinar las estrategias bioclimáticas pasivas usadas en el mismo, que mejoren las condiciones de confort aprovechando las condiciones climáticas y recursos del lugar. Para ello primero se definieron aspectos clave a considerar de cada una en el proyecto.

**Temperatura del aire:** Ésta depende de la temperatura de las superficies, que se calientan o enfrían al recibir o emitir radiación y que ceden calor al aire por convección.

**Humedad relativa:** Si la temperatura desciende, la humedad relativa aumenta y si la temperatura incrementa la humedad relativa disminuye. La humedad relativa es mayor de noche que de día, en invierno que en verano.

**Movimiento del aire:** La clasificación de la velocidad del aire se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 8. Clasificación de movimiento del aire. Fuente: Serra, Coch, (2001)

<b>Débiles</b>	<b>Menos 12km/h</b>
<b>Medios</b>	<b>12 a 30 km/h</b>
<b>Sostenidos</b>	<b>30 a 50 km/h</b>
<b>Fuertes</b>	<b>50 a 70 km/h</b>
<b>Temporal</b>	<b>70 a 90 km/h</b>

El movimiento de aire con el que cuenta el municipio de Tequila únicamente son medios y muy pocas veces sostenidos, por lo tanto, el proyecto considera las aberturas que se orienten a las entradas del aire sean más pequeñas que las de la salida para así generar una corriente interna de los espacios más fuerte.

Precipitación: La precipitación no afecta directamente las condiciones ambientales, pero lo hace indirectamente, influyendo sobre la humedad relativa, la vegetación y la contaminación, sin embargo, la precipitación del municipio resulta importante por los problemas de agua que se describieron con anterioridad en las preexistencias ambientales generales.

Normales climatológicas de Tequila: De los dos períodos mostrados en la tabla 8 se puede observar que el mes con temperaturas más altas es el mes de mayo, lo que nos da la pauta para trabajar las estrategias pasivas sobre los requerimientos en el mes más extremo. Cabe mencionar que la temperatura diurna media es de 26.5 °C la cual sobrepasa el límite de confort establecido en 26.2 °C.

Tabla 9. Estadísticas climáticas normales para la estación de Tequila. Fuente: Ruiz C., et al. (2012).

1981-2010 Tipo climático: Aw<sub>0</sub>(w)e

Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima media (°C)	26.9	28.7	31.5	33.7	35.2	33.6	30.1	30.0	29.6	29.5	28.5	27.5	30.4
Temperatura máxima maximorum (°C)	34.0	37.0	40.0	40.0	41.0	45.0	36.0	34.0	35.0	34.0	33.0	34.0	45.0
Temperatura mínima media (°C)	9.8	10.0	11.6	13.7	16.1	18.0	17.3	17.3	17.5	15.5	12.2	10.0	14.1
Temperatura mínima minimorum (°C)	1.0	3.0	4.0	9.0	9.0	9.0	12.0	1.0	11.0	7.0	6.0	1.0	1.0
Temperatura media (°C)	18.2	19.4	21.6	23.7	25.7	25.8	23.7	23.6	23.5	22.5	20.4	18.8	22.2
Temperatura diurna media (°C)	23.2	24.5	26.8	28.8	30.3	29.6	26.8	26.8	26.7	26.3	25.0	23.8	26.5
Temperatura nocturna media (°C)	13.3	14.2	16.3	18.7	21.0	22.0	20.6	20.5	20.4	18.7	15.7	13.7	17.9
Oscilación térmica (°C)	17.2	18.7	19.9	20.0	19.1	15.6	12.7	12.7	12.1	14.0	16.3	17.5	16.3
Precipitación (mm)	21.2	8.3	2.8	2.0	22.3	147.0	247.0	201.5	142.1	47.6	7.7	4.1	853.6
Precipitación máxima en 24 horas (mm)	60.0	64.0	20.0	12.0	109.0	86.0	100.0	66.0	64.0	61.0	65.0	34.0	109.0
Número de días con lluvia	1.5	0.6	0.4	0.4	1.8	9.4	16.9	15.4	11.7	3.6	0.7	0.6	63.1
Evaporación (mm)	88.2	117.9	180.4	213.1	220.4	169.9	110.0	124.6	101.5	105.5	99.4	82.6	1613.6
Evapotranspiración potencial (mm)	70.6	94.4	144.3	170.5	176.3	135.9	88.0	99.7	81.2	84.4	79.5	66.1	1290.9
Fotoperíodo (hr)	10.9	11.3	11.9	12.5	13.0	13.2	13.1	12.7	12.1	11.5	11.0	10.8	12.0

1981-2010 Tipo climático: Aw<sub>0</sub>(w)e

Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima media (°C)	26.9	28.8	31.7	33.5	34.9	33.8	30.4	30.2	29.9	29.8	28.7	27.2	30.5
Temperatura máxima maximorum (°C)	34.0	37.0	40.0	40.0	41.0	45.0	36.5	37.5	35.0	36.0	34.0	34.0	45.0
Temperatura mínima media (°C)	9.8	10.6	12.0	14.1	16.6	18.3	17.7	17.5	17.7	15.9	12.7	10.5	14.4
Temperatura mínima minimorum (°C)	1.0	3.0	4.0	9.0	9.0	9.0	12.0	1.0	11.0	7.0	6.0	1.0	1.0
Temperatura media (°C)	18.4	19.7	21.8	23.8	25.8	26.1	24.1	23.9	23.8	22.8	20.7	18.9	22.5
Temperatura diurna media (°C)	23.2	24.7	27.0	28.7	30.3	29.8	27.2	27.0	27.0	26.6	25.2	23.7	26.7
Temperatura nocturna media (°C)	13.5	14.7	16.6	18.9	21.3	22.3	21.0	20.7	20.6	19.0	16.2	14.1	18.2
Oscilación térmica (°C)	17.0	18.2	19.7	19.4	18.3	15.5	12.7	12.7	12.3	13.9	16.0	16.7	16.0
Precipitación (mm)	18.3	8.9	3.0	6.0	25.2	155.2	259.3	225.7	161.3	50.3	9.1	8.4	930.5
Precipitación máxima en 24 horas (mm)	60.0	64.0	30.0	30.0	109.0	86.0	100.0	73.0	66.0	61.0	65.0	36.0	109.0
Número de días con lluvia	1.6	0.9	0.4	0.8	1.7	10.0	17.3	16.3	12.2	3.8	1.1	0.9	66.9
Evaporación (mm)	88.2	117.9	180.4	213.1	220.4	169.9	110.0	124.6	101.5	105.5	99.4	82.6	1613.6
Evapotranspiración potencial (mm)	70.6	94.4	144.3	170.5	176.3	135.9	88.0	99.7	81.2	84.4	79.5	66.1	1290.9
Fotoperíodo (hr)	10.9	11.3	11.9	12.5	13.0	13.2	13.1	12.7	12.1	11.5	11.0	10.8	12.0

### Gráfico del ábaco psicométrico.

Una vez que se obtuvo el dato del mes más crítico se procedió a la elaboración del gráfico del ábaco psicométrico para el caso de Tequila. Éste permitió saber las actuaciones arquitectónicas con medios naturales de control ambiental suficientes para devolver las condiciones de confort en la vivienda desde el punto de vista térmico.

En este apartado cabe mencionar que para la propuesta arquitectónica de vivienda rural solo se consideraron la implementación de estrategias pasivas en respuesta al confort térmico.

En la ilustración 16 (ábaco psicométrico) podemos observar que a partir de las 11:00 horas y hasta las 18:00 horas, así como en la madrugada de la 1:00 horas hasta las 7:00 horas, las condiciones ambientales de la zona se encuentran fuera de la zona de confort por lo que será necesario actuar sobre controles por medio de ventilación e inercia térmica tanto en verano como en invierno.

**Clima cálido subhúmedo:  
Tequila, Jalisco (zona urbana).**

Zona de confort y estrategias sugeridas

- V Zona de control posible con Ventilación ( $v = 2$  m/s)
- IV Zona de control posible con Inercia en Verano
- INI Zona de control posible con inercia en Invierno
- ED Zona de control posible con Refrigeración Evaporativa Directa
- EI Zona de control posible con Refrigeración Evaporativa Indirecta

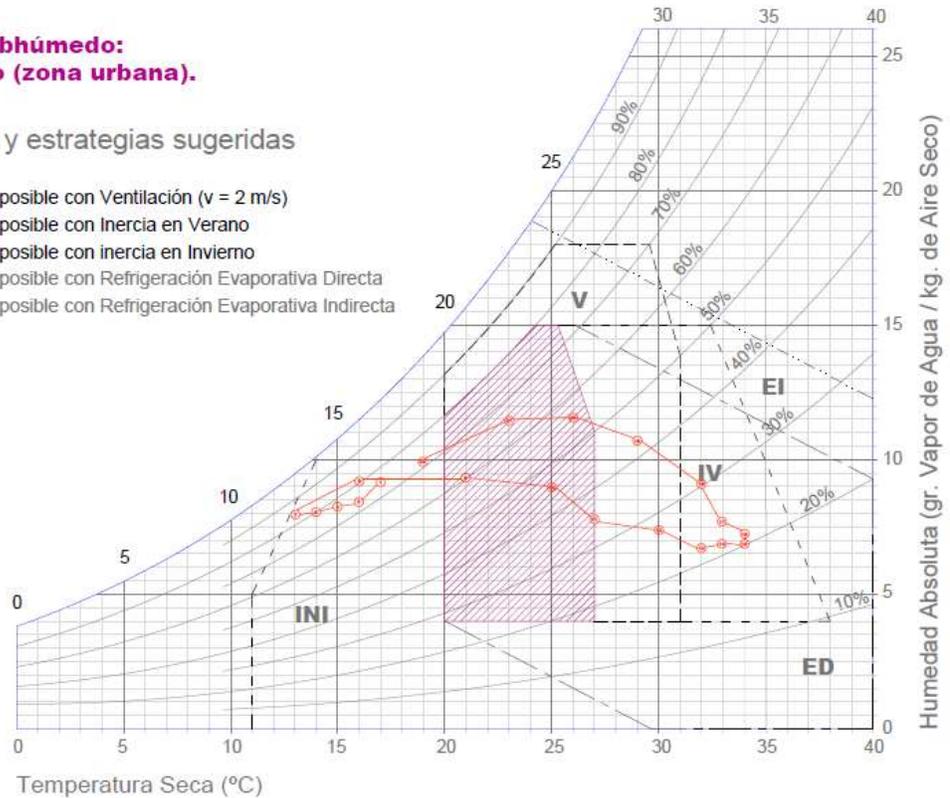


Ilustración 16. Gráfico del ábaco psicrométrico para el caso de Tequila en el mes de mayo. Fuente: Autor

Radiación solar: Después de obtener las principales actuaciones de control, siendo la inercia térmica una de las más importantes, se consideró necesario conocer la radiación solar para poder diseñar las estrategias de control solar en el proyecto. Para ello se utilizó un sitio web libre de la Universidad de Oregón dónde el Laboratorio de Monitoreo de Radiación Solar de ésta universidad, generó una herramienta que permite obtener las cartas solares de cualquier parte del mundo.

La ilustración 17 muestra la carta solar para el municipio de Tequila obtenida desde el sitio web del proveedor. Ésta carta se utilizó para determinar los ángulos de incidencia solar en el mes de mayo (mes más crítico de acuerdo a las normales climatológicas) y poder definir el diseño de las alturas de los volúmenes así como partesoles y parasoles del proyecto.

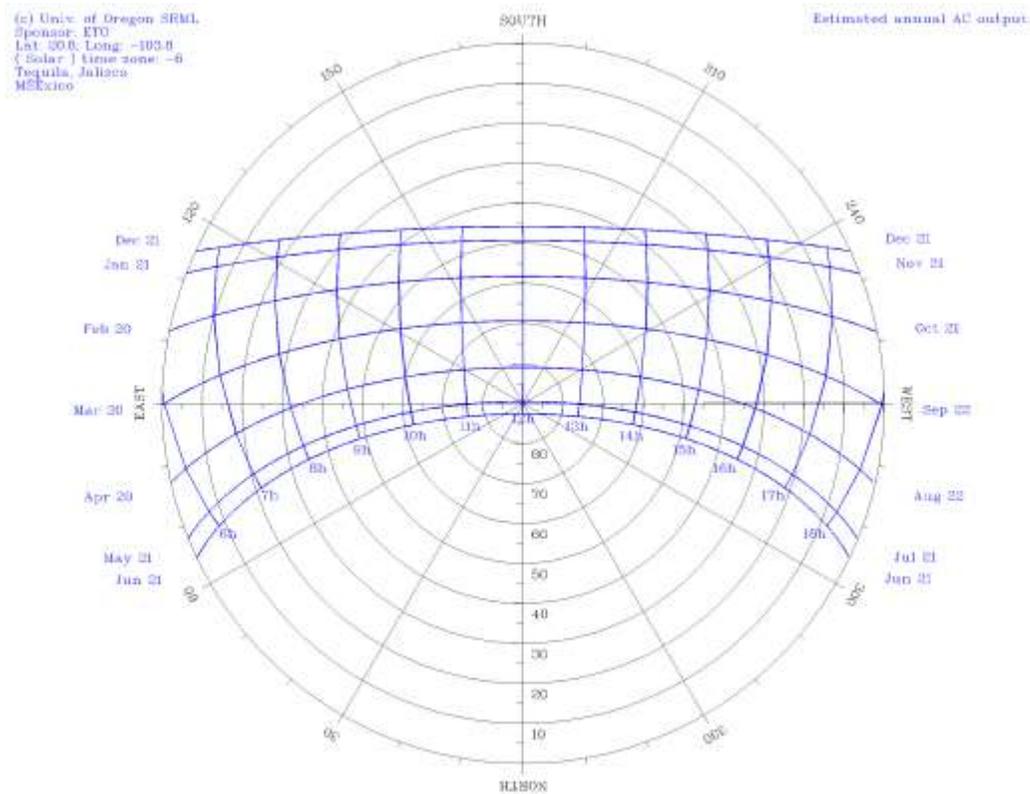


Ilustración 17. Carta solar del municipio de Tequila. Fuente: Universidad de Oregon

Continuando con el análisis del sol se llevó a cabo la tabla 9 con un resumen de la incidencia solar en las diferentes tipologías de planos que podría tener la vivienda.

Tabla 10. Incidencia del sol en las diferentes orientaciones, así como en planos horizontales y verticales. Fuente: Serra, Coch, (2001).

Incidencia del sol en planos verticales: suma de radiación directa+ difusa de la bóveda celeste+ reflexiones que se producen en el suelo.			
Incidencia del sol en planos horizontales: reciben mayor cantidad de sol en el verano que en el invierno, sin embargo de acuerdo a la gráfica solar, durante todo el año reciben sol estos planos.			
Norte	Sur	Este	Oeste
Invierno: (-) radiación	Invierno: (+) radiación	Invierno: (-)radiación	Invierno: (-)radiación
Verano: (-) radiación	Verano: (-) radiación	Verano: (+) radiación	Verano: (+) radiación

Análisis gráfico de acciones ambientales de un emplazamiento.  
De todo lo anterior se realizó un gráfico resumen (ilustración 18) con las preexistencias ambientales del sitio para continuar con el diseño arquitectónico.

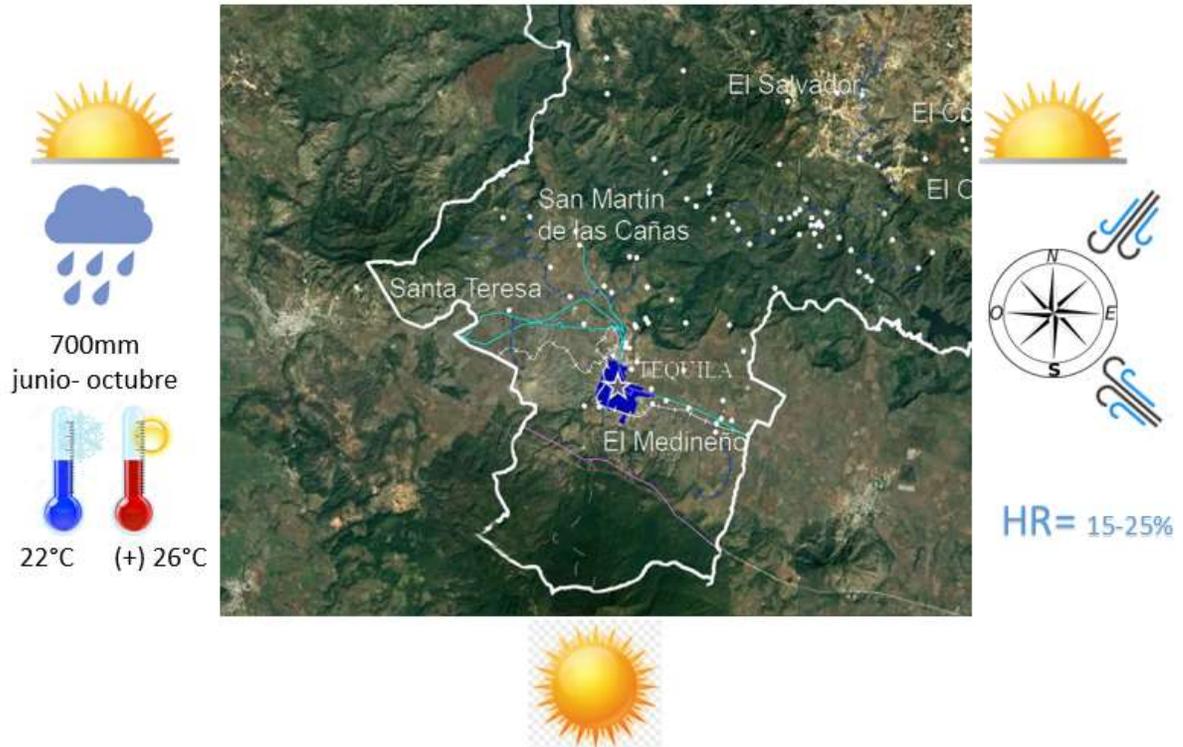


Ilustración 18. Gráfico de acciones ambientales en la zona de estudio. Fuente: Autor

#### *Recomendaciones en el diseño.*

Después de tener el análisis solar, el clima y las preexistencias ambientales en el sitio se procedió a la elaboración de la tabla 10 con un resumen de recomendaciones de estrategias bioclimáticas pasivas (obtenidas de varios autores) aplicables al municipio de Tequila, las cuales sirvieron de base para la selección de estrategias y materiales de construcción usados en la propuesta.

Tabla 11. Recomendaciones de diseño bioclimático para el municipio de Tequila, Jalisco. Fuente: Autor

Recomendaciones de estrategias pasivas de diseño bioclimático para Tequila, Jalisco, México														
Categoría	Elemento	Orientación								Cubierta	Suelo	Recomendaciones de diseño	Materiales recomendados	Observación
		N	NO	NE	S	SO	SE	E	O					
ASOLEAMIENTO	Orientación óptima en verano	X												Poca iluminación
	Orientación óptima por tipo de clima						X							
	Obstrucciones vegetales (todo el año)							X	X					
	Protecciones en ventanas (los aleros, persianas y celosías)							X	X					
	Color blanco							X	X	X			Se puede usar cal o pinturas blancas	Color claro para reflejar la radiación.
	Perforaciones ( sol)	X										En la parte alta		En la parte alta para reducir la radiación en el suelo y conseguir la máxima iluminación con la mínima entrada de radiación.
	Agua									X				Depósitos de agua debajo de la vivienda para evitar las pérdidas por calor.
	Volumetría											Acercar construcciones entre sí		Acercar construcciones entre sí para proyección de sombras de una superficie sobre la otra
	Aislamiento térmico							X	X	X				
INERCIA TÉRMICA	Pesadez exterior			X	X	X	X	X	X				Barro, el adobe la piedra y sus combinaciones	
	Doble cara								X				Doble cubierta o doble pared, con un espacio vacío intermedio	
	Volumetría													
	Cocina										La cocina en el exterior		La cocina en el exterior para evitar aportaciones de calor que empeoren el	
	Interior										Color oscuro		El color oscuro absorbe la radiación lo que favorecerá la inercia térmica	
VENTILACIÓN Y HR	Agua		X			X							El agua en vientos dominantes incide en la humedad y en refrigeración por	
	Extracción de aire caliente								X		Chimenea	Materiales con alta conductividad térmica (metales)		
	Perforaciones ( viento)		X			X							Se consideran las perforaciones en fachadas opuestas para lograr la ventilación	
	Volumetría													
	Patio										1 o 2		[1] El patio, para acumular el frescor y humedad de la noche, con agua y plantas en el interior actúan como pozos refrescantes en los edificios; [2] Doble patio, uno con sombra y otro soleado, para generar una circulación de aire frío en los	
	Formas										"L" o "U"		Las formas alargadas en dirección perpendicular al viento dominante, bien orientadas favorecen espacios exteriores protegidos del viento y crean microclimas	
	Interior												Ventilación por estratificación favorable en caso de verano.	

