

**PROTOTIPOS DE VIVIENDAS RURALES A PARTIR DE TÉCNICAS TERREAS PROPIAS DEL  
MUNICIPIO DE AQUITANIA, BOYACÁ**

Miguel Esteban Santos Acevedo, Edgar Nicolas Urrego Ortigoza



UNIVERSIDAD  
La Gran Colombia

Vigilada MINEDUCACIÓN

Arquitectura, Facultad de arquitectura

Universidad la gran Colombia

Bogotá

2024

**Prototipos de viviendas rurales a partir de técnicas terreas propias del municipio de  
Aquitania, Boyacá**

**Miguel Esteban Santos Acevedo, Edgar Nicolas Urrego Ortigoza**

**Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de arquitecto**

**director: Arq. Esp-Mag Edgar Eduardo Roa Castillo**



**UNIVERSIDAD**  
**La Gran Colombia**

Vigilada MINEDUCACIÓN

**Arquitectura**

**Universidad la gran Colombia**

**Bogotá**

**2024**

**Tabla de contenido**

<b>RESUMEN .....</b>	<b>10</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>11</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>13</b>
<b>ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>13</b>
<b>ESTADO DEL ARTE .....</b>	<b>13</b>
OBJETIVOS .....	16
OBJETIVO GENERAL .....	16
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	16
<b>PROBLEMA .....</b>	<b>16</b>
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	20
PREGUNTA PROBLEMA .....	20
RELACIÓN PREGUNTA PROBLEMA-OBJETIVO .....	20
<b>JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>20</b>
<b>HIPÓTESIS .....</b>	<b>23</b>
TIPO DE HIPÓTESIS: .....	23
TIPOS DE VARIABLES Y RELACIONES: .....	23
<b>ANÁLISIS REGIONAL .....</b>	<b>24</b>
<b>JUSTIFICACIÓN DEL LUGAR .....</b>	<b>25</b>
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>25</b>
LA NUEVA RURALIDAD .....	26

# PROTOTIPOS DE VIVIENDAS RURALES A PARTIR DE TÉCNICAS TERREAS PROPIAS DEL MUNICIPIO DE

AQUITANIA, BOYACÁ.

4

ESTRUCTURA FORMAL .....27

ESTRUCTURA TECTÓNICA.....28

## **MARCO CONCEPTUAL..... 29**

TÉCNICAS TERREAS.....29

ADOBE .....29

COB.....30

EXCAVAR .....30

CUBRIR.....31

LLENAR.....31

TERRON.....32

BTC.....32

MOLDEADO .....33

MOLDEAR BLOQUE .....33

ADOBE MANUAL.....33

ADOBE MÁQUINA .....34

EXTRUDIR MÁQUINA .....34

RELLENAR .....35

VERTER .....35

CONSTRUCCIÓN CON TIERRA EN CLIMAS LLUVIOSOS.....35

VIVIENDA RURAL DISPERSA .....36

RELACIONES MÉTRICAS .....37

*Proporción* .....37

*Modulación*.....37

*Escala*.....38

# PROTOTIPOS DE VIVIENDAS RURALES A PARTIR DE TÉCNICAS TERREAS PROPIAS DEL MUNICIPIO DE

AQUITANIA, BOYACÁ.

5

**MARCO NORMATIVO..... 39**

**PERSPECTIVA TEÓRICA ORIENTADORA. .... 42**

**METODOLOGÍA..... 43**

LA EXPERIENCIA .....43

ORIGEN Y PROPIEDADES.....44

LA OBSERVACIÓN:.....44

ENCUESTA A HABITANTES .....44

**AFECTACIONES POR CAMBIO CLIMÁTICO ..... 45**

AFECTACIONES POR CAMBIO CLIMÁTICO:.....45

*Inundación* .....45

*Sequias:*.....46

*Heladas:*.....46

*Incendios forestales:* .....47

**ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE ESTUDIO ..... 48**

ANÁLISIS HISTÓRICO DE LA VIVIENDA RURAL EN EL MUNICIPIO DE AQUITANIA. ....48

ANÁLISIS MACRO .....51

*Análisis socioeconómico.* .....51

*Economía.* .....52

*Funcional y de Servicios.* .....53

*Ecológico*.....55

DIAGNÓSTICO MACRO: .....58

ANÁLISIS MESO: .....59

*Socioeconómico.* .....59

*Funcional y de servicios.* .....59

# PROTOTIPOS DE VIVIENDAS RURALES A PARTIR DE TÉCNICAS TERREAS PROPIAS DEL MUNICIPIO DE

AQUITANIA, BOYACÁ.