Adicionalmente con relación a las preexistencias ambientales en el municipio, se consideró importante para implementar estrategias bioclimáticas en el proyecto, considerar tres preexistencias ambientales particulares del municipio, que se obtuvieron de la revisión documental y el trabajo de campo, las cuales dieron lugar a las estrategias 3.2, 3.5 y 3.6, del ámbito ambiental. Dichas preexistencias se describen en las siguientes líneas.

#### Agua

En el municipio de Tequila la extracción de agua es por medio de pozos profundos y manantiales. La oferta total de agua es cercana a 180 l/s, sin embargo, es insuficiente debido a las fugas en la red, mayores al 30%, a la pobre sectorización de las redes y al limitado sistema de almacenamiento. Por tanto, en la temporada de estiaje se reduce el servicio en tiempo y cobertura. Así mismo diariamente se reportan fugas lo que manifiesta una marcada deficiencia en cuanto al aprovechamiento del agua, no existe cultura de ahorro de agua, ya que el gasto promedio, considerando las fugas es altísimo, cercano a 400 l/h/d ( H. Ayuntamiento de Tequila, 2003).

#### Residuos Sólidos

El municipio de Tequila cuenta con un basurero a una distancia de 3 km de la comunidad de San Martín de las cañas y a 3 km de la comunidad de Santa Teresa (Gonzales, L.), el cual no cuenta con ninguna preparación previa ni con geo membrana teniendo problemas con los lixiviados de los residuos que no solo llegan del municipio sino también de la ciudad de Guadalajara (Arana, 2017).

#### Explotación Forestal

En lo que se refiere a la explotación forestal ésta no cuenta con explotaciones comerciales de madera, y la tenencia de la tierra con tal recurso es, en su mayoría, de la pequeña propiedad. Para los pobladores la actividad forestal no representa negocio lucrativo, por lo que optan por talar los bosques y establecer pequeñas praderas para el ganado bovino. La superficie forestal del municipio abarca una extensión territorial de 101,655.20 hectáreas que representa el 50.92% del territorio municipal, dónde las principales especies maderables son pino, encino y roble con una superficie estimada de 30,862, hectáreas (Gonzales, L.).

Es por ello que considerar la madera como un material de construcción en la vivienda resulta viable en la región ya que se obtiene localmente y podría generar un mecanismo de obtención de ingresos para los pequeños propietarios de la zona.

Las anteriores preexistencias ambientales en el municipio son consideradas a la hora de la propuesta de estrategias de ahorro eficiente del agua así como de residuos en el proyecto.

### **4.3.2 Programa arquitectónico.**

Por otro lado para la realización del programa arquitectónico se retomaron del ámbito económico la estrategia 1.3 referente al acceso a subsidios del gobierno; para este caso se consideraron los criterios básicos de habitabilidad de la CONAVI para otorgar subsidios a la autoproducción de vivienda.

Se continuó con estrategias desde el aspecto social, la estrategia 2.1 y 2.3 que tratan acerca de mantener las formas de habitar de las comunidades, así como la adaptación de la vivienda a las necesidades de las familias; en este caso se tomó en cuenta la relación entre los espacios, familias y actividades. Luego en el ámbito de contexto se retomaron acciones de las estrategias 4.1 y 4.2, las cuales tratan del establecimiento de áreas abiertas para incrementar la productividad de la vivienda y la consideración de establecer una propuesta en etapas que contemple a la familia nuclear y ampliada.

Como resultado se obtuvieron dos programas arquitectónicos; el primero (tabla 11) consiste en los espacios básicos que de acuerdo al trabajo de campo se requieren en una vivienda donde habitan de 5 a 7 integrantes, y en el segundo programa (tabla 12) se consideran los espacios mínimos recomendados de acuerdo a la CONAVI para una familia de hasta 4 habitantes. Éste último programa se plantea como etapa inicial del proyecto.

En ambos programas se establecieron áreas mínimas obtenidas de la guía para la verificación de criterios básicos de habitabilidad para la modalidad de autoproducción de la CONAVI, y áreas óptimas las cuales resultan de un promedio de las dimensiones de los espacios de las viviendas observadas en el trabajo de campo.

Se plantea de esta manera ya que al ser una vivienda diseñada para una población de bajos ingresos está se autoconstruye en el tiempo y es así como se plantea el diseño de la propuesta.

Tabla 12. Programa arquitectónico completo.

<b>Programa 1. Completo</b>			
<b>Necesidad</b>	<b>Espacio</b>	<b>Área mínima (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Área óptima (m<sup>2</sup>)</b>
Descanso	habitación	9.0	11.78
	habitación	9.0	11.78
	habitación	9.0	11.78
	habitación adicional	9.0	11.78
	sala	10.5	10.5
Servicio	cocina	9	9
	comedor	10.5	10.5
	baño	5	5
	patio de servicio	6	6
Producción	bodega	6	12
	área productiva	libre	libre
Área total		83.0	100.12

Tabla 13. Programa arquitectónico mínimo.

<b>Programa 2. Áreas mínimas</b>			
<b>Necesidad</b>	<b>Espacio</b>	<b>Área mínima (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Área óptima (m<sup>2</sup>)</b>
Descanso	habitación	9.0	11.78
	habitación	9.0	11.78
Servicio	cocina	11	11
	baño	5	5
	patio de servicio	6	6
Área total		40	45.56

### 4.3.3 Proyecto arquitectónico.

Después del análisis anterior se procedió con la elaboración del proyecto arquitectónico, para ello primero se seleccionó la ubicación del predio.

#### *El predio.*

En la comunidad de Santa Teresa existen tres tipos de ejidos; los de la hacienda con lotes de 10m x 20m y de 15m x 20 m, los del ejido constitución de 20m x 30m (de los cuales algunos ya han sido divididos para habitar familias ampliadas) y sobre la carretera a Tequila se encuentran nuevos terrenos recientemente lotificados con medidas de 7m x 16m.

Para el caso de estudio se eligió un terreno tradicional de ejido constitución, ubicado sobre la calle principal llamada de igual forma que el ejido (constitución) de 20m x 30 m, el cual cuenta con todos los servicios y con medidas suficientes para establecer una propuesta acorde a las formas de habitar de la comunidad y para contemplar la familia ampliada.



Ilustración 19. Foto aérea del predio seleccionado. Fuente: foto original de Google Earth (2017), editada por el autor.

#### *Planta arquitectónica.*

La propuesta arquitectónica se resolvió considerando el programa arquitectónico uno (descrito en el apartado 4.3.2 del presente trabajo), el cual responde a las necesidades de las familias de Santa Teresa. Además de las zonas habitables de la casa, ésta cuenta con espacios productivos en el traspatio con la finalidad de potenciar la productividad de la vivienda.

Como la vivienda en las comunidades rurales es progresiva, en este prototipo no se considera el uso total del predio, ya que en etapas posteriores se mostrará el uso total con la etapa correspondiente a la familia ampliada.

En la planta arquitectónica que se muestra en la siguiente ilustración, se puede ver los espacios que componen la vivienda, las medidas generales de ésta y en el cuadro de datos las áreas de cada espacio.

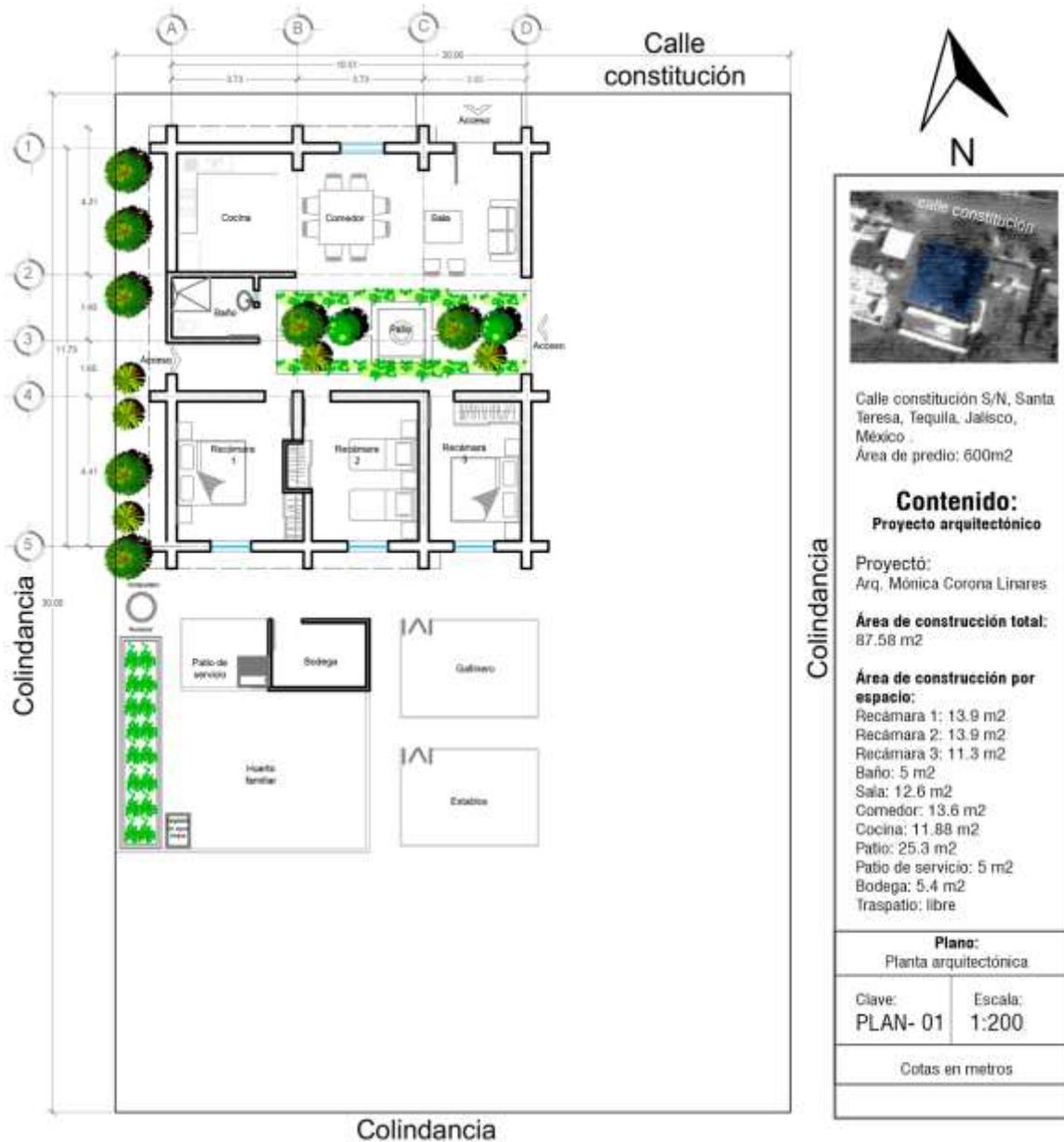


Ilustración 20. Planta arquitectónica de la vivienda y el traspatio. Fuente: Autor.

En este prototipo la orientación ideal de la vivienda es la norte dónde se colocaron los espacios que de acuerdo al trabajo de campo son los más usados por las amas de casa; el principal la cocina, siendo éste un espacio caliente la mejor orientación durante todo el año en este tipo de climas es la norte.

En este diseño uno de los enfoques fue garantizar las preferencias que plantearon las familias en las entrevistas, ya que uno de los espacios más usados y en el que más pasan tiempo fue la cocina y el otro espacio de los que más disfrutan y pasan su tiempo es en el patio y las áreas de estar, así pues se decide poner estos espacios juntos con condiciones climáticas favorables

durante todo el día para que los habitantes puedan gozar de condiciones climáticas agradables en los espacios en donde más tiempo pasan.

Las recámaras sin embargo no se descuidan en este proyecto. En las entrevistas las familias dejaron claro que son de los espacios que más les preocupan a la hora de diseñar sus viviendas y son los que realizan con materiales más resistentes y duraderos aunque no sean en realidad en los que más tiempo pasan. Por todo lo anterior se decide dejarlos en una orientación sur con pequeñas ventanas que favorecen la entrada de los vientos dominantes y que están protegidas con parasoles.

#### Localización del huerto familiar

Como se mencionaba anteriormente en el proyecto es importante el uso de traspatio, por ello en el proyecto en lo que respecta a las zonas de cultivo, se opta por orientarlas hacia el sur para una mejor insolación durante todo el año. Es importante considerar cercas para protegerlo de aves, roedores, las cuales pueden ser al norte muros gruesos que evite los vientos fríos del invierno y en las orientaciones este, oeste y sur basta con un medio muro que puede ser de alambre o malla electro soldada.

#### Localización de establos y gallineros.

En el traspatio también se crían animales por ello en estos espacios se considera una orientación óptima hacia el este y el sur, que permita la entrada de calor para los animales, pero no de frío. Además de considerar una pendiente para recoger fácilmente la excreta animal.

#### *Estrategias solares*

Respecto al ámbito ambiental dentro de la estrategias 3.3 referente al diseño bioclimático solar, se abarcaron con el proyecto las acciones que se describen a continuación. La primera como ya se mencionó en el apartado anterior, se buscó la mejor orientación de la vivienda siendo ésta la Norte. Luego se buscó colocar los muros ciegos al este y al oeste para evitar ganancias de calor directas así como también el uso de muros gruesos para mejores resultados en el manejo de la inercia térmica, lo que se demuestra en la siguiente planta arquitectónica.



Ilustración 21. Planta arquitectónica, muestra indicaciones de muros ciegos y mejor orientación. Fuente: Autor

Continuando con el diseño en esta misma estrategia se pensó en un juego de volúmenes, en dónde los espacios con mayor altura tuvieron una orientación oeste (para no generar una mayor área de muro al oeste expuesta al sol, se resolvió con una losa inclinada) para proyectar sombras durante la mayor parte del día a los espacios ubicados hacia el este. También en las ventanas hacia el sur se implementaron partesoles como sistema de protección. Por otro lado con las horas de sol que se tienen en la comunidad se consideró la implementación de un calentador solar, como estrategia para el ahorro energético. En la siguiente imagen se observan las distintas estrategias empleadas.

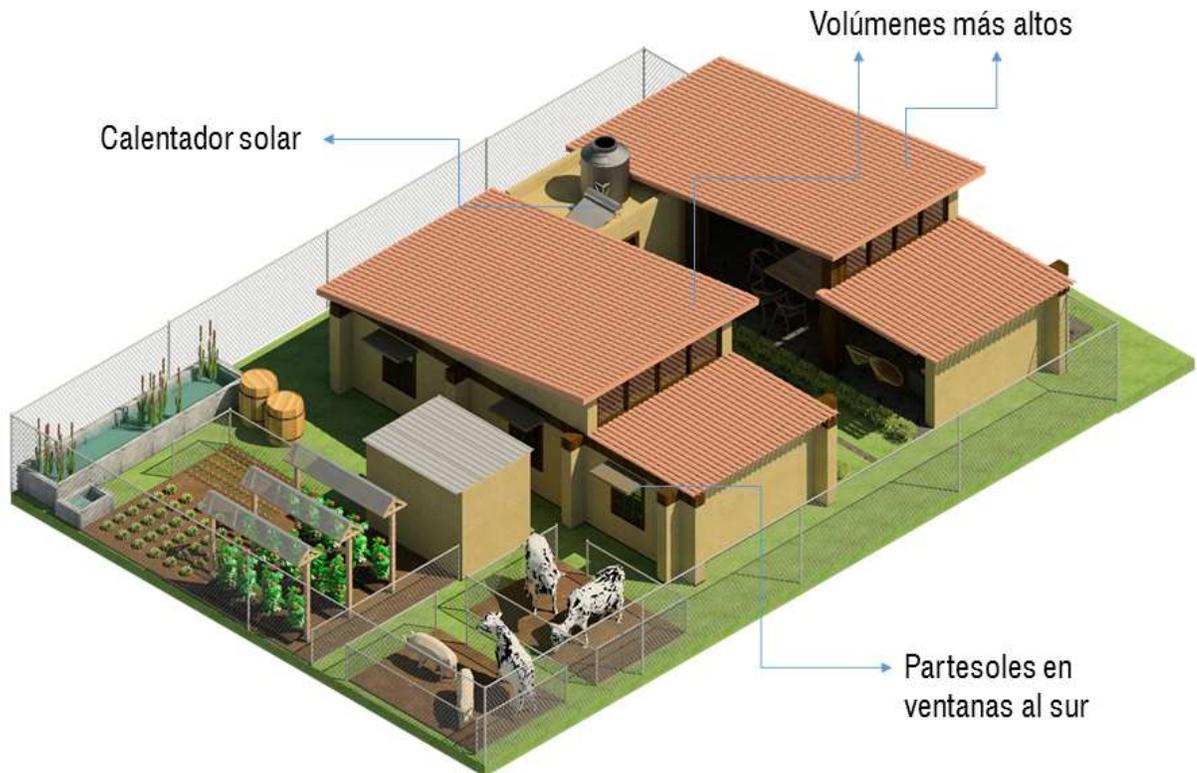


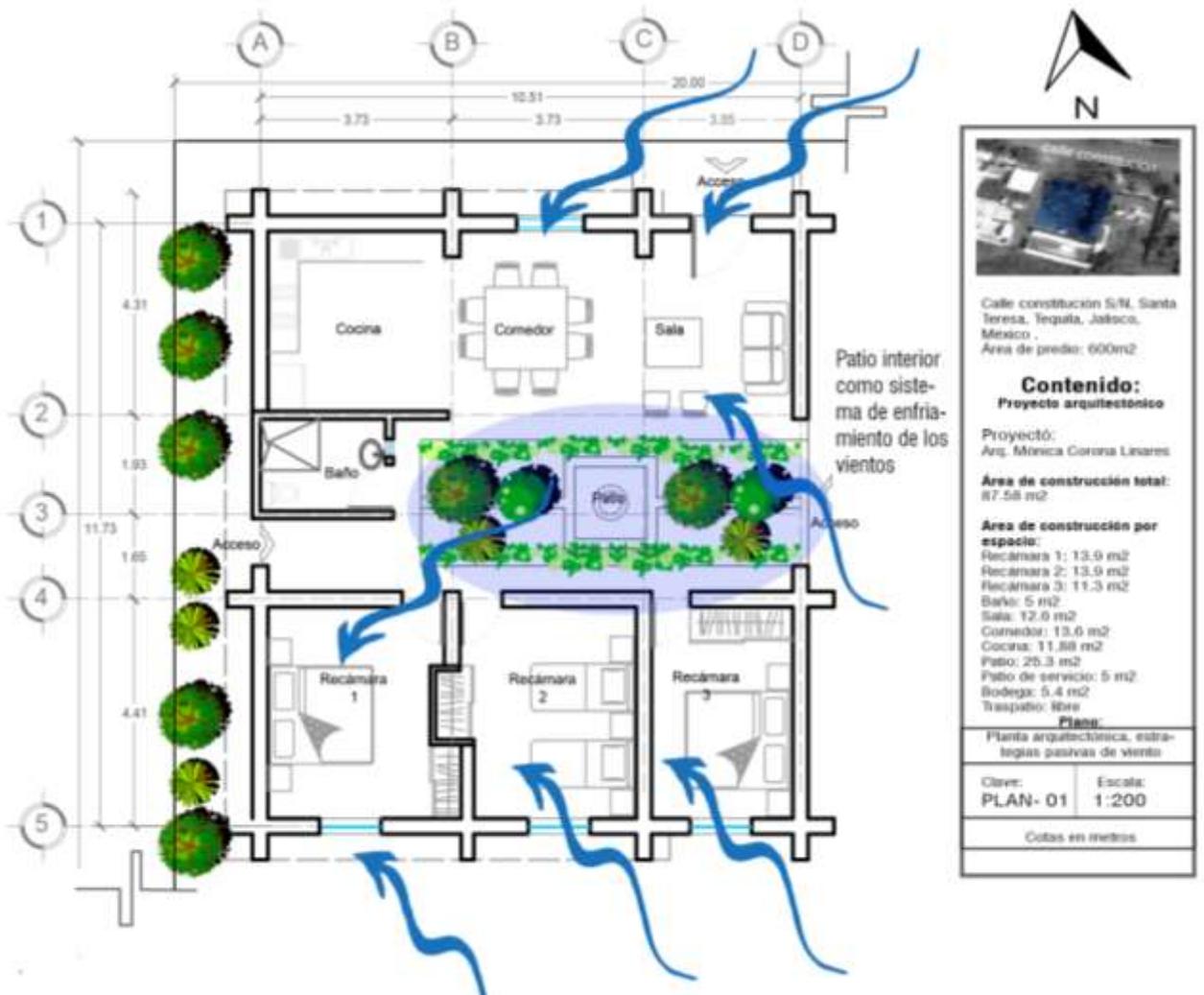
Ilustración 22. Imagen 3D que ilustra las estrategias solares empleadas. Fuente: Autor

### *Estrategias pasivas de viento*

Para este apartado se retomaron las acciones pertenecientes a la estrategia 3.4 relacionadas con el aprovechamiento del viento, para ello primero se ubicaron las ventanas de las recámaras al sur para aprovechar los vientos dominantes del sureste generando una ventilación cruzada hacia la puerta, en este caso para crear una mayor corriente de aire al interior de las espacios, la entrada de viento (ventanas) siempre tendrá que ser de menor proporción que la de la salida (puertas).

Se deja libre acceso al viento en las áreas de estar sin colocar muro en el comedor ni la sala haciendo pasar previamente el viento por un patio abierto con vegetación que provoca el enfriamiento del aire caliente; aquí se sugiere la colocación de alguna fuente o algún sistema de agua que permita refrescar el viento en verano.

En la siguiente ilustración se muestra un esquema de la entrada de vientos a la vivienda, así como el comportamiento de ellos en el patio central. Seguido de la misma en la ilustración 23 se puede ver la colocación de una fuente en el patio interior para refrescar los vientos.







Calle constitución S/N, Santa Teresa, Tequila, Jalisco, Mexico.  
 Área de predio: 600m<sup>2</sup>

**Contenido:**  
**Proyecto arquitectónico**

Proyectó:  
 Arq. Mónica Corona Linares

**Área de construcción total:**  
 87.58 m<sup>2</sup>

**Área de construcción por espacio:**  
 Recámara 1: 13.9 m<sup>2</sup>  
 Recámara 2: 13.9 m<sup>2</sup>  
 Recámara 3: 11.3 m<sup>2</sup>  
 Baño: 5 m<sup>2</sup>  
 Sala: 12.6 m<sup>2</sup>  
 Comedor: 13.6 m<sup>2</sup>  
 Cocina: 11.88 m<sup>2</sup>  
 Patio: 25.3 m<sup>2</sup>  
 Pab. de servicio: 5 m<sup>2</sup>  
 Bodega: 5.4 m<sup>2</sup>  
 Traspatio: 0m<sup>2</sup>

**Plano:**  
 Planta arquitectónica, estrategias pasivas de viento

Clave: <b>PLAN- 01</b>	Escala: <b>1:200</b>
---------------------------	-------------------------

Cotas en metros

Ilustración 23. Estrategias de viento. Fuente: Autor.



Ilustración 24. Ilustración con estrategias de viento (patio interior y ventanas superiores). Fuente: Autor

Adicionalmente en esta misma estrategia para la extracción de aire caliente en los espacios cerrados se colocaron techos a un agua en las recámaras uno y dos así como en la cocina, ya que se generó en la parte más alta del techo una ventana para extraer el aire caliente, tal y como se muestra en la ilustración 25.



Ilustración 25. Estrategias pasivas de viento (ventanas de extracción de aire caliente). Fuente: Autor.

*Preexistencias ambientales*

Para complementar de una manera integral la vivienda rural sustentable y considerando las características del sitio se hicieron propuestas de enotecnias que ayudan en la mitigación de los problemas ambientales con los que cuenta la región las cuales se describen en los siguientes apartados.

**Agua**

En respuesta a la problemática del agua se proponen dos estrategias una que se resolverá por medio de un humedal y otra por la captación de aguas pluviales. Para ésta última se plantea un sistema de aguas pluviales principalmente para riego sin embargo se deja la instalación para almacenar agua en la cisterna para una semana lo cual nos da un volumen de agua de 8.64 m<sup>3</sup> suficientes para atender la demanda semanal de hasta 8 personas.

Este sistema solo se podrá aprovechar para captar aguas en temporada de lluvias debido a que la capacidad de almacenamiento es mínima, sin embargo en temporada de estiaje la cisterna tendrá la función de almacenar agua suficiente ya que en esta temporada la red municipal de agua no es suficiente para dotar de agua a la población diariamente.

La ubicación de la cisterna en planta se elige debajo del baño como se puede ver en la siguiente ilustración.

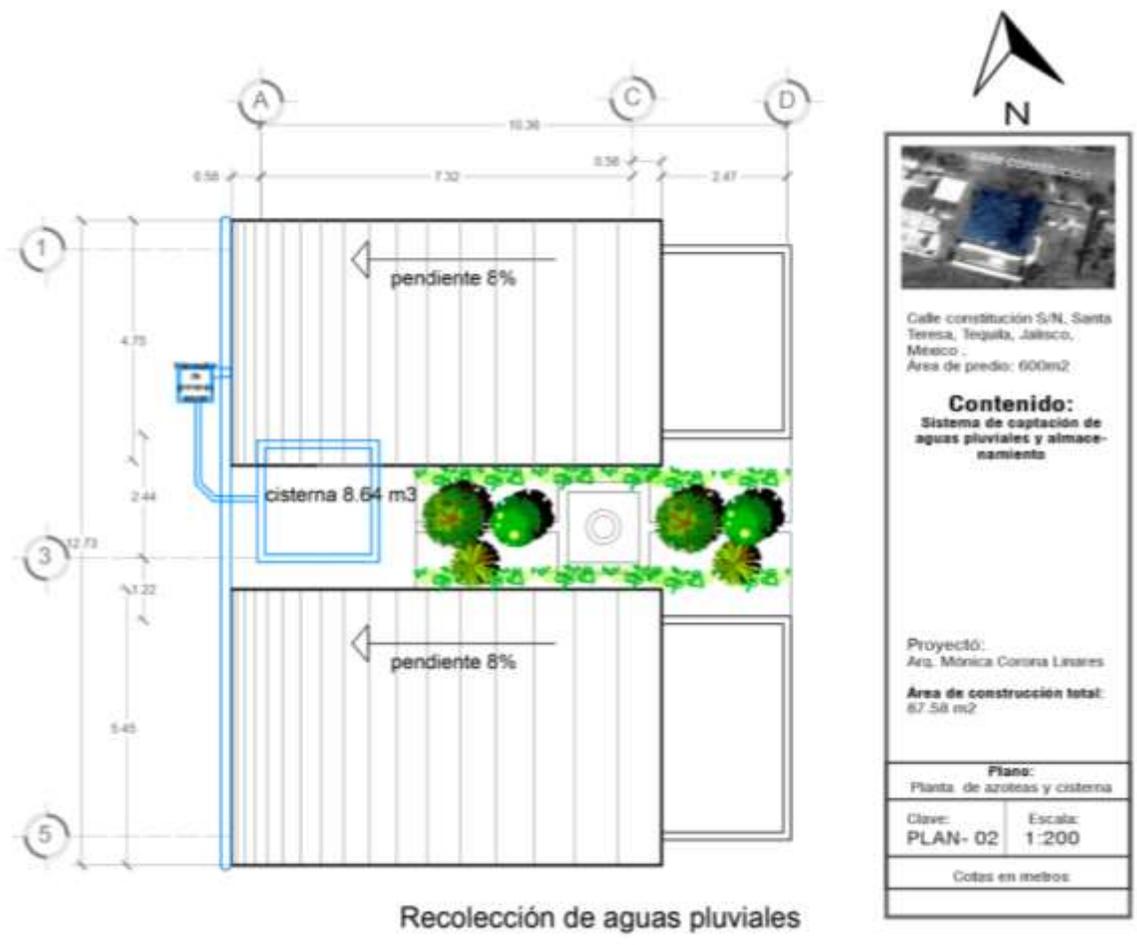


Ilustración 26. Planta de azotea con instalación de captación de aguas pluviales.

### Humedal

El humedal tendrá su mayor eficiencia en temporada de estiaje ya que al no tener una dotación diaria de agua por parte de la red municipal, la siembra y la cría de animales se quedan sin agua, problema que un humedal resolverá parcialmente además de tener agua para el riego del jardín en estas temporadas.

Otra ventaja del humedal en la zona es que la maleza obtenida del humedal servirá para la realización de composta que a su vez servirá como abono de hortalizas y árboles frutales.

La ubicación del humedal se hace hacia el oeste para no afectar con los olores a la vivienda.

### Residuos sólidos

Con la finalidad de ayudar mitigar los impactos que el basurero está teniendo en la localidad se plantea el composteo que no solo servirá para los desechos orgánicos de la familia, sino también se nutrirá de la maleza obtenida del humedal y de las heces de los animales, para de esta forma generar un abono orgánico que sirva para la siembra de árboles y hortalizas que se llevan a cabo en el traspatio.

En la siguiente ilustración se puede observar la ubicación de ambas estrategias en el predio, las flechas azules indican la dirección de los vientos dominantes en la comunidad.

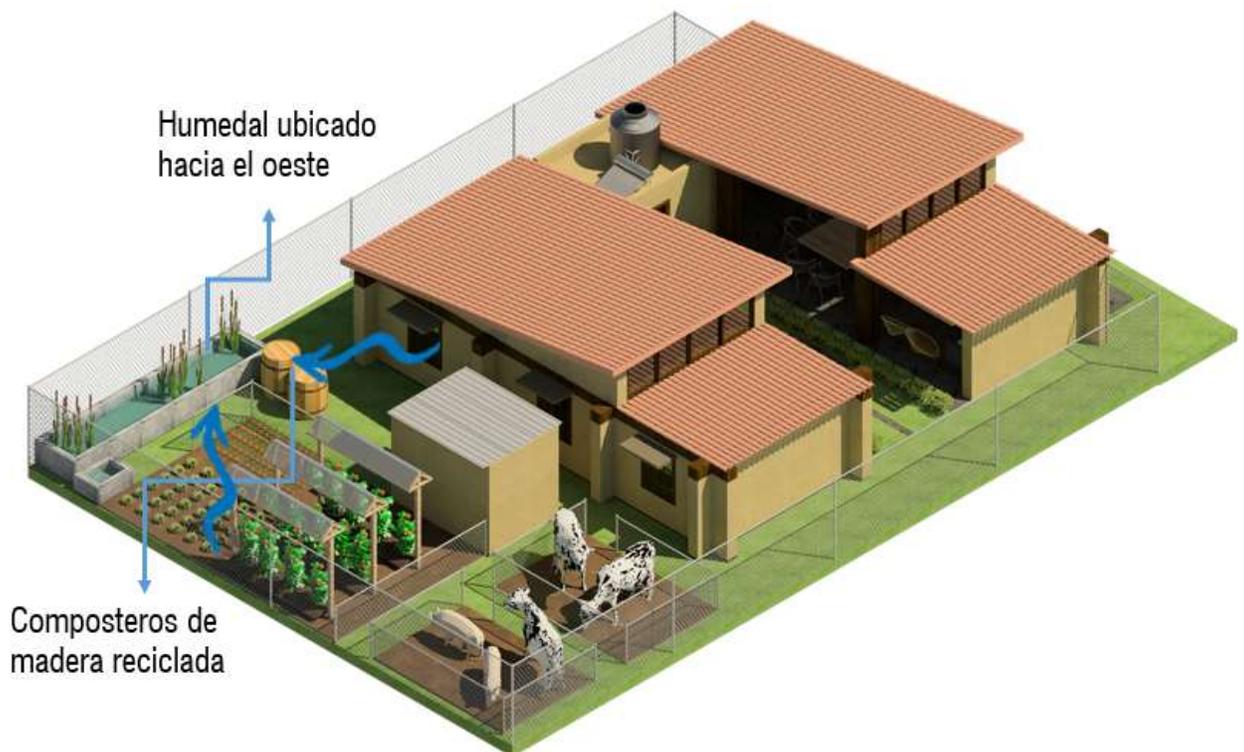


Ilustración 27. Ubicación de humedal y composteros. Fuente: Autor.

Las estrategias correspondientes a las preexistencias ambientales se abordan más a detalle en el apartado de factibilidad y validación.

*Etapas de construcción*

Continuando con el estudio, la anterior propuesta arquitectónica de la vivienda rural surge a partir de todo el análisis previo del clima, las preexistencias ambientales y el programa arquitectónico y responde a las necesidades de las familias promedio en la comunidad de Santa Teresa. Para lograr esta adaptación a las necesidades de las familias rurales el proyecto se planteó como vivienda progresiva en cuatro etapas diferentes de construcción.

1. La primera etapa consiste en un programa arquitectónico mínimo que responde a los criterios de habitabilidad mínimos establecidos por CONAVI (apartado 2.2) y que está condicionado por las características climáticas y necesidades de las familias.

En la siguiente ilustración se puede observar que la primera etapa está compuesta por dos recámaras, un baño y la cocina, teniendo en total 44.78 m<sup>2</sup> de construcción, lo cual sí cumple con las dimensiones mínimas para obtener subsidio de CONAVI.



Ilustración 28. Planta arquitectónica de la primera etapa. Fuente: Autor.

2. En la segunda etapa se incrementa una de las recámaras ya que generalmente en esta etapa la familia crece y una de las necesidades principales es la de una recamara más. En la siguiente ilustración se muestra la planta arquitectónica de la segunda etapa dónde la construcción total es de 55.98 m<sup>2</sup>.



N

Calle Constitución S/N, Santa Teresa, Tequila, Jalisco, Mexico.  
Área de predio: 600m<sup>2</sup>

**Contenido:**  
Proyecto arquitectónico, etapa 2

Proyectó:  
Arq. Mónica Corona Linares

**Área de construcción total:**  
55.98 m<sup>2</sup>

**Área de construcción por espacio:**  
Recámara 1: 13.9 m<sup>2</sup>  
Recámara 2: 13.9 m<sup>2</sup>  
Recámara 3: 11.3 m<sup>2</sup>  
Baño: 5 m<sup>2</sup>  
Cocina: 11.88 m<sup>2</sup>  
Patio: 25.3 m<sup>2</sup>  
Traspatio: libre

**Plano:**  
Planta arquitectónica

Clave: PLAN- 04	Escala: 1:200
--------------------	------------------

Cotas en metros

Ilustración 29. Planta arquitectónica de la segunda etapa de construcción (recámara 3 adicional). Fuente: Autor.

3. En la tercera etapa llegamos a la que sería la vivienda ideal para las comunidades rurales donde las familias promedio tienen entre 5 y 7 integrantes contemplando la familia nuclear. La planta correspondiente a esta etapa se toca en el apartado de planta arquitectónica previamente estudiado y sobre el cual se analizaron las distintas estrategias bioclimáticas.
4. Por último en el mismo predio se consideró una cuarta etapa, en donde se considera la ampliación de la vivienda para una familia ampliada. Esta situación resulta muy común en las comunidades rurales de este tipo, ya que por el costo del suelo se

dificulta el acceso a las familias jóvenes, como consecuencia los hijos construyen sus viviendas en los mismos predios en dónde viven sus padres. En la siguiente ilustración se muestra la ampliación de la vivienda con dos recámaras, un baño y una cocina adicionales, los espacios anteriores más la vivienda de la etapa tres en su conjunto suman los 98.06 m<sup>2</sup> de construcción.

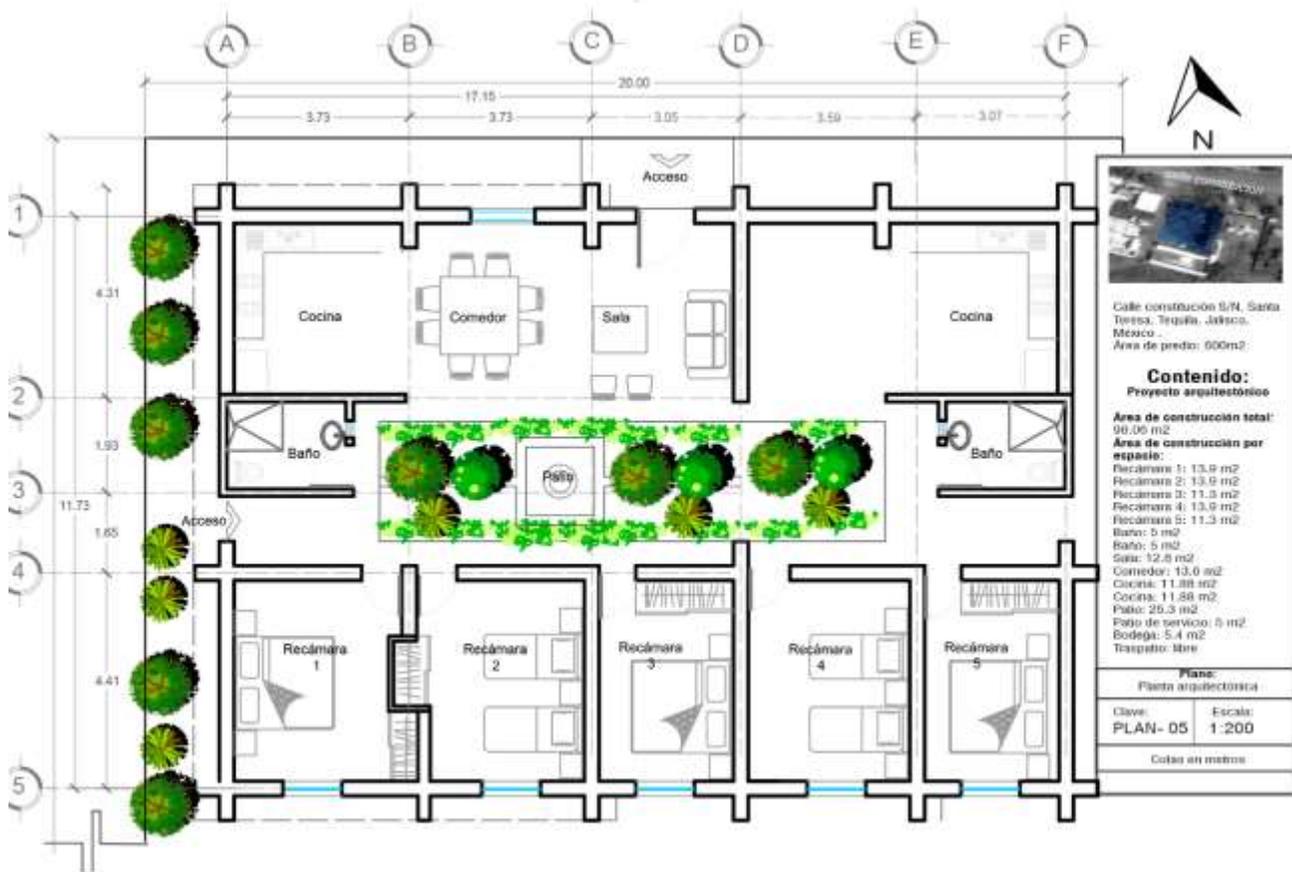


Ilustración 30. Planta arquitectónica de vivienda para la familia ampliada. Fuente: Autor.