6

<i>Estructura ecológica.</i> .....	60
DIAGNÓSTICO MESO .....	61
ANÁLISIS MICRO .....	62
DIAGNÓSTICO MICRO. ....	63
ANÁLISIS LOTE DE INTERVENCIÓN.....	65
ANÁLISIS DE LA NORMA APLICADA AL PROYECTO. ....	65
ANÁLISIS DE RIESGOS Y AMENAZAS .....	66
ANÁLISIS DE REFERENTES.....	67
<i>Casa Munita González.</i> .....	67
<i>Proyecto para la reconstrucción de salgar.</i> .....	69
<i>Casa habitación rural</i> .....	71
<b>OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS DE DISEÑO.</b> .....	<b>73</b>
<b>ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>75</b>
MEMORIA FUNCIONAL: .....	76
MEMORIA CONCEPTUAL: .....	77
MEMORIA FORMAL:.....	78
TÉCNICA .....	78
ESTRUCTURA .....	78
<i>Cimentación:</i> .....	79
<i>Muros:</i> .....	79
<i>Adobillo:</i> .....	79
<i>BTC:</i> .....	79
<i>Placa de contrapiso:</i> .....	79
<i>Cubierta:</i> .....	79

PROTOTIPOS DE VIVIENDAS RURALES A PARTIR DE TÉCNICAS TERREAS PROPIAS DEL MUNICIPIO DE  
AQUITANIA, BOYACÁ.

7

INSTALACIONES .....80

*Instalaciones sanitarias:* .....80

*Instalación de agua potable:* .....80

*Instalación eléctrica:*.....80

*Instalación de biogás:* .....80

**LISTA DE REFERENCIA O BIBLIOGRAFÍA..... 81**

**ANEXOS ..... 88**

**Lista de Figuras**

<b>Figura 1</b> Déficit de vivienda cuantitativo y cualitativo.....	19
<b>Figura 2</b> .....	42
<b>Figura 3</b> .....	48
<b>Figura 4</b> .....	49
<b>Figura 5</b> .....	50
<b>Figura 6</b> .....	57
<b>Figura 7</b> .....	58
<b>Figura 8</b> .....	61
<b>Figura 9</b> .....	61
<b>Figura 10</b> .....	63
<b>Figura 11</b> .....	64
<b>Figura 12</b> .....	66
<b>Figura 13</b> .....	67
<b>Figura 14</b> .....	68
<b>Figura 15</b> .....	70
<b>Figura 16</b> .....	70
<b>Figura 17</b> .....	72
<b>Figura 18</b> .....	72



**Lista de Tablas**

<b>Tabla 1</b>	Densidad poblacional municipio de Aquitania.....	51
<b>Tabla 2</b>	.....	52
<b>Tabla 3</b>	.....	53

### **Resumen**

El trabajo de investigación en el municipio de Aquitania Boyacá se enfoca en las diferentes problemáticas presentes en la vivienda rural campesina como el deterioro, el abandono de las zonas rurales, la necesidad de vivienda campesina especialmente en algunas veredas y demás condiciones que se presentan en las formas de habitar de los campesinos de la región, por esto se hace un análisis del lugar y de la población, sus determinantes, los sectores de productividad y una caracterización histórico-cultural de la vivienda rural campesina presente en Aquitania, también plantea como propuesta de mitigación a estas cuestiones la utilización de la tierra como material constructivo apto desde el punto de vista económico, ambiental y cultural teniendo en cuenta que las técnicas térreas son parte del paisaje rural del municipio y ha tenido un proceso de deterioro evidenciado en viviendas en mal estado como también por el desuso de estas técnicas.

*Palabras clave:* Técnicas térreas, vivienda rural campesina, adobillo, BTC, paisaje rural

### **Abstract**

The research work in the municipality of Aquitania Boyacá focuses on the different problems present in rural peasant housing such as deterioration, abandonment of rural areas, the need for peasant housing especially in some villages and other conditions that occur in the ways of living of the peasants of the region, for this reason an analysis of the place and the population is made, its determinants, the productivity sectors and a historical-cultural characterization of the rural peasant housing present in Aquitaine, it is also presented as a proposal To mitigate these issues, the use of land as a suitable construction material from an economic, environmental and cultural point of view, taking into account that earthen techniques are part of the rural landscape of the municipality and has had a deterioration process evidenced in poor housing. state as well as the use of these techniques.

*Keywords:* Earth techniques, rural peasant housing, adobillo, BTC, rural landscape

## **Introducción**

La vivienda rural campesina en el municipio de Aquitania Boyacá es la principal temática de interés de este proyecto teniendo en cuenta sus particularidades, las problemáticas, y las condiciones culturales y ambientales que han determinado sus características, y marcando de esta manera una influencia en el paisaje rural del municipio.