#### 4.3.4 Sistemas constructivos

En este apartado se llevó a cabo la selección de un sistema constructivo adecuado al contexto de la zona para ello se utilizó una metodología para determinar criterios e indicadores para seleccionar las tecnologías de adecuación bioclimática para vivienda sustentable (Álvarez, 2015).

Esta metodología se divide en dos apartados, el primero consistió en la investigación y revisión de la documentación con la finalidad de obtener 9 criterios para seleccionar el sistema constructivo, estos criterios se eligieron de acuerdo a las dimensiones social, económica y ambiental de la sustentabilidad, dichos criterios fueron propuestos por instituciones de investigación académicas reconocidas por su trabajo en el campo como la ONU- Hábitat y CONAVI ésta última en sus políticas de vivienda considera criterios que abarcan los mismos aspectos que la ONU respecto a la dimensión ambiental, es por ello que los criterios sociales y económicos solo se toman de la ONU- Hábitat. También se tienen en cuenta las particularidades y problemáticas específicas del sitio en donde están esas viviendas obteniendo criterios del trabajo de campo en esta investigación. Luego se determinaron los indicadores, con base en la información encontrada en la revisión bibliográfica o su desarrollo, también se establece sus límites de normalización y sus puntajes correspondientes. Estos criterios e indicadores conjuntos son utilizados para hacer la selección del sistema constructivo para la vivienda sustentable (Álvarez, 2015).

En el segundo apartado de la metodología se desarrolla el proceso de selección con bases en varias metodologías disponibles mundiales y nacionales, que consiste en determinar las metas a lograr con la selección, un primer filtrado para descartar todas aquellas opciones que no cumplen con la normatividad, regulaciones o requerimientos deseados, una evaluación con base en los criterios e indicadores que se seleccionen por los usuarios, y que determinen los alcances esperados de la selección, utilizando una técnica de decisión multicriterial balanceada, para que los involucrados (académicos, profesionistas, empresas, gobierno, y usuarios en general) puedan determinar cuál será la tecnología más adecuada para implementarse (Álvarez, 2015).

En este caso los involucrados que se consideraron para esta selección son aquellos que tienen conocimiento de los sistemas constructivos, de la problemática de la vivienda rural, así como actores clave del proceso de la vivienda en el municipio de Tequila para tener también la participación de la sociedad. Para este trabajo se contó con la participación de académicos del ITESO tales como; el Dr. Alejandro Mendo Gutiérrez y el Dr. Nayar Cuitláhuac Gutiérrez Astudillo, también se contó con la participación de la directora de la Fundación José Cuervo la Lic. Sonia Espinola de la Llave y con la asociación Tu Techo Mexicano de Occidente AC.

Cada uno de los usuarios evaluó la efectividad y aceptación, y ponderó cada uno de los criterios seleccionados, sin embargo, el valor o peso asignado a cada una de las dimensiones siempre permanecerá balanceado a la tercera parte del valor o puntaje total. Finalmente se escoge el sistema más adecuado para aplicar en la vivienda rural sustentable (Álvarez, 2015).

## *Crterios*

### 1. Ambiental

1.1 Uso de materiales naturales, en la dimensión ambiental los materiales naturales tienen menor energía embebida en ellos, sin embargo, a diferencia de los materiales industrializados su durabilidad es menor y el mantenimiento que requiere es mayor (UN-HABITAT. 2012).

1.2 Aumentar el uso de residuos reciclados como materiales de construcción. Cuando se hace correctamente, el reciclaje de desechos como materiales de construcción es una manera conveniente de reducir el impacto ambiental. El reciclaje tiene varias ventajas ambientales potenciales:

- reduce el consumo de recursos naturales;
- reduce la deposición de vertederos;
- puede reducir el consumo de energía de la producción de material y toda su contaminación asociada; y
- puede resultar en materiales más duraderos.

El reciclado de residuos sigue siendo visto por muchos en términos de agregados y reutilización de acero, pero este punto de vista necesita ser ampliado a las estrategias que agregan valor mucho más alto a los materiales reutilizados o reciclados (CIB & UNEP-IETC, 2002).

1.3 Eficiencia energética en edificios. Esto puede lograrse reduciendo tanto el consumo como la energía incorporada. La reducción del consumo de energía se puede llevar a cabo en la construcción a través del desarrollo de sistemas (aire acondicionado, calefacción, calefacción de agua), mejora del aislamiento, uso de energías alternativas. Así como también mejorando en la producción de materiales de construcción, especialmente aquellos producidos por pequeñas empresas (CIB & UNEP-IETC, 2002).

### 2. Social

2.1 Protección de formas tradicionales. La protección de las formas tradicionales de vivienda, patrones y formas de vida domésticas es históricamente importante, y también puede tener un valor económico en términos de turismo (UN-HABITAT, 2012). Así pues la importancia de este criterio en la zona radica en que es una zona con alto potencial turístico por ello hablar de cultura histórica no solo es hablar de tequila y de los procesos de éstos sino que también el rescate de las formas de habitar en la zona.

2.2 Combinación de lo moderno con lo tradicional. Las formas tradicionales de construir que se tenían en los pueblos son respetuosas con el medio ambiente, aunque es especialmente importante que estos sistemas se adapten a las nuevas tecnologías, que sean asequibles, duraderos, fiables, ya que aunque su impacto ambiental es mucho menor que materiales como ladrillos, hormigón y hierro, estos resultan ser mucho más duraderos.

Aunque hoy en día ha habido un resurgimiento en el interés de los materiales con tierra, no todos los suelos tienen la mezcla para realizar un buen bloque sin embargo hoy en día con la

tecnología moderna se ha podido ampliar la gama de estos suelos estabilizándolos aumentando su resistencia y durabilidad.

Es por ello que una combinación de los materiales tradicionales con los modernos y puede ser una forma óptima de tener lo mejor de los dos "mundos". Las prácticas y materiales indígenas no se tratan solo de replicar el modelo de una casa, sino que su uso se debe adaptar al contexto, requisitos y tecnología contemporáneos, ya que en las ciudades estas prácticas están consideradas como pasadas de moda (UN-HABITAT, 2012).

### 2.3 Capacidad de integrar a los beneficiarios en el proceso de construcción

Hoy en día la producción de vivienda se lleva a cabo por grandes empresas o por el gobierno local dejando de lado la participación activa de los beneficiarios. Sin embargo, organizaciones mundiales como la ONU en su descripción de vivienda sustentable habla de una integración de los usuarios en todo el proceso de la producción de vivienda desde la planificación hasta el mantenimiento. Aunado a esto el garantizar la participación de los beneficiarios en el proceso con una buena gestión puede llevar al fortalecimiento de redes sociales que integren en un futuro un capital social en la zona capaz de resolver otros proyectos. Además de que con la participación se asegura una apropiación no solo de la técnica si no de las viviendas en sí.

Por otro lado, la inclusión social en este tipo de procesos juega un papel importante es por ello que la participación de grupos vulnerables en la construcción tales como adultos, mujeres y niños no se pueden dejar de lado.

## 1. Económico.

### 3.1 Mano de obra.

La importancia de este criterio radica en que, si se logra que el beneficiario aporte con mano de obra ya sea a la producción de insumos como a la construcción de la vivienda, desde el punto de vista de la dimensión económica, el trabajo de las personas se reconoce como ahorro previo en los requisitos de la CONAVI, además de las implicaciones sociales que se tienen al incorporar a los beneficiarios en el proceso.

Si dicho proceso requiere de mano de obra calificada esta circunstancia limita las opciones de incluir a todos en el proyecto además de generar un proceso mucho más costoso, en cambio sí se requiere de una mínima capacitación para que los usuarios puedan aprender parte del proceso y una vez aprendido integrarse en él, se puede lograr que las personas se apropien de la técnica y participen en el proceso de construcción, lo cual quizás no tenga un impacto significativo en el ahorro económico de la producción de vivienda, sin embargo tendrá un impacto positivo, empoderando a los beneficiarios con el desarrollo de sus capacidades que después pueden ofertar como un servicio o bien llevar a cabo posteriores proyectos, lo cual garantiza el desarrollo social de los beneficiarios.

### 3.2 Diversificación de la economía local.

Una vivienda sustentable no solo contempla estrategias para el ahorro energético como generalmente se considera en las políticas de vivienda en nuestro país, sino que también será

aquella que genere desarrollo económico en la región dónde se encuentra ubicada. Por esta razón se considera este criterio de selección del sistema constructivo. A través de procesos de construcción, una vivienda sustentable buscará la creación de empleos y generación de oportunidades (UN-HABITAT, 2012).

### 3.3 El material en el mercado de vivienda.

La vivienda es parte importante de los gastos públicos y si no es asequible crea numerosos problemas socioeconómicos, ello porqué la construcción de viviendas, los servicios de vivienda y los mercados inmobiliarios se encuentran entre las principales actividades económicas y de empleo, adicionalmente la vivienda es una plataforma para las actividades en el hogar y el espíritu empresarial (UN-HABITAT, 2012). Por ello se considera como un criterio importante a la hora de plantear el proyecto como viable ya que se podría construir la mejor vivienda sustentable, con la mejor eficiencia energética y la mejor tecnología, sin embargo, si estas tecnologías o materiales de la construcción no se encuentran regulados por políticas nacionales por ende difícilmente estarán en el mercado de la vivienda.

#### *Ponderación de los indicadores.*

Cada uno de los criterios fue evaluado por medio de indicadores, los cuales se valoraron en una escala del 0 al 10 siendo este último el valor que representaba el mejor desempeño y cuya escala de valores se muestra en la siguiente tabla.

		Desempeño excelente	Desempeño bueno	Desempeño regular	Desempeño bajo	Desempeño malo
	Valor /indicador	10	7	5	3	0
<b>Ambiental</b>	1.1.1 Los materiales empleados en el sistema son naturales, es decir, no llevan ningún proceso industrial para su elaboración	1.1.1 Los materiales empleados en el sistema son naturales y se elaboran de forma artesanal	1.1.1 Los materiales empleados en el sistema son naturales pero requieren procesos mecánicos simples para su elaboración	1.1.1 La materia prima de los materiales empleados en el sistema es natural pero requieren procesos mecánicos para su elaboración y está sufre algunas modificaciones	1.1.1 La materia prima de los materiales empleados en el sistema es natural pero requieren procesos mecánicos para su elaboración y está sufre graves modificaciones	1.1.1 Los materiales empleados en el sistema sufren modificaciones y requieren alta tecnología y un consumo de energía para su elaboración (o si no hay información)
	1.2.1 El total del material es reciclado	1.2.1 El total del material es reciclado	1.2.1 El material tiene un alto porcentaje de material reciclado	1.2.1 El material tiene un pequeño porcentaje de material reciclado	1.2.1 El material no tiene ningún componente reciclado	1.2.1 El material no tiene ningún componente reciclado y además tarda mucho en integrarse al ambiente (o si no hay información)
	1.2.2 El total de material se puede rehusar después de que ya no se necesite más en la construcción	1.2.2 El total de material se puede rehusar después de que ya no se necesite más en la construcción	1.2.2 La mayor parte del material se puede rehusar después de que ya no se necesite más en la construcción	1.2.2 Parte del material se puede rehusar después de que ya no se necesite más en la construcción	1.2.2 Solo una pequeña parte del material se puede rehusar después de que ya no se necesite más en la construcción	1.2.2 Nada del material se puede rehusar después de que ya no se necesite más en la construcción
	1.3.1 La producción del material es por medio de pequeñas empresas o por empresas medianas y grandes que utilizan tecnologías sustentables respecto al ahorro energético	1.3.1 La producción del material es por medio de pequeñas empresas locales o por empresas medianas y grandes que utilizan tecnologías sustentables respecto al ahorro energético	El material es producido por pequeñas empresas que no usan tecnología sustentable	1.3.1 El material es producido por medianas empresas locales que no usan tecnologías sustentables	1.3.1 El material es producido por medianas empresas que no usan tecnologías sustentables	1.3.1 El material es producido por grandes empresas que no usan tecnologías sustentables (o si no hay información)
	1.3.2 Conductividad térmica k (W/m°C)	0-0.5	0.5-1.0	1.0-1.5	1.5-2.0	>2.0 (o sin información)
	1.3.3 Traslado del material	No requiere traslado	Se obtiene en el municipio	Se trae de Guadalajara	Se trae de cualquier otro lugar de México	no hay información
<b>Social</b>	2.1.1 El empleo de materiales y sistemas constructivos que respeten las formas históricamente tradicionales de vivienda del municipio	2.1.1 El material y sistema constructivo respeta las formas históricamente tradicionales de vivienda del municipio	2.1.1 Solo el material o sistema constructivo respeta las formas históricamente tradicionales de vivienda del municipio	2.1.1 El material o sistema constructivo se adaptan a las formas históricamente tradicionales de vivienda del municipio	2.1.1 El material o sistema constructivo cambian las formas históricamente tradicionales de vivienda del municipio pero son aceptadas por la población	2.1.1 Solo el material y sistema constructivo cambian radicalmente las formas históricamente tradicionales de vivienda del municipio (o si no hay información)

	2.2.1 El empleo de materiales que se puedan combinar con materiales naturales e industrializados para asegurar una mayor resistencia y durabilidad	2.2.1 El material está combinado con materiales naturales e industrializados para asegurar una mayor resistencia y durabilidad	2.2.1 El material no está combinado con materiales naturales e industrializados pero asegura una resistencia y durabilidad	2.2.1 El material no está combinado con materiales naturales e industrializados pero asegura poco una resistencia y durabilidad y tiene la posibilidad de combinarse	2.2.1 El material no está combinado con materiales naturales e industrializados y no asegura una resistencia y durabilidad sin embargo se puede combinar	2.2.1 El material no está combinado con materiales naturales e industrializados y no asegura una resistencia y durabilidad y no se puede combinar (o si no hay información)
	2.2.2 El empleo de sistemas constructivos que se puedan combinar con otros sistemas de diferente naturaleza ya sea con una finalidad estructural o estética	2.2.2 El sistema constructivo se puede combinar con otros sistemas de diferente naturaleza con una finalidad estructural y estética		2.2.2 El sistema constructivo se puede combinar con otros sistemas de diferente naturaleza ya sea con una finalidad estructural o estética		2.2.2 El sistema constructivo no se puede combinar con otros sistemas de diferente naturaleza ya sea con una finalidad estructural o estética (o si no hay información)
	2.3.1 Participación de hombres, adultos mayores, mujeres y niños en la producción del material y durante el proceso de construcción y del sistema constructivo	2.3.1 Hombres, adultos mayores, mujeres y niños pueden participar en la producción del material y durante el proceso de construcción del sistema constructivo	2.3.1 Hombres, adultos mayores, mujeres y niños pueden participar solo en la producción del material o durante el proceso de construcción del sistema constructivo	2.3.1 Solo algunos pueden participar en la producción del material y durante el proceso de construcción del sistema constructivo	2.3.1 Solo muy pocos pueden participar en la producción del material o durante el proceso de construcción del sistema constructivo	2.3.1 Solo se necesita manos de obra especializada en la producción del material o durante el proceso de construcción del sistema constructivo (o si no hay información)
<b>Económico</b>	3.1.1 Aporte del beneficiario a la mano de obra mediante su trabajo, tanto a la producción de insumos así como a la construcción.	3.1.1 El beneficiario puede aportar a la mano de obra mediante su trabajo, tanto a la producción de insumos así como a la construcción.		3.1.1 El beneficiario puede aportar a la mano de obra mediante su trabajo, solo a una actividad ya sea la producción de insumos así o la construcción.		3.1.1 El beneficiario no puede aportar a la mano de obra mediante su trabajo, tanto a la producción de insumos así como a la construcción.
	3.1.2 La capacitación para la producción de insumos y la construcción, con la finalidad de que cualquier persona pueda dominar la técnica	3.1.2 La producción de insumos y la construcción requieren de una mínima capacitación para que cualquier persona pueda dominar la técnica		3.1.2 La producción de insumos y la construcción requieren de una capacitación considerable y un equipo técnico de asesoría para que cualquier persona pueda dominar la técnica		3.1.2 La producción de insumos y la construcción requieren de capacitación y no cualquier persona podría dominar la técnica y alguien con conocimientos técnicos supervisores (o si no hay información)

	<p>3.2.1 Generación de un incremento en las oportunidades de empleo en la zona, por medio de la producción del material y de los procesos de construcción</p>	<p>3.2.1 La producción del material y el proceso de construcción genera un incremento en las oportunidades de empleo y la creación de pequeñas empresas familiares</p>	<p>3.2.1 Solo la producción del material o el proceso de construcción genera un incremento en las oportunidades de empleo y la creación de pequeñas empresas familiares</p>	<p>3.2.1 Solo la producción del material o el proceso de construcción genera un incremento en las oportunidades de empleo</p>	<p>3.2.1 La producción del material o el proceso de construcción no genera un incremento en las oportunidades de empleo pero sí propicia el ahorro de las familias</p>	<p>3.2.1 La producción del material o el proceso de construcción no genera un incremento en las oportunidades de empleo ni propicia el ahorro de las familias (o si no hay información)</p>
	<p>3.3.1 Comercialización del material actualmente en el mercado de vivienda y regulado en las políticas nacionales</p>	<p>3.3.1 El material se encuentra actualmente en el mercado de vivienda nacional</p>	<p>3.3.1 El material se encuentra actualmente en el mercado de vivienda local y es de los productos más vendidos en la zona</p>	<p>3.3.1 El material se encuentra actualmente en el mercado de vivienda local, no se comercializa lo suficiente pero representa una oportunidad de crecimiento por el reconocimiento de políticas relacionadas con la vivienda</p>	<p>3.3.1 El material se encuentra actualmente en el mercado de vivienda local, es de los productos menos vendidos en la zona y no se reconoce por las políticas de vivienda</p>	<p>3.3.1 El material no se encuentra actualmente en el mercado de vivienda (o si no hay información)</p>

*Matriz de selección de los sistemas constructivos*

Antes de pasar a la matriz de selección con la ponderación de los usuarios y la ponderación específica para cada elemento constructivo se hizo la selección de los materiales que encontramos en la región y los que se comercializan en la zona, que formaron una lista de seis sistemas constructivos aplicables al proyecto (tabla 13) de los cuales se seleccionó solo uno, por medio de la aplicación de la matriz derivada de la metodología para determinar criterios e indicadores para seleccionar las tecnologías de adecuación bioclimática para vivienda sustentable la cual se muestra en la tabla 14.

*Tabla 14. Tabla de sistemas constructivos aplicables en la zona. Fuente: Autor*

Sistemas constructivos
1. Muros de adobe reforzados con madera o caña. Muros pequeños con botellas de vidrio. Cadena de desplante de mampostería. Cubierta ligera de madera con teja.
2. Muros de adobe reforzados con madera o caña. Cadena de desplante de mampostería. Cubierta ligera de lámina galvanizada.
3. Muros de ladrillo. Dalas y castillos de concreto. Cubierta de vigueta y bovedilla.
4. Muros exteriores de ladrillo. Muros interiores de hielo seco y fibra de agave. Dalas y castillos de concreto. Cubierta de vigueta y bovedilla.
5. Muros de adobe. Dalas y castillos de concreto. Cubierta de vigueta y bovedilla.
6. Muros de piedra. Dalas y castillos de concreto. Cubierta de vigueta y bovedilla.

De la matriz de ponderación de los sistemas constructivos se puede concluir que el sistema más sustentable para la comunidad de Santa Teresa es el sistema constructivo 1, compuesto por; muros de adobe reforzados con madera o caña. Muros pequeños con botellas de vidrio. Cadena de desplante de mampostería. Cubierta ligera de madera con teja. Todos estos materiales obtuvieron la mejor puntuación en las tres dimensiones de la sustentabilidad donde se consideraron los criterios antes mencionados. De manera general éstos materiales se encuentran en la región y brindan la oportunidad de generar nuevas fuentes de empleo, además en el aspecto ambiental reducen en gran medida la energía embebida en ellos y fomentan el rescate de las formas tradicionales.

#### 4.3.5 Modelo de gestión de la vivienda

El modelo de gestión hace frente al desafío de financiar la propuesta arquitectónica aquí presentada y fortalecer las capacidades de las personas involucradas en el territorio. Éste modelo pretende adaptar los programas existentes de vivienda nacional que generalmente son planeados para las zonas urbanas al contexto rural, así como una movilización de los recursos privados y sociales con los que se cuentan en la zona.

Este modelo de gestión se planteó como un pequeño programa para la producción de vivienda rural en el municipio de Tequila y surge a partir de la revisión de modelos de gestión de proyectos de desarrollo rural principalmente en Europa y Latinoamérica, siendo uno de los principales la iniciativa LEADER que deriva del francés "*Liaison Entre Actions de Développement de l'Économie Rurale*", que significa "Relaciones entre Actividades de Desarrollo de la Economía Rural". La idea tras esta iniciativa es la de aprovechar la energía y los recursos de todos aquellos capaces de contribuir al proceso de desarrollo rural formando asociaciones a nivel subregional entre los sectores público, privado y civil.

El modelo de gestión se pensó en el apego principal a la dimensión social de la sustentabilidad, donde se busca la participación de la gente y de todos los actores clave en todos los procesos para así garantizar la sostenibilidad del proyecto. Para ello es necesario lograr el empoderamiento de las personas en la comunidad que contemple las personas de todos los ingresos, edad y los grupos étnicos, independientemente del sexo, los cuales se pretende sean parte de la vivienda durante todas las etapas que conlleva la construcción de la misma.

El modelo de gestión consiste en formar un equipo integral de gestión del proyecto, un patrocinador y otras partes interesadas del proyecto.

El primer paso para llevar a cabo la construcción de la vivienda rural sustentable propuesta en este trabajo, sabiendo las bases que nos llevaron a la solución, sería la socialización del proyecto en la comunidad así como en las partes interesadas para poder formar el equipo de gestión del proyecto (EGP) y así llevarla a su fin.

*Equipo de Gestión del Proyecto (EGP).*

El equipo de gestión del proyecto será una estructura de gobierno local con una operación descentralizada, donde se gestiona el proyecto y subproyectos derivados del mismo que aporten al desarrollo rural desde un enfoque territorial, y algunas de las funciones de este equipo serán: gestionar un eje específico de desarrollo rural en este caso la producción de vivienda, son los encargados de generar cooperación territorial, influyen en el equilibrio público-privado en el territorio, crean redes y fomentan la adquisición de capacidades, adicionalmente son los encargados de administrar el dinero público, de documentar los proyectos y dar apoyo técnico en la planificación del proyecto, en la ejecución, supervisión y funcionamiento.

Una de las actividades de este equipo será la de gestionar los recursos financieros actividad en la cual será de suma importancia la participación de los posibles beneficiarios para llegar a una solución más integral y que contemple las características económicas de la gente de la zona.

Por otro lado para garantizar la sostenibilidad de financiamiento a personas con bajos recursos es necesario generar proyectos productivos los cuales serán rentables y aseguran un retorno de la inversión al financiador. Para lograr el objetivo, la vivienda necesita generar fuentes de empleo que aseguren el retorno de la inversión. Por otro lado, gestionar el máximo presupuesto que se pueda a fondo perdido como apoyo a la familia beneficiada. En este sentido se busca el apoyo de una institución establecida en el territorio como lo es la Fundación José Cuervo, quien ha expresado con anterioridad el interés en llevar cabo una prueba piloto del mismo.

*Composición del Equipo de Gestión del Proyecto (EGP).*

Para formar el equipo de proyecto y poder poner en marcha la construcción de la vivienda rural y los subproyectos derivados de ésta, resulta necesario la consolidación del equipo de gestión donde se plantea la conformación de 2 equipos de trabajo generales; 1) Logística; 2) Territorio. El equipo de logística tendrá a su cargo tres departamentos; el de planificación, diseño y construcción, un departamento legal y no de financiamiento. A su vez el equipo en el territorio tendrá estrecha relación con los departamentos antes mencionados, lo que queda demostrado en la ilustración 24.

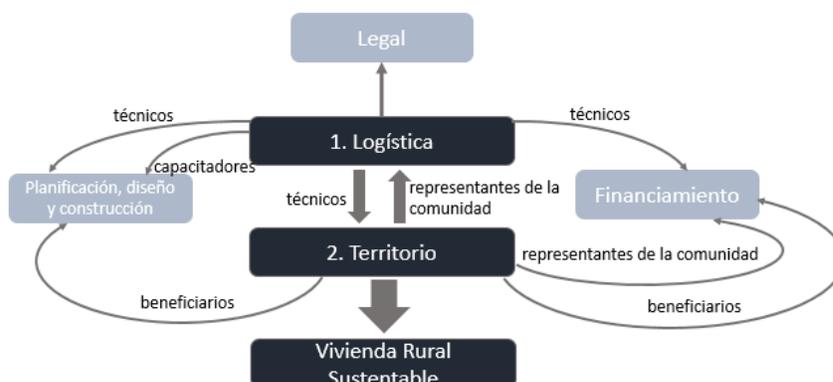


Ilustración 31. Equipo de Gestión del proyecto, actividades y relaciones entre los mismos. Fuente: Autor.

En las siguientes tablas se agrupan los departamentos e integrantes por equipo tanto el de logística (tabla 14) como el del territorio (tabla 15).

Tabla 15. Composición del equipo de logística (formación)

Equipo Técnico de logística	Profesión
<b>Legal</b>	Abogado
<b>Financiación</b>	Integrante del patrocinador, Contador, Administrador.
<b>Logística</b>	Director del proyecto, trabajador social.
<b>P.D. y C.</b>	Capacitadores, Arquitectos, Constructores,

Tabla 16. Composición del equipo de territorio (formación)

Equipo Técnico de territorio	Profesión
<b>Técnico</b>	Arquitecto
<b>Líder local</b>	Delegado, representante de la cooperativa
<b>Beneficiarios</b>	Familias
<b>Comité local de residentes</b>	Líder local, residentes de las comunidades.

Composición del equipo en el territorio:

Equipo de investigación o trabajo en innovación de sistemas constructivos con tierra, como puede ser tú techo.

Una asociación barrial con experiencia en la co-gestión de actividades en el territorio:  
Fundación José Cuervo.

*Tareas y actividades de los diferentes equipos:*Logística:

Formar legalmente los equipos que funcionen ante CONAVI como

- Organismo Ejecutor de Obra (OEO)
- Desarrollador Social de Vivienda (DSV)
- Ejecutor Social

Asesorar a las familias para el acceso al financiamiento y para obtener un crédito asequible.

Establecer y garantizar el cumplimiento de los reglamentos del proyecto.

Capacitación

Se buscará que el trabajo de investigación con procesos constructivos derivados de las materias primas del lugar que permitan una mayor sostenibilidad del proyecto, por ejemplo;

Construcción con botellas de vidrio, materiales constructivos derivados de la fibra de agave.

En las capacitaciones también se incluirán temas acerca de los derechos sociales, la organización y el cooperativismo, la división del trabajo social, la diversificación de la economía en la zona, y la organización del hogar (plantación de huertas, árboles frutales, plantas medicinales y vegetales). Todo ello con la finalidad de que las personas que participen en el proyecto se informen de la importancia que tiene la construcción de una vivienda rural en sus formas de habitar y como aprovechar a la misma para la mejora en su calidad de vida, además de que comprendan que el tener una vivienda adecuada es su derecho.

Planeación diseño y construcción:Diseño

Diseñar en conjunto con los técnicos y las familias las modificaciones adecuadas para cada una de las viviendas que se llevaran a cabo.

Participar en las capacitaciones en torno a materiales y tecnologías sustentables de construcción, con los materiales disponibles en la localidad.

ConstrucciónCapacitación

Creación de sustentos sostenibles; por medio del desarrollo de las capacidades de la gente y la formación de cooperativas relacionados con los procesos y materiales constructivos.

Territorio:

El equipo de territorio por medio de los líderes locales y el equipo técnico, movilizarán y tratarán de organizar a las familias interesadas en el proyecto, con la finalidad de trabajar en equipo. Lo anterior tiene el propósito de organizar grupos para la consolidación de redes sociales en el territorio ya que estas son cruciales para la formación del capital social en la zona, sin esto se crearían redes sociales débiles y con poca interacción entre los hogares que resultan ser menos capaces de negociar los activos.

El empoderamiento de los líderes locales (ya sean de cooperativas, sindicatos, delegados) en los casos análogos analizados ha resultado ser una estrategia acertada, ya que permite la captura del conocimiento local y puede llevar a que se realicen programas de vivienda gestionados por ellos mismos. Así mismo una vez capacitados los líderes locales la idea es que sean contratados como coordinadores en la comunidad para la organización de las capacitaciones y para realizar la gerencia de los distintos proyectos en curso.

### Financiamiento

Éste su actividad principal sería la de movilización de recursos humanos para la obtención de recursos económicos de la vivienda el cual gestionaría los recursos de las diferentes instituciones gubernamentales para el apoyo a la vivienda.

En el taller de socialización tendría a una persona encargada de explicar a las personas a las diferentes formas de pago que podrían aplicar para el financiamiento de su vivienda.

Con los subproyectos derivados de la producción de materiales para la vivienda se establecería un fondo rotativo que permitiría a los que trabajan en dichos proyectos construir su vivienda, como apoyo a la contraparte de los beneficiarios. Éste prestará dinero para construir a vivienda y se pagará por medio del trabajo de los involucrados en la realización de los mismos. Éste préstamo será otorgado a los involucrados que no cuenten con un trabajo fijo y trabajen por el día.

Con el patrocinador crear un sistema crediticio u otro fondo rotativo adecuado para el contexto que permita completar el costo de la vivienda, el cual será dirigido a personas que no puedan o no deseen participar en el fondo rotativo anterior, el cual se pagará en un período de uno a tres años, dónde existirá la flexibilidad de ayudar a las familias a sobrellevar cualquier dificultad a corto plazo.

### *PATROCINADOR DEL PROYECTO*

Ahora bien, como ya se mencionó con anterioridad para poder garantizar la sostenibilidad del proyecto en el tiempo uno de los componentes esenciales es un gestor desde el territorio que apoye principalmente con el equipo de logística, legal y financiamiento. Para ello se consideró la participación de la Fundación José Cuervo. En las siguientes líneas se hace una breve descripción de la fundación.

Descripción de la Fundación José Cuervo: Busca fomentar el espíritu y actividad emprendedora a través de la formación de individuos capaces de transformar ideas en servicios o empresas sustentables e innovadoras, que ayuden al crecimiento económico

social generando valor en la generación de empleos, siendo la línea estratégica el emprendimiento, cuya estructura organizativa se detalla en la ilustración 25 (Fundación, 2016).



Ilustración 32. Estructura Organizativa de la Fundación José Cuervo. Fuente: Portal web de la Fundación José Cuervo.

Tipos de proyectos que realiza la Fundación.

La Fundación José Cuervo pasó de un modelo integral de desarrollo local a un modelo de desarrollo comunitario sustentable para hacer frente a los cambios de la comunidad y del entorno, realizando diversas acciones y poniendo énfasis en la persecución del objetivo “Mejorar la situación económica familiar” de los miembros de las comunidades que integran la Ruta del Tequila. El modelo de la Fundación se basa en 4 líneas estratégicas (Fundación, 2016):

**Educación:** En jóvenes de 10 a 14 años, que es la edad más vulnerable, donde el objetivo es ayudarlos otorgándoles herramientas para que puedan salir adelante a pesar de todas las situaciones de riesgo, a que formen un plan de vida y sean agentes de cambio para su comunidad.

**Emprendimiento:** Con motivo de apoyar a la comunidad a que sean los actores principales en el desarrollo turístico, que logren a través de la capacitación mejorar los servicios y sean más competitivos, que sus negocios familiares puedan ser rutas alternativas turísticas en el destino y que a través de formación laboral pongan en valor los oficios que han desarrollado de generación en generación.

**Social:** Apoyando a conformar una comunidad comprometida que apoye a las personas más vulnerables, ayudando a formar instituciones más transparentes con lineamientos y procedimientos autosustentables.

**Cultural:** Transformar a través de la cultura, fomentar habilidades y talentos en la población, para que vean en la música, en la pintura y la danza aspiraciones, disciplina y vean una fortaleza para traspasar fronteras.

Por tanto, la Misión de la Fundación es *“Contribuir a elevar la calidad de vida de las comunidades donde se encuentra insertada la empresa de José Cuervo, mediante un modelo de Desarrollo Social Comunitario Sustentable”*, siendo su Visión de futuro *“Eleva la calidad de vida de sus residentes mejorando su economía, educación y salud”* (Fundación, 2016).

Uno de los primeros efectos es el fortalecimiento de micro y pequeñas empresas turísticas que atraen a turistas y visitantes para conocer el paisaje agavero (ya, patrimonio cultural de la humanidad) y el proceso de elaboración del tequila. Sin embargo, y con fines de lograr una sustentabilidad en el territorio el Consejo de Desarrollo Integral de Tequila A.C.- CODIT en conjunto con la fundación Cuervo se han apoyado en lograr los objetivos del plan de desarrollo urbano de Tequila 20x30 el cual considera estrategias para la vivienda sustentable.

Así como la fundación representa una oportunidad de ser un actor fuerte en cuanto al financiamiento de la vivienda, de igual el gobierno, conforme lo señalado en el marco normativo., a través de sus programas para la vivienda será otro actor clave en el co-financiamiento del proyecto, así como la comunidad.

Posibles apoyos por medio de las partes interesadas en el proyecto:

Municipio: Aportación de mano de obra calificada para los procesos normales de construcción que se han llevado a cabo, cimentaciones, dadas y castillos de mampostería, colocación de puertas y ventanas.

SAGARPA: Apoyo con huerto familiar.

SEMARNAT: Humedal

SEDESOL: Programa de empleo temporal

Etapas de gestión:

Este sistema de gestión aplicado al proyecto contemplaría las siguientes etapas:

1. Planeación
2. Diseño
3. Ejecución
4. Entrega de viviendas
5. Evaluación y seguimiento

#### 1. Planeación:

Convocatoria:

Una vez consolidado el equipo de gestión del proyecto se procedería al lanzamiento de la convocatoria con la finalidad de comenzar la movilización de las familias que sean posibles beneficiarios los cuales tendrían que seguir ciertos lineamientos para su adquisición los cuales se fundamentan en la base de las reglas de operación para otorgar subsidios de CONAVI pero que a la vez dan la oportunidad a personas que no cumplen con estos requisitos de cumplir con otros compromisos.

**Requisitos:**

No haber obtenido un subsidio para la vivienda

Tener un ahorro previo del 5% de la solución total (este ahorro previo podría ser en dinero, en especie, en mano de obra)

Contratar un crédito con la ayuda del EGP

Contar con un ingreso mensual menor a \$11,474.48 (preferente ganar menos de 2.7 salarios mínimos)

Tener el compromiso de trabajar en conjunto con otras familias

Participantes: Todos los solicitantes y el equipo EGP

**Talleres informativos y de sensibilización:**

Una vez lanzada la convocatoria se llevarán a cabo estos talleres con las personas interesadas en el proyecto, se les explicará en que consiste el porqué de la elección de este tipo de vivienda, los compromisos por parte de las organizaciones e instituciones participantes y los compromisos por parte de ellos mismos.

**Selección de los beneficiarios:**

Una vez recibida la solicitud por parte de la familia y si cumple con los requisitos antes estipulados se procederá al otorgamiento del crédito y en dado caso el subsidio necesario para la solución habitacional que se requiere.

Para poder llevar a cabo esta selección será necesario una junta de asamblea del EGP y del comité local de residentes, donde con base a criterios que garanticen que lleguen a los más necesitados (previamente establecidos una vez que se conforme el equipo) se llegue a un común acuerdo en la selección de los beneficiarios.

La forma que se propone de selección de beneficiarios es con la finalidad de que se de una manera más acercada a la realidad con actores del territorio ya que los programas de gobierno lo hacen por medio de bases de datos que muchas de las veces no precisamente corresponden a las familias más necesitadas de la zona.

Participantes: Todos los solicitantes y el equipo EGP

**Agrupamiento de familias y firma de acuerdos:**

Este agrupamiento tiene la finalidad de organizar a las familias para asegurar su participación activa durante el proceso de construcción y consistirá en un agrupamiento de las mismas que presenten su solicitud en el mismo momento y que puedan trabajar en conjunto.

El agrupamiento de las familias será con la finalidad de consolidar un capital social en una comunidad, en el caso de Tequila teniendo en cuenta el diagnóstico de campo que se realizó este agrupamiento se podría llevar a cabo de la siguiente manera.

- Familias que viven en el mismo ejido.
- Familias con una misma solución habitacional.
- Familias que hayan obtenido el mismo crédito y/ subsidio.

- Familias que formen parte de una misma cooperativa.
- Familias que les interesa capacitarse en la producción del material.
- Familias que les interesa capacitarse en el sistema constructivo.

Una vez llevado a cabo el agrupamiento de familias se procedería a la firma de acuerdos, acuerdos de compromisos entre las familias para cumplir con sus tareas y acuerdos con el EGP para llevar a buen término el proyecto.

Participantes: EGP y beneficiarios

## 2. Diseño:

Asignación de técnico guía:

Una vez que se hizo el agrupamiento de familias a cada equipo de familias se le asigna un técnico arquitecto que los guiará desde el diseño hasta la construcción.

Diseño de la solución habitacional:

El modelo de vivienda propuesto en este proyecto se ajustará a la etapa que aplique la familia, así como a la orientación que se tenga en el predio complementándolo con las estrategias pasivas propuestas en la Tabla 9. De recomendaciones de diseño bioclimático para el municipio de Tequila, Jalisco.

## 3. Ejecución:

Capacitación en construcción con adobe:

Para poder integrar a los beneficiarios y a los albañiles en la obra será necesario dotarlos de herramientas y conocimientos para hacerlos partícipes de los mismos. Las capacitaciones se realizarán en dos momentos, una primera para los beneficiarios interesados en la producción del material y el segundo momento para los interesados en el sistema constructivo.

Aunado a ello se realizarán capacitaciones educacionales acerca de la importancia de la organización, el cooperativismo, la organización del hogar, etc.

Participantes: EGP (territorio), beneficiarios y capacitadores expertos en el sistema constructivo.

Ejecución de la obra:

La ejecución de la obra se llevará a cabo por un acuadrilla de albañiles compuesta por un maestro de construcción y dos peones, así como también la participación de la familia acompañados de un asesor técnico

En esta etapa las familias podrán aportar al proyecto mano de obra a la hora de llevar a cabo los procesos constructivos, acarreo del material y podrán aportar materiales en especie.

Participantes: EGP (territorio) y beneficiarios

## 4. Entrega de viviendas:

Uno de los acuerdos a firmar será aquel que garantice la transferencia de saberes por ello se les pedirá a las familias que una vez que terminen su construcción inviten a otras familias interesadas y platicuen su experiencia con la finalidad de tener un mayor número de interesados en el proyecto en trabajar en comunidad.

Participantes: EGP (logística) y beneficiarios

#### 5. Evaluación y seguimiento:

Este proceso de evaluación se llevará a cabo desde el inicio de todo el programa documentando en cada una de las etapas el seguimiento del programa y de los proyectos derivados del mismo para asegurar el cumplimiento con los tiempos estipulados, para gestionar los problemas generados en el camino y los cambios en el programa y proyectos. Todo ello con la finalidad de mejorar los procesos en el programa.

El control de la evaluación lo llevará a cabo el equipo de logística con las aportaciones de los técnicos de acompañamiento en el diseño y construcción que por medio de fotos e informes harán llegar la información acerca del proceso de la construcción, así como también de las capacitaciones.

Se llevará a cabo una evaluación post

Participantes: EGP (logística)

#### *Lineamientos del proyecto*

Se considera la propuesta de un reglamento interno de construcción de las viviendas debido a la ausencia de marco legal en la construcción de viviendas rurales en la región. Dicho reglamento tomará las bases de las políticas nacionales actuales y del trabajo de campo obtenido en la zona y se complementará a la hora de poner en marcha el proyecto con las partes interesadas, el cual como mínimo tendría que contemplar los siguientes apartados:

##### Diseño

El diseño tendrá que contemplar las estrategias de diseño bioclimático mencionadas en este documento.

##### Ejecución de la obra.

Los plazos máximos para la conclusión y entrega de la acción de vivienda que deberán estipularse en el Convenio de Ejecución de acuerdo a la modalidad autorizada son: ocho meses para unidad básica de vivienda rural (UBVR) y seis meses para ampliaciones y mejoramientos.

##### Familias

La superficie construida de viviendas no será menor a los 40m<sup>2</sup> para viviendas con una habitación, incrementando 12 m<sup>2</sup> por cada habitación adicional.

Una vivienda con 2 habitaciones y de 70 m<sup>2</sup> no puede ser habitada por una familia tipo de más de 4 integrantes.

### *Subproyectos a partir del modelo de gestión*

La organización de micro-emprendimientos sustentables a cargo de vecinos.

La capacitación de vecinos auto-construtores, técnicos y profesionales en las tecnologías de construcción con tierra y en las tecnologías organizacionales para el montaje de microempresas barriales.

### *Sostenibilidad financiera*

Nacional:

La financiación se obtendría de diferentes fuentes, [1] CONAVI: Subsidio para soluciones habitacionales, modalidad de autoconstrucción; [2] SEDESOL: programa de empleo temporal; [3] Aportes de instituciones privadas (Fundación José Cuervo); [4] Ingresos generados a partir de los subproyectos; [6] Aporte de los beneficiarios.

La contribución de contrapartes se hará por medio de un crédito por parte del patrocinador del proyecto a las familias, así como también con una aportación de la familia por medio de ahorro y de su trabajo; tales como la mano de obra a la hora de llevar a cabo los procesos constructivos, acarreo del material durante la construcción, en especie durante el acarreo del material.

En caso de no tener el crédito por parte del patrocinador, la otra parte sería conseguir donantes de dinero o infraestructura por parte del sector privado principalmente de las tequileras, y conseguir préstamos a nombre del EGP para pasarlos al fondo rotativo de materiales y prestarlo a las familias.

Se buscará financiación por medio de instituciones gubernamentales para la construcción de capacidades del personal técnico, así como de albañiles, y familias que apoyen con la realización de los talleres.

Se buscará capacitación por parte de instituciones para el apoyo rural u ONG en los temas tales como los derechos sociales, la organización y el cooperativismo, la división del trabajo social, la diversificación de la economía en la zona, y la organización del hogar.

Habrá un costo de inscripción al programa por parte de las familias el cual permitirá apoyar con los costos de materiales impresos y la contratación de técnicos profesionales.

## **4.4 Factibilidad y validación**

En este apartado se validaron las estrategias bioclimáticas referentes al asoleamiento por medio del software Revit de Autodesk, así como también se llevó a cabo una matriz de eficiencia de las estrategias utilizadas para resolver las preexistencias ambientales en el sitio.

### **4.4.1 Análisis del asoleamiento**

De acuerdo a los resultados obtenidos en el ábaco psicométrico en Santa Teresa de las 11:00 horas a las 18:00 horas las condiciones climatológicas se encuentran fuera del área de confort, por lo que se implementaron en la propuesta una serie de estrategias para el control solar. La idea de dichas estrategias fue tener la menor incidencia solar y la generación de sombras en las horas más críticas.

En las siguientes ilustraciones se muestra el análisis de sombras que se llevó a cabo en el software de Revit, a las 11:00 horas, a las 15:00 horas y a las 18:00 horas, el cual nos arrojó las siguientes ilustraciones. En estas se observa que con las estrategias planteadas (partesoles, juego de volúmenes, y ubicación del patio) se logró tener sombra en los espacios habitables la mayor parte del día.

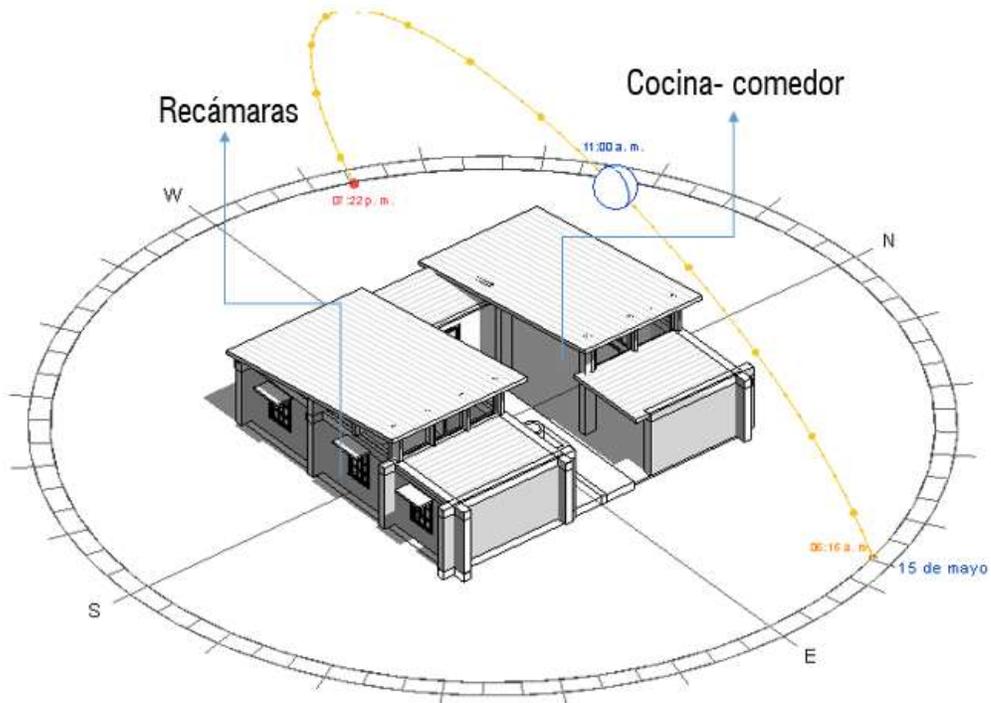


Ilustración 33. Proyección de sombras (con el software Revit) las 11:00 horas en el mes de mayo. Fuente: Autor.

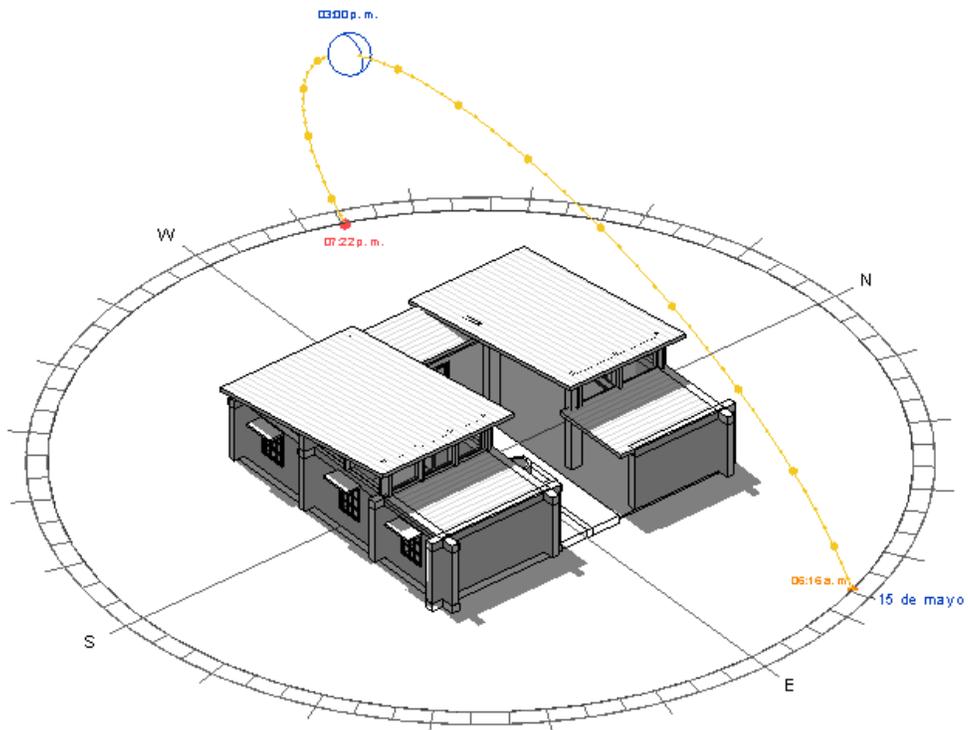
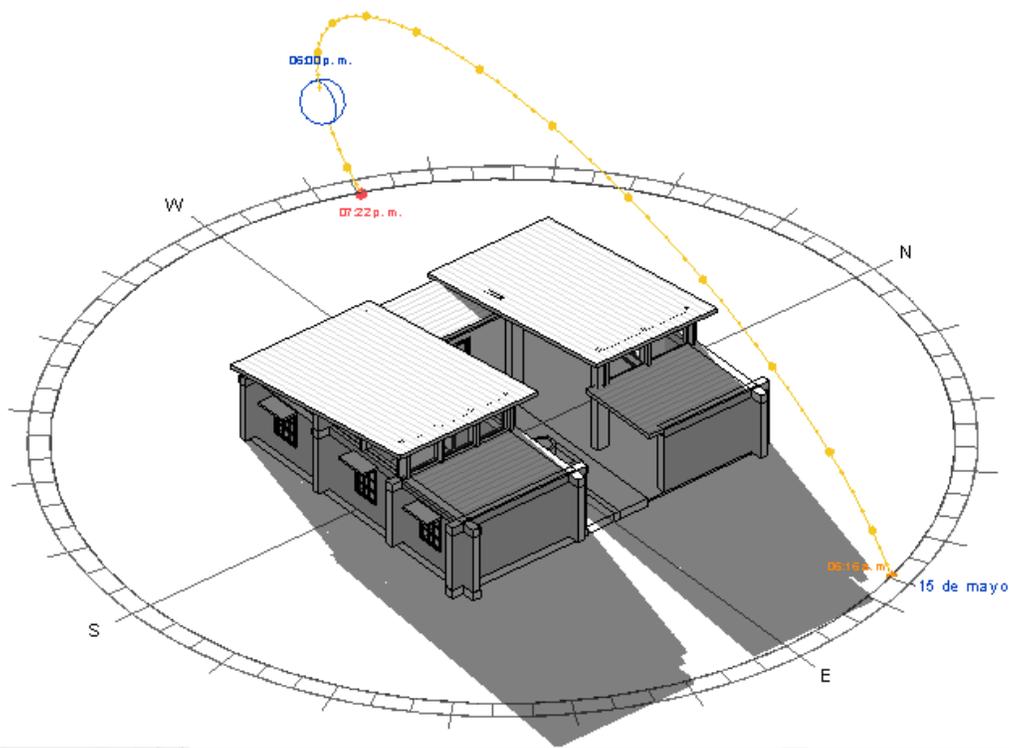


Ilustración 34. Proyección de sombras (con el software Revit) a las 15:00 horas en el mes de mayo. Fuente: Autor.



*Ilustración 35. Proyección de sombras (con el software Revit) a las 18:00 horas en el mes de mayo. Fuente: Autor.*

Después del estudio de sombras, se procedió a realizar el análisis solar el cual muestra la exposición solar durante todo el año (del 1 de enero de 2010 a las 00:00 horas al 31 de diciembre de 2010 a las 23:59 horas) de cada uno de los elementos constructivos de la vivienda. Dicho estudio se llevó a cabo con el mismo software de Revit y nos arrojó los siguientes resultados.

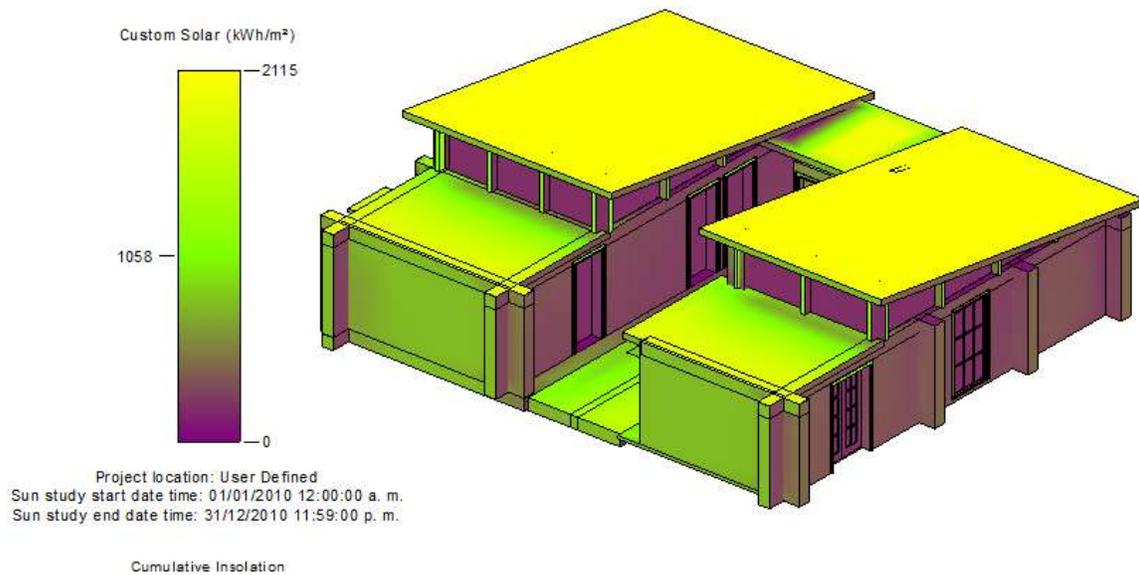


Ilustración 36. Ilustración de ganancia solar durante todo el año, vista norte (software Revit). Fuente: Autor.

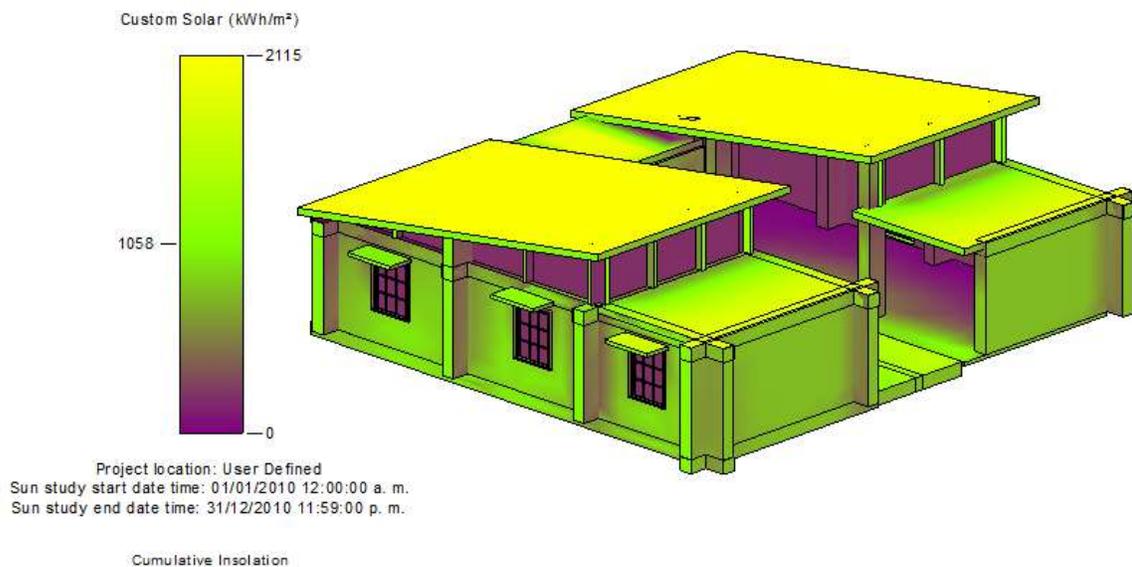


Ilustración 37. Ilustración de ganancia solar durante todo el año, vista sur (software Revit). Fuente: Autor.

De acuerdo a la escala de colores (morado menor ganancia y amarillo mayor ganancia), en las ilustraciones anteriores se puede observar que las ganancias solares mayores se dan en los techos inclinados, por lo cual a estos se les da una mayor altura para que el aire caliente que se acumule en ellos pueda salir por las ventanas superiores y no circule hacia las partes bajas de la vivienda. Se alcanza a observar también en los techos más bajos una menor ganancia solar, ello debido a la sombra provocada durante gran parte del día por los volúmenes más altos.

En lo que respecta a los muros, los elementos ubicados al norte y al sur son los que menos ganancia solar reciben debido a su ubicación (norte), o bien a las estrategias empleadas en

ellos (sur). Por el contrario los muros hacia el este y oeste son los que mayor ganancia de sol tienen durante el año por lo que para este proyecto se consideraron ciegos.

Ahora bien hablando de los espacios interiores, a pesar de contar con áreas abiertas como son la cocina, comedor y sala, podemos ver en la ilustración 30, que éstas no reciben ganancia solar directa prácticamente durante todo el año.

#### 4.4.2 Matriz de eficiencia de tecnologías

En esta matriz se especifican las diferentes tecnologías a emplear en la vivienda que se demuestran en la siguiente tabla.

Tecnología	Capacidad	Descripción
Calentador solar	8 personas	Calentador solar de 24 tubos para 7-8 personas Capacidad de 273 litros, marca solaris
Humedal	Aguas grises; tarja, lavabo, regadera y lavadero.	<p>Características del humedal                      Tipo de humedal= Flujo subsuperficial                      Tiempo de retención= 24 horas                      Relación ancho- largo 1:5                      Pendiente= 5%                      Pendiente del lecho del humedal= 1%                      Profundidad= 0.80m                      Velocidad del flujo= 0.4 m/s                      Tipo de vegetación= endémica de la zona</p> <p>Cálculo por un día de retención                      Gasto de aguas grises promedio por persona= (150 litros)( 7 personas)= 1050 litros [1.05 m3]</p> <p>Componentes                      Trampa de natas= 0.2 m3                      Fosa de aguas grises= 0.2 m3                      Humedal= 1m x 6m x 0.6m [3.6m3]</p>

Cisterna	Capacidad de almacenamiento de hasta una semana	<p>Características de la cisterna:</p> <p>Lindero próximo a un 1.0 m</p> <p>La altura interior de la cisterna de 40 cm. Para la libre operación de flotadores así como de los elementos de control.</p> <p>Cisterna construida de ladrillos, en plantilla de fondo de muros y losa de concreto armado.</p> <p>Registro con cierre hermético y sanitario.</p> <p>Registro de 60×60 cm y 30 cm de lecho inferior de la losa al nivel máximo del agua con una pendiente hacia la tubería de succión, la cual está conectada a la bomba.</p> <p>Cálculo dotación diaria:  <math>(180 \text{ litros por persona})(7 \text{ personas})(7 \text{ días}) = 8,820 \text{ litros [8.8 m}^3\text{]}</math></p>
Composteros	Basura orgánica doméstica	<p>Tipo de composta:</p> <p>Compostaje doméstico como proceso de descomposición biológica de materiales orgánicos, como los restos de la comida y podas del jardín, que se generan en el hogar.</p> <p>Tipo de compostador:</p> <p>Compostador doméstico de madera reciclada de barriles de Tequila.</p>

## 5. Conclusiones y/o recomendaciones

Finalmente en este apartado del trabajo de obtención de grado, se extrajeron algunas conclusiones y recomendaciones del proyecto las cuales se detallan en las siguientes líneas.

### APORTACIONES METODOLÓGICAS

#### ÁMBITO: ASPECTOS DE LA SUSTENTABILIDAD

- En este trabajo se demuestra que para poder hablar de un proyecto de vivienda rural sustentable se deben considerar varias etapas: planeación, diagnóstico, diseño participativo, selección constructiva, gestión social y gestión financiera. Estas etapas difieren del modelo tradicional de proyectos de vivienda rural implementados por las políticas públicas actuales en México. Los aspectos a considerar en estas etapas están implícitos transversalmente con las dimensiones básicas de la sustentabilidad, haciendo énfasis en la dimensión social y ambiental.

#### ÁMBITO: PROYECTO ARQUITECTÓNICO

- En cada comunidad existe una variedad climática, social y ambiental, por lo tanto, las soluciones habitacionales no pueden ser genéricas o replicables al 100 por ciento. Con este Trabajo de Obtención de Grado en materia de confort se aporta una serie de pasos para la obtención de estrategias bioclimáticas pasivas, y una metodología para la selección de materiales locales de la región. En las políticas públicas habría que fortalecer la metodología de trabajo o repensar los procesos de diseño de los programas que contemplen aplicar la metodología y no los prototipos de vivienda.

#### ÁMBITO: GESTIÓN Y POLÍTICA PÚBLICA

- Debido al clima de la región es posible favorecer estrategias de diseño bioclimático pasivo, sin embargo, esto limita la réplica de un prototipo de vivienda como se ha hecho en la actualidad por lo que una correcta gestión de los programas de vivienda que contemple una asistencia técnica durante el proceso de diseño podría resolver este problema, adicionalmente la asistencia técnica fortalecería las capacidades de los usuarios en los procesos constructivos y administrativos de la vivienda, por lo que la asistencia técnica resulta pertinente en las etapas de diseño y ejecución de la vivienda.
- Para los esquemas de financiamiento de la vivienda rural habría que considerar los aportes que una familia puede hacer no únicamente en recursos financieros, sino también otro tipo de aportes como; mano de obra a la hora de llevar a cabo los procesos constructivos, acarreo del material durante la construcción, en especie durante el acarreo del material; todo lo anterior en la construcción del valor de uso de la vivienda que se produce por sus propios usuarios para satisfacer sus necesidades. Debido a que el aporte de las familias está limitado en recursos económicos, estas otras alternativas podrían representar una oportunidad para adquirir vivienda, así como la oportunidad de apropiar capacidades que incidan en el desarrollo de las familias.

## **APORTACIÓN CONCEPTUAL**

### **ÁMBITO: ASPECTOS DE LA SUSTENTABILIDAD**

- Otra aportación significativa de este trabajo es que a lo largo del desarrollo de este Trabajo de Obtención de Grado se destaca la importancia de retomar el valor de uso de la vivienda sobre el valor mercantil de la vivienda en las zonas rurales. Esto como base para poder desarrollar propuestas acordes a las necesidades de las comunidades y con características arquitectónicas, constructivas y espaciales adaptadas a los usos y costumbres locales que fomenten el desarrollo social y comunitario y que sin embargo no signifique que no cuenten con una viabilidad de gestión social y financiera que permita replicar el proyecto. En el proyecto la vivienda se planifica para producirse sin fines de lucro es producida por el usuario para usarse.
- El uso de materiales de la región representa múltiples ventajas en el aspecto sustentable; en la dimensión cultural, una oportunidad de rescatar técnicas tradicionales; en la dimensión ambiental, los materiales de la región contienen una menor energía embebida que los industrializados y por lo tanto generan un menor impacto ambiental; y en el aspecto social representan una ocasión para incluir la participación de varios actores en los procesos de construcción.

### **ÁMBITO: VALOR Y DEFINICIÓN DE VIVIENDA RURAL SUSTENTABLE**

- Esta propuesta no trata de brindar a las familias solo un patrimonio físico, sino brindar a través de la vivienda, otros beneficios tales como; su capacidad productiva, su capacidad de resiliencia y una educación de la sustentabilidad en la gestión. Con ésta propuesta se destaca el uso de la vivienda por encima del valor mercantil, que hoy en día por las dinámicas globales y de libre mercado se ha perdido.

### **ÁMBITO: GESTIÓN Y POLÍTICA PÚBLICA**

- Es necesario que los proyectos de vivienda y las estrategias de sustentabilidad se fundamenten en un diagnóstico particular de cada comunidad y de los usuarios. Para los programas de gobierno ésta etapa de diagnóstico debería de ser un producto exigible en dónde involucrar a los actores del sitio tendría que ser un requisito, para así tener un acercamiento inmediato y un proyecto que se adapte a las necesidades reales de la comunidad.
- Con este TOG se muestra que el involucrar diversos actores en el modelo de gestión de los proyectos de vivienda rural sustentable contribuye al desarrollo de iniciativas de largo aliento, al desarrollo comunitario y a la gestión sustentable.

## **Recomendaciones**

Los procesos participativos con la gente se llevaron a cabo durante el trabajo de campo, por lo que haría falta una validación final del proyecto con la comunidad.

Como en la propuesta se implementan materiales de la región, al ser estos naturales se recomienda la implementación de planes de manejo sustentables para la extracción de los mismos, ya que muchas de las veces la escasez de los recursos se da por la sobre explotación consecuencia de la extracción inadecuada de los recursos.

Otra recomendación en lo que se refiere al uso de materiales naturales es importante que éstos se consideren como una oportunidad de investigación en el campo académico, dónde se fusionen las técnicas tradicionales con tecnologías modernas con la finalidad de mejorar los procesos constructivos y así generar nuevas formas de construir adaptadas a los esquemas tradicionales.

En el municipio de Tequila se cuentan con diversos materiales derivados del agave, lo que origina una oportunidad de investigación en este campo.

El sistema constructivo de adobe requiere estudios previos del material y del sistema por parte de un experto en la materia, antes de construir la propuesta.

Para llevar a cabo acciones futuras del modelo de gestión, habría que hacer un trabajo previo de socialización del proyecto en el que se considerara una reunión de actores clave y líderes de la comunidad para revisar la propuesta y recabar sus opiniones respecto a la misma.

En los reglamentos se observó que las medidas mínimas establecidas por las políticas de vivienda son 40m<sup>2</sup>, las cuales con el trabajo de campo y la revisión documental se comprobó que no satisfacen las necesidades de las familias rurales ya que éstas solo responden a las necesidades económicas. Por lo que se recomienda revisar los estándares de vivienda mínima establecidos por la normativa para los programas de vivienda rural.

En lo que respecta al ordenamiento urbano de Tequila y de las comunidades con terrenos ejidales como Santa Teresa, se recomienda revisar el tratamiento que se les dará en el corto y mediano plazo a los ejidos o a la incorporación de tierras ejidales a la mancha urbana, para garantizar lotes que correspondan a dimensiones apropiadas a las actividades de las familias en las localidades, y así evitar la construcción de fraccionamientos con vivienda de interés social que no se adecuan a las formas de habitar del municipio.

Es necesario explorar nuevos modelos de gestión para la vivienda rural, que no dependan únicamente de los recursos públicos como son los subsidios y del usuario.

La obtención de ecotecnologías representa una oportunidad de adquirir fondos internacionales para financiarlas, por lo que resultaría importante investigar más sobre este campo.

## 6. Bibliografía.

(20 de abril de 2017). El enfoque LEADER [Descripción en la web del sitio]. Recuperado de [http://enrd.ec.europa.eu/enrd-static/leader/leader/leader-tool-kit/the-leader-approach/es/the-leader-approach\\_es.html](http://enrd.ec.europa.eu/enrd-static/leader/leader/leader-tool-kit/the-leader-approach/es/the-leader-approach_es.html)

Álvarez, P. F. (2015). Metodología para determinar criterios e indicadores para seleccionar las tecnologías de adecuación bioclimática para vivienda sustentable. En La agenda emergente de las ciencias sociales. Conocimiento, crítica e intervención. Memorias del 5 Congreso Nacional de Ciencias Sociales. Guadalajara, Jalisco: Consejo Mexicano de Ciencias Sociales / Universidad de Guadalajara. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11117/3655>

Arana, C. M. (2017). Entrevista a coordinadora de emprendimiento de la Fundación José Cuervo [cinta de audio]. Entrevistador: Corona, L., M. Guadalajara.

Ávila R. D. C. (2009). *Metodología de diseño sostenible para las normativas de la construcción en zonas rurales de México*. Barcelona, España. Pp. 465-472.

Ayuntamiento de Tequila, Jalisco. (2012). *Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población*. Ayuntamiento de Tequila, Jalisco (2012). Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población. Tequila, Jalisco.

Bowen, S. (2012). *Las indicaciones geográficas, la globalización y el desarrollo territorial: el caso del tequila*. Agroalimentaria, vol. 18, núm. 34, enero-junio, pp. 91-103 Universidad de los Andes Mérida, Venezuela

Boff, L. (2013). Modelos actuales de sostenibilidad y crítica de los mismos. En La sostenibilidad. Qué es y qué no es. (41-77). Maliaño, España: Sal Terrae.

Cazorla, A., Escribano, R., García, A. y Marco, J.L. (1988). Capítulo 3. El rechazo contemporáneo de la técnica: La reivindicación ecológica. *Revista Dignidad y Progreso. Nuevas formas de solidaridad*. (pp. 17-24). Madrid, España: Editorial de la Universidad Complutense de Madrid.

CIB & UNEP-IETC (2002). Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries. South Africa: Published by the CSIR Building and Construction Technology.

CONAVI (2013) *“NAMA Apoyada para la Vivienda Sustentable en México – Acciones de Mitigación y Paquetes Financieros”* pp. 80 México, D.F. México. Disponible en <http://www.conavi.gob.mx/viviendasustentable> [último acceso el 9 de octubre de 2014].

CONAVI (2017). Guía para la verificación de criterios básicos de habitabilidad Para la modalidad de autoproducción. SEDATU, CONAVI.

CONEVAL. 2014. *Pobreza estatal, Indicadores de pobreza Jalisco*. Consultado el 7 de noviembre de 2015 de [<http://www.coneval.gob.mx/coordinacion/entidades/Jalisco/Paginas/pobreza-2014.aspx>]

Consejo Nacional de Organismos Estatales de Vivienda, A.C. (Diciembre de 2011). LA SITUACIÓN DE LA VIVIENDA EN MÉXICO: Síntesis De Problemática Y Propuestas Estadísticas

Ettinger Mc Enulty, C. R. (2010). *La transformación de la vivienda vernácula en Michoacán, Materialidad espacio y representación*. Capítulo, 2. Morelia, Michoacán México. Pp, 41-69.

Gobierno del estado de Jalisco. [Ficha general de descripción del municipio de Tequila]. Recuperado de <https://www.jalisco.gob.mx/en/jalisco/municipios/tequila> Consultado el 09 de mayo de 2017.

Gonzales, L. A. Plan municipal de desarrollo rural sustentable de Tequila Jalisco. Consejo de Desarrollo Rural Sustentable. Recuperado de [https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjY--XdzN\\_TAhVFIFQKHapmAXUQFggqMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.oeidrus-jalisco.gob.mx%2Flibreria%2Fplanesmunicipales%2Fplanes%2F094.pdf&usg=AFQjCNG44RG0VWVwz9ffkbQh7RwV\\_6ipOA&sig2=NQzz2pGnomfZp4eHRZGr-Q](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjY--XdzN_TAhVFIFQKHapmAXUQFggqMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.oeidrus-jalisco.gob.mx%2Flibreria%2Fplanesmunicipales%2Fplanes%2F094.pdf&usg=AFQjCNG44RG0VWVwz9ffkbQh7RwV_6ipOA&sig2=NQzz2pGnomfZp4eHRZGr-Q)

Guzmán R. V. (1991). *Vivienda Rural y Producción*. Universidad Autónoma Metropolitana. México, D.F. Págs. 13-31.

Guzmán, R. V., (2013). La vivienda en México, ¿un problema para el Estado o una necesidad social?, *Revivir la vivienda de México. Cosas de casa y autoproducción* (pp. 87-170). México, D.F: Universidad Autónoma Metropolitana

H. Ayuntamiento de Tequila, Jalisco (2003). Reglamento de construcción para el municipio de Tequila, Jalisco. Recuperado de [https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjwss3wm-PTAhVFIIQKHRUZCyoQFggqMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ordenjuridico.gob.mx%2FDocumentos%2F Estatal%2F Jalisco%2FTodos%2520los%2520Municipios%2Fwo49842.pdf&usg=AFQjCNHcT0InbYGwaHITmmJ1E5yJVLUI9Q&sig2=BjV7zUQebQrMQm6gs\\_DYJg&cad=rja](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjwss3wm-PTAhVFIIQKHRUZCyoQFggqMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ordenjuridico.gob.mx%2FDocumentos%2F Estatal%2F Jalisco%2FTodos%2520los%2520Municipios%2Fwo49842.pdf&usg=AFQjCNHcT0InbYGwaHITmmJ1E5yJVLUI9Q&sig2=BjV7zUQebQrMQm6gs_DYJg&cad=rja) Consultado el 12 de abril de 2017.

Herrera Tapia, Francisco. (2009). Apuntes sobre las instituciones y los programas de desarrollo rural en México: Del Estado benefactor al Estado neoliberal. *Estudios sociales* (Hermosillo, Son.), 17(33), 7-39. Recuperado en 05 de diciembre de 2017, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-45572009000100001&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572009000100001&lng=es&tlng=es).

Higuera Zimbrón, A., & Rubio Toledo, M. (2011). LA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL: SOSTENIBILIDAD, REGLAMENTOS INTERNACIONALES Y SU RELACIÓN EN MÉXICO. *Quivera*, 13 (2), 193-208.

INAFED (2015). *Catálogo de Programas Federales*. Consultado el 12 de noviembre de 2015 de: [transparencia.info.jalisco.gob.mx/sites/.../Programas\\_Federales\\_2015\\_0.pdf](http://transparencia.info.jalisco.gob.mx/sites/.../Programas_Federales_2015_0.pdf)

INFONAVIT. 2015. *¿Qué es la vivienda sustentable?*. Consultado el 5 de noviembre de 2015 de: [http://portal.infonavit.org.mx/wps/wcm/connect/Infonavit/Contactanos/Aclara+tus+dudas/Saber+para+decidir/Tips\\_para\\_elegir\\_casa/01\\_Que\\_es\\_vivienda\\_sustentable](http://portal.infonavit.org.mx/wps/wcm/connect/Infonavit/Contactanos/Aclara+tus+dudas/Saber+para+decidir/Tips_para_elegir_casa/01_Que_es_vivienda_sustentable).

INEGI (2010). *Información por entidad, distribución de la población en Jalisco*. Consultado el 12 de noviembre de 2015 de: <http://www.ciberhabitat.gob.mx/monografias/informacion/jal/poblacion/distribucion.aspx?tema=me&e=14>

Morales Hernández, Jaime (2004). *Sociedades Rurales y Naturaleza*. ITESO/UIA León. México. Págs. 29-50.

Rodríguez W. C. (2014). 'Relación Campo-Ciudad y la construcción de alternativas al desarrollo en América Latina'. En Francisco Hidalgo, Francois Houtart y Pilar Lizárraga (ed): *Agriculturas Campesinas en Latinoamérica. Propuestas y desafíos*. IAEN / CLACSO. Quito, Ecuador. Págs. 199 - 217.

Ruiz C., J.A., H.E. Flores L., J.R. Regalado R. y G. Ramírez O. 2012. *Estadísticas climáticas normales del estado de Jalisco*. Libro Técnico Núm. 2. INIFAP/INIFAPCIRPAC-Campo Experimental Centro Altos de Jalisco. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. 350 p.

ONU. (26 de julio de 2017). *Objetivos del Desarrollo Sostenible: 17 objetivos para transformar nuestro mundo* [mensaje en el blog de las Naciones Unidas]. Recuperado de <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>

Ortiz, F. E., (2011). Producción social de vivienda y hábitat: bases conceptuales para una política pública, *El camino posible Producción Social del Hábitat en América Latina* (pp. 13-44). Montevideo, Uruguay: Ediciones Trilce

Prieto, V. (1994). *Vivienda Campesina en México*. Studio Beatrice Trueblood, S.A. México. Pp. 228.

Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. (2009). *Climas*. Recuperado de [https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjy8IPqp7PSAhVrrFQKHU9TBPAQFggZMAA&url=http%3A%2F%2Fwww3.inegi.org.mx%2Fsistemas%2Fmexicocifras%2Fdatos-geograficos%2F14%2F14094.pdf&usq=AFQjCNGCXuE0XaVWjqCLxEZtrQxIDIWgVw&sig2=BmfELgJ7UadeVjbSw6\\_dXg&bvm=bv.148073327,d.cGw&cad=rja](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjy8IPqp7PSAhVrrFQKHU9TBPAQFggZMAA&url=http%3A%2F%2Fwww3.inegi.org.mx%2Fsistemas%2Fmexicocifras%2Fdatos-geograficos%2F14%2F14094.pdf&usq=AFQjCNGCXuE0XaVWjqCLxEZtrQxIDIWgVw&sig2=BmfELgJ7UadeVjbSw6_dXg&bvm=bv.148073327,d.cGw&cad=rja). Consultado el 28 de febrero de 2017

Salcedo, Salomón; Guzmán, Lya. (2014). *Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Santiago, Chile. Pp. 486.

Sánchez Q. C. y Jiménez R. E. O. 2010. *La vivienda rural y su complejidad y estudio desde diversas disciplinas*. Revista luna azul. Manizales, Caldas, Colombia. Pp, 175-196.

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (2015). *Reglas de Operación del Programa de Apoyo a la Vivienda para el ejercicio fiscal 2016, Fideicomiso Fondo Nacional de Habitaciones Populares*. Diario oficial. Pp. 52.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL, MÉXICO. (2010). *Clima en México*. Recuperado de [http://smn1.conagua.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=103&Itemid=80](http://smn1.conagua.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=103&Itemid=80) Consultado el 15 de abril de 2017.

Serra, F.R. y Coch, R. H. (2001). *Arquitectura y energía natural*. Barcelona, España: Universitat politècnica de Catalunya

Tetreault, D. V. (2014). *Una taxonomía de modelos de desarrollo sustentable. Espiral. Estudios sobre estado y sociedad*. Universidad de Guadalajara. México. 2004 Enero / Abril. Vol. X. Número 029. Págs. 45 - 80. [Fecha de consulta: 26 de agosto de 2014] Disponible en: <http://148.202.18.157/sitios/publicacionesite/ppperiod/espinal/espinalpdf/espinal29/45.pdf>

UN-HABITAT. (2012). *GOING GREEN: A HANDBOOK OF SUSTAINABLE HOUSING PRACTICES: A POLICY FRAMEWORK FOR DEVELOPING COUNTRIES*. United Nations Human Settlements Programme (UN-HABITAT). Nairobi Gpo, Kenya.

UN-HABITAT. (2012). *SUSTAINABLE HOUSING FOR SUSTAINABLE CITIES: A POLICY FRAMEWORK FOR DEVELOPING COUNTRIES*. United Nations Human Settlements Programme (UN-HABITAT). Nairobi Gpo, Kenya.

University of Oregon. (2007) Sun path chart program [sitio web para obtención de cartas solares]. UO Solar Radiation Monitoring Laboratory. Recuperado de <http://solardat.uoregon.edu/SunChartProgram.html>

Valenzuela, J. R., Ramírez, M. S. y Alfaro, J. A. (2009). Construcción de indicadores institucionales para la mejora de la gestión y la calidad educativa. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 2(2), 59–81. Recuperado de <http://www.rinace.net/rie/numeros/vol2-num2/art4.pdf>

Zedillo, C. (noviembre, 2016). Presentación. *Vivienda Infonavit*, 1 (1), 7-15

## **7. Anexos**

## 7.1 Técnicas

### Observación directa

<b>Folio.</b>	<b>001</b>
<b>Dirección.</b>	
<b>Fecha.</b>	
<b>Persona que levantó los datos.</b>	

Espacios de la vivienda.							
	<b>sala</b>	<b>comedor</b>	<b>cocina</b>	<b>recámaras</b>	<b>baños</b>	<b>cochera</b>	<b>Fachada</b>
	si/no	si/no	si/no	cantidad	si/cant	si/no	
<b>Piso de concreto o mosaico</b>							
<b>Falta de algún elemento constructivo (muros, piso o techo)</b>							
<b>Estado (B,M,R)</b>							
<b>Material sustentable</b>							

Muros							
Espacio	Ladrillo rojo recocido	Block de concreto	Madera, carrizo,	Lámina de aluminio y/o asbesto	Material de desecho (Hule, cartón)	Otro	Estado (B,M,R)
<b>Material predominante en muros de la vivienda</b>							
<b>Cocina</b>							
<b>Recámara</b>							

Techos									
Tipo (número de techo)	Plano	1 sola pendiente	Dos aguas	4 aguas	Forma absial	Cónico	bóveda	Otro	Estado (B.M.R)
<b>1</b>									
<b>Material (número de techo)</b>	Zacate paja, pasto, bambu, hojas de maguey	Lámina de aluminio	Lámina de asbesto.	Concreto	Ladrillo	teja	madera	Otro	
<b>1</b>									

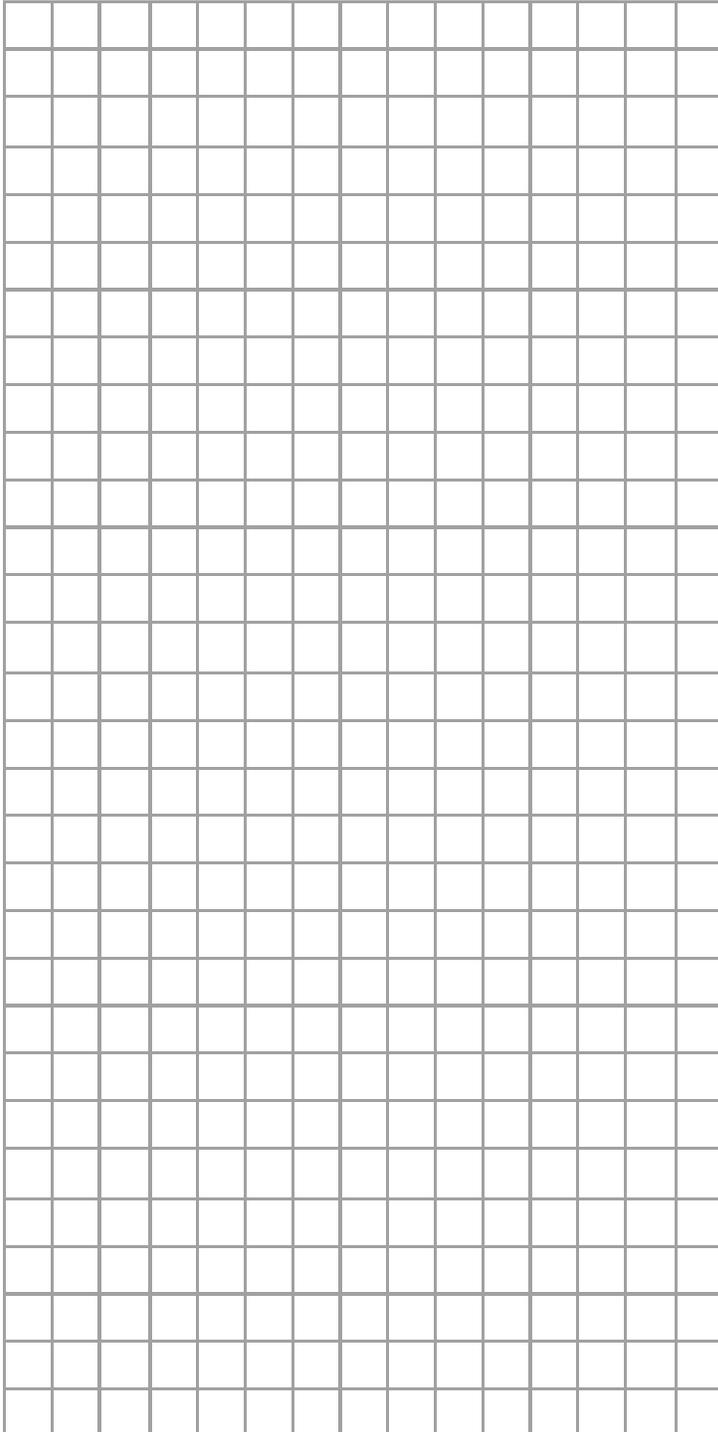
Puertas						
	Número de puerta	Exterior (cant.)	Interior (cant.)	Madera (M)	Aluminio (A)	Otro (O)
<b>Puerta</b>	1					
	2					



**Croquis de vivienda.**

Propietario:

Dirección:

A large grid of 20 columns and 30 rows, intended for drawing a floor plan or croquis.

Notas:



## Entrevista

Entrevista a familiares.

<b>Folio.</b>	<b>001</b>
<b>Dirección.</b>	
<b>Fecha.</b>	
<b>Persona que levantó los datos.</b>	

### Requerimientos mínimos necesarios:

Situación: Al llegar a la vivienda y después de pedir autorización.

Lugar: Todas las viviendas elegidas respecto a croquis de la comunidad.

Equipo: Tabla de apoyo para el papel, lápiz, borrador, pluma, cinta métrica, cámara fotográfica.

### Introducción.

El objetivo de esta entrevista es para conocer el estado actual y las necesidades que tiene la vivienda de su comunidad, para un trabajo de obtención de grado de la maestría en proyectos y edificación sustentables, en promedio el cuestionario dura 20 min.

## 7 Familia.

### 7.1 ¿Quién es el jefe de hogar?

### 7.2 ¿A qué se dedica su familia?

- Agricultura
- Ganadería
- Comercio
- Otro \_\_\_\_\_

### 7.3 ¿Vive usted en esta casa?

- Sí
- No

### 7.4 ¿Cuántos integrantes tiene la familia?

**Obtener un promedio de los integrantes en la familia tipo.**

- 1-3
- 4-6
- 7-9
- Más de 9 integrantes

#### **7.5 Edad de los integrantes.**

Abuelo:

Abuela:

Papá:

Mamá:

Hijos:

Otros:

***Se relacionará con las actividades que de acuerdo a la edad hacen los integrantes de la familia.***

#### **7.6 ¿Algún integrante tiene alguna enfermedad crónica o alguna discapacidad? ¿Cuál es la enfermedad más común en la familia?**

***Esto me servirá para determinar las características físicas de los espacios, así como los materiales y el microclima en cada uno.***

#### **7.7 Ocupación de los integrantes.**

Abuelo:

Abuela:

Papá:

Mamá:

Hijos:

Otros:

***Relacionarlo con la edad y para saber si algunos integrantes tienen tiempo para invertirlo a la construcción de la vivienda.***

#### **7.8 ¿Quiénes son los que aportan dinero para arreglos de la casa?**

***Se hará una relación entre la persona que aporta el dinero, su ocupación y el tiempo libre que tiene, para determinar el interés o posible probabilidad de mayor participación en la construcción de la vivienda.***

#### **7.9 ¿Cuánto le invierten a los arreglos de la casa?**

***Saber con qué cantidad de dinero se dispone para la vivienda.***

<b>Persona</b>	Abuelo	Abuela	Papá	Mamá	Hijos	Otros
<b>Cantidad</b>						

**7.10 ¿Qué tan frecuente gastan en arreglos de su casa?**

- Cada seis meses.
- Entre una año y tres.
- Cada 5 años.
- Cada 10.

*Ello para determinar en un tiempo determinado cuanto le invierten actualmente a la vivienda para relacionar la inversión necesaria para la construcción de las viviendas al tiempo en el que se puede pagar la vivienda con los ingresos de las familias.*

**7.11 ¿Algún integrante tiene conocimientos sobre construcción?**

- Sí \_\_\_\_\_
- No

*Para saber si sería necesario una capacitación para que puedan ayudar en la construcción de las viviendas y para determinar la familiaridad de las familias con los procesos de construcción, lo cual facilitaría el proceso.*

**7.12 Si tuviera la posibilidad de mejorar su vivienda ¿Cree que algún integrante de su familia podría o le gustaría trabajar en la construcción o mejora de la vivienda en sus tiempos libres?**

- Si \_\_\_\_\_
- No

*Determinar qué tan dispuestos están en participar en la construcción de sus viviendas.*

**7.13 ¿Cuántos días a la semana estaría dispuesto a invertir su tiempo en la construcción de su casa?**

- Un día a la semana
- Tres días a la semana
- 6 días por semana

*Servirá para determinar los días que se le podrían invertir a la autoconstrucción.*

**7.14 ¿Cuántas horas por día le podrían invertir a la construcción de su vivienda por día?**

- 3 hrs. diarias.
- 6 hrs. diarias.
- 8 o más hrs. diarias.

***Servirá para determinar las horas que se le podrían invertir a la autoconstrucción.***

**7.15 ¿Si tuviera la posibilidad de mejorar su casa, que tan de acuerdo estaría en usar materiales nuevos y diferentes a lo que se usan normalmente que faciliten y mejoren el proceso constructivo?**

- Muy de acuerdo
- De acuerdo.
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Muy en desacuerdo

***Determinar la disposición de las familias en implementar tecnologías nuevas en sus viviendas.***

## **8 Comunidad.**

**8.1 ¿Qué es lo que más le gusta de su comunidad?**

**8.2 ¿Qué es lo que menos le gusta?**

**8.3 ¿Qué crees que le hace falta (salud, educación, empleo)?**

**8.4 ¿Cómo clasificaría usted su calidad de vida en la comunidad?**

excelente

bueno

malo

pésimo

***Las 4 preguntas de la comunidad van relacionadas a conocer como se sienten las familias en la comunidad, para tratar de relacionarlo con algún aspecto de la vivienda ya que la relación entre la vivienda y la comunidad en el ámbito rural están altamente ligados uno al otro.***

9 Propiedad.

**9.1 ¿Con que servicios cuenta el lote/vivienda?**

- Agua.
- Luz.
- Drenaje.
- Pavimento.

**9.2 ¿Cuánto mide su terreno?**

**9.3 ¿Quién es el dueño de la vivienda?**

**9.4 ¿Cuántos años tiene viviendo aquí?**

- 1-2 años
- 2-5 años
- 5-10 años
- Más de 10 años

**9.5 ¿Además de su casa que otros espacios o usos le da al suelo (colocar la tipología también)?**

- Agricultura.
- Ganado.
- Taller.
- Artesanía.

**9.6 ¿Con que finalidad producen eso en su terreno?**

- Para alimento de la familia
- Para generar ingreso económico

- Para aprovechar el tiempo libre

**Para saber si dicha actividad les genera ingresos.**

**9.7 ¿Si pudiera realizar otra actividad en su terreno que le gustaría hacer?**

**Para tomar en cuenta a la hora de diseño.**

**10 Actividades.**

**10.1 ¿Quién o quienes pasan la mayor parte del tiempo en la casa y que es lo que hacen ahí?**

**10.2 ¿Qué es lo que les hace falta en su vivienda?**

Sala	Comedor	Baño	Recámara	Cocina	Cochera	Otro

**10.3 ¿Cocinan con leña?**

- Sí
- No

**11 Vivienda.**

**11.1 ¿Qué espacio es el más usado durante el día?**

Sala	Comedor	Baño	Recámara	Cocina	Cochera	Otro

**11.2 ¿Qué espacio consideran el más importante?**

Sala	Comedor	Baño	Recámara	Cocina	Cochera	Otro

**11.3 ¿Cuál es el menos importante?**

Sala	Comedor	Baño	Recámara	Cocina	Cochera	Otro

11.4 ¿Qué es lo que más les gusta de su casa? (Aplicación del juego *más-menos*).

11.5 ¿Qué es lo que menos les gusta de su casa?

11.6 ¿Cómo sienten la temperatura en su casa?

Frio	Ni frío ni calor	calor

11.7 ¿Cómo sienten los espacios en su casa?

Grandes	Medianos	Chicos

11.8 Del uno al 10 que calificación les darían los materiales que tiene su vivienda.

*Les gusta 10. No les gusta 1*

*Se sienten bien 10. No se sienten bien 1*

1      2      3      4      5      6      7      8      9      10

11.9 ¿Cómo considera el costo que tiene el construir una vivienda en su comunidad?

Barato	Ni barato ni caro	Caro

**Aplicación de los juegos.**

11.10 Juego Fiscal, errores de la vivienda.

11.11 Proyecto de la familia (PF)

11.12 Casa final deseada (CFD)

## 12 Materiales.

### 12.1 ¿Cómo fue el proceso de construcción de su vivienda?

#### a. ¿Quién la construyó?

- Albañil
- familiar
- otro

#### b. ¿Cómo lo hizo?

- Con dinero de la familia
- Apoyo del gobierno
- Autoconstrucción
- Otro

#### a) ¿Cuánto tiempo llevó su construcción?

- 1-2 años
- 2-5 años
- 5-10 años
- Más de 10 años

#### b) ¿Qué espacios se construyeron primero?

Sala	Comedor	Baño	Recámara	Cocina	Cochera	Otro

#### c) ¿Cuáles fueron los últimos?

Sala	Comedor	Baño	Recámara	Cocina	Cochera	Otro

#### d) ¿Por qué se amplió su casa?

- Creció la familia

- Era necesario desde el principio pero no había dinero
- Había dinero para hacerlo

**e) ¿Tuvieron alguna dificultad en el proceso de construcción de la vivienda que no permitió que se concluyera en su totalidad la vivienda hasta el momento? ¿Cuál?**

**12.2 ¿Qué materiales fueron empleados en los siguientes sistemas constructivos?**

Techos

Muros

Pisos

Cimentación

**Despedida y agradecimiento:**

Aquí termina la entrevista agradezco su tiempo y su amabilidad para responder a las preguntas, le informo que la información que me ha sido proporcionada es únicamente para fines de investigación para obtener un grado académico de maestría por parte del ITESO. Que tenga un buen día.

**Entrevista a proveedores.**

<b>Folio.</b>	<b>001</b>
<b>Dirección.</b>	
<b>Fecha.</b>	
<b>Persona que levantó los datos.</b>	

**Requerimientos mínimos necesarios:**

Situación: Al llegar al establecimiento y después de pedir autorización.

Lugar: Todos los establecimientos de venta de materiales.

Equipo: Tabla de apoyo para el papel, lápiz, borrador, pluma, cinta métrica, cámara fotográfica.

**Introducción.**

Buenos días la presente entrevista tiene como finalidad el obtener datos acerca de la compra y venta de los materiales para las viviendas en esta comunidad, ya que forma parte de una investigación que se está haciendo para obtener el grado de maestría en proyectos y edificación sustentables en el ITESO, le agradecería pudiera contestarme unas breves preguntas.

La entrevista tiene una duración de 7 min.

1. **¿Qué materiales son los más vendidos, para usarlos en la construcción de viviendas?**
  
2. **¿Qué material se usa más en los siguientes elementos y cuál es el costo de cada uno de ellos?**

<b>Elemento</b>	<b>Material</b>	<b>Costo</b>
a. Muros		
b. Pisos		
c. Techos		
d. Cimentación		

3. **¿Qué cantidades de material pide la gente con mayor frecuencia?**

4. **¿Dónde compran los materiales?**
5. **¿Qué tanto sobrecosto tiene el flete en el material?**
6. **¿Se produce algún material en la región?**
7. **¿cuál es el material más vendido en la zona?**
8. **¿Cuál es el que menos se vende?**
9. **¿Estaría interesado en vender algún material nuevo que funcione de manera más eficiente en las viviendas y recibir la capacitación adecuada del mismo?**

#### **Despedida y agradecimiento:**

Aquí termina la entrevista agradezco su tiempo y su amabilidad para responder a las preguntas, le informo que la información que me ha sido proporcionada es únicamente para fines de investigación para obtener un grado académico de maestría por parte del ITESO. Que tenga un buen día.

#### **Entrevista a autoridades.**

<b>Folio.</b>	<b>001</b>
<b>Dirección.</b>	
<b>Fecha.</b>	
<b>Persona que levantó los datos.</b>	

#### **Requerimientos mínimos necesarios:**

Situación: Al llegar a la presidencia municipal y después de pedir autorización.

Lugar: presidencia municipal, en el área dónde se manejen los programas de gobierno.

Equipo: Tabla de apoyo para el papel, lápiz, borrador, pluma, cinta métrica, cámara fotográfica.

**Introducción.**

Buenos días la presente entrevista tiene como finalidad el obtener datos acerca de los programas que se manejan en las comunidades de su municipio respecto a la vivienda y sistemas productivos, ya que forma parte de una investigación que se está haciendo para obtener el grado de maestría en proyectos y edificación sustentables en el ITESO, le agradecería pudiera contestarme unas breves preguntas.

La entrevista tiene una duración de 7 min.

1. **¿Qué programas para la producción llegan actualmente al municipio?**
  
2. **¿Qué programas actualmente llegan a la comunidad respecto a vivienda?**
  
3. **¿Cómo se manejan dichos programas en el municipio?**
  
4. **¿hay algún equipo de personas que se encargan del manejo de estos programas?**
  
5. **¿Quiénes aportan a los proyectos y que cantidades (en gral. o por proyecto)?**

**Beneficiario**

**Federación**

**Estado**

**¿Hay un padrón de elegibilidad de los programas? ¿Quién es elegido y quién no?**

6. **¿Cuáles son los criterios de elegibilidad?**
  
7. **¿Tienen alguna cooperativa en las comunidades que trabaje en temas de la vivienda rural?**
  
8. **¿Qué otros ingresos de los que llegan al municipio se pueden dirigir a la vivienda?**

**Despedida y agradecimiento:**

Aquí termina la entrevista agradezco su tiempo y su amabilidad para responder a las preguntas, le informo que la información que me ha sido proporcionada es únicamente para fines de investigación para obtener un grado académico de maestría por parte del ITESO.

Que tenga un buen día.

### **Entrevista a José Cuervo.**

<b>Folio.</b>	<b>001</b>
<b>Dirección.</b>	
<b>Fecha.</b>	
<b>Persona que levantó los datos.</b>	

#### **Requerimientos mínimos necesarios:**

Situación: Al llegar al lugar dónde se encuentre la fundación y después de pedir autorización.

Lugar: Fundación José Cuervo.

Equipo: Tabla de apoyo para el papel, lápiz, borrador, pluma, cinta métrica, cámara fotográfica.

#### **Introducción.**

Buenos días la presente entrevista tiene como finalidad el obtener datos acerca de las acciones que se están llevando a cabo por su fundación en las comunidades del municipio de Tequila respecto a la vivienda y sistemas productivos, ya que forma parte de una investigación que se está haciendo para obtener el grado de maestría en proyectos y edificación sustentables en el ITESO, le agradecería pudiera contestarme unas breves preguntas.

La entrevista tiene una duración de 7 min.

- 1. ¿Qué hacen en la fundación José Cuervo para mejorar la calidad de vida de comunidades donde se hallan insertas las empresas de José Cuervo?**
- 2. ¿Qué aspectos sociales son los más importantes para ustedes? ¿Por qué?**
- 3. ¿Están interesados en el cultivo de agave orgánico?**
- 4. ¿Dentro del aspecto vivienda actualmente se llevan a cabo algunas acciones? ¿Cuáles?**
- 5. ¿Estarían interesados en incidir dentro del rubro de la vivienda rural en un futuro?**

#### **Despedida y agradecimiento:**

Aquí termina la entrevista agradezco su tiempo y su amabilidad para responder a las preguntas, le informo que la información que me ha sido proporcionada es únicamente para fines de investigación para obtener un grado académico de maestría por parte del ITESO.

Que tenga un buen día.