Al ser la vivienda, un elemento estratégico en el desarrollo del municipio, una de las condiciones que se hace más notoria es la falta de acceso a servicios públicos en las zonas rurales, según el acuerdo 005 de 2020 el 59,6% de la población tiene acceso a acueducto y el 38% a alcantarillado lo que ha provocado que los habitantes tengan un sistema de autoabastecimiento o algunos acueductos rurales que presentan riesgos para el consumo humano y para el medio ambiente, otra problemática evidente se encuentra en la deficiencia cuantitativa y cualitativa de vivienda, en el municipio hay varias viviendas abandonadas debido a que sus habitantes se trasladaron al casco urbano o presentan malas condiciones y no son aptas para habitar, por estas razones el proyecto plantea una serie de estrategias enfocadas a la solución de las condiciones actuales que se han venido presentando en el área rural del municipio especialmente en la vereda de Daitó esto determinado mediante un análisis de datos de las cualidades actuales de la vivienda, como también en lo obtenido en la observación del lugar y las entrevistas realizadas a la población.

Por esto la finalidad de este proyecto es plantear un prototipo de vivienda rural campesina en el que se tenga en cuenta las características y problemáticas anteriormente mencionadas y se plantee una solución a estas.

### **Tipo de investigación**

El tipo de investigación para este trabajo de grado es cualitativo ya que se basa en el análisis de histórico de la vivienda rural del municipio de Aquitania sus características y las variaciones a lo largo del tiempo, como también en la observación del evidente deterioro de viviendas y del paisaje rural que la representa, por lo tanto, se hace evidente que los anteriores hechos se enfocan en aspectos culturales.

### **Enfoque de la investigación**

Los prototipos de vivienda rural en Aquitania tienen un enfoque cualitativo, establecido gracias a diferentes problemas definidos a partir de conclusiones evidentes y fundamenta en datos que concluyen en un problema como el deterioro de la imagen y el hábitat rural.

### **Estado del arte**

La vivienda rural enmarcada desde el contexto nacional ha sido fundamental en el desarrollo rural, por su relación con el progreso y la productividad agropecuaria. Colombia por ser un país tan diverso en sus pisos térmicos y sus costumbres ha determinado en cada zona formas de construcción y diseño cultural de vivienda apropiadas, ya sea climática o paisajísticamente, dejando una imagen de la vivienda según la región a la que pertenezca, la vivienda campesina ha sido un tema de estudio que no ha perdido su valor con el paso de los años ya sea por sus problemáticas o por su complejidad cultural.

Teniendo en cuenta a Romero (2022) se hace notable que:

En efecto, la vivienda campesina fue una preocupación primordial del Estado durante la década de 1930, por muy buenas razones y todas relacionadas con las políticas de

modernización. En memorandos y reportes oficiales, revistas y periódicos, debates en el Congreso y otras publicaciones, intelectuales y reformista (párr. 5)

Uno de los documentos que exponen de forma detallada las diferentes estrategias para el mejoramiento de vivienda rural es arquitectura aldeana y rural escrito por Gonzalo Restrepo Álvarez en 1935, este libro es un tipo de manual que da información técnica y concisa sobre diseño, localización de la vivienda, cimentación, muros, cubiertas, planos y demás características importantes para la construcción de viviendas rurales campesinas.

En la actualidad se evidencia que la vivienda rural sigue siendo un importante caso de estudio en diferentes trabajos académicos como también por los gobiernos, por ejemplo, en el decreto 651 de 2022 se habla de vivienda de interés cultural una estrategia del ministerio de vivienda ciudad y territorio que muestra la necesidad de retomar valores antiguos y rescatarlos.

En lo referente a los aspectos constructivos del trabajo de grado es necesario resaltar el carácter global sobre esta información, ya que es un tema de interés en diferentes partes del mundo principalmente visto por las bondades de este tipo de materialidad y por su baja afectación ambiental, Gatti (2012) afirma que en la actualidad un tercio de las personas viven en viviendas construidas en tierra, como también hay una creciente demanda de este tipo de viviendas e incluso ha existido un grado de prefabricación industrial mostrado en productos como morteros, paneles de tierra de pequeño y gran formato y bloques representando de esta manera la creciente aceptación social de la tierra principalmente en países industrializados. Resaltando lo anterior se considera la modulación para la realización del proyecto distinguiendo que es un conocimiento que se está desarrollando actualmente.

Otro tema para considerar es el problema abordado como el deterioro de viviendas campesinas y del paisaje rural, hay diferentes investigaciones sobre este fenómeno en diferentes municipios a nivel nacional, por ejemplo, algunas de estas son: *Estrategias de mejoramiento para vivienda rural: Adecuación en saneamiento básico de las viviendas en el área rural de Boavita Boyacá, Tipacoque, tierra campesina: mejoramiento de vivienda rural, productiva e integral*, entre otras, por su parte en el municipio de Aquitania hay datos sobre estos procesos, pero no hay propuestas de solución a las consecuencias que se generan como la pérdida de tradiciones constructivas vernáculas.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Implementar prototipos de vivienda rural con técnicas en tierra (BTC y adobillo) adecuado a las condiciones del Municipio de Aquitania-Boyacá.

### **Objetivos Específicos**

Analizar las condiciones físico-espaciales del lugar de tal forma que la vivienda responda a las necesidades de la población.

Formular estrategias constructivas viables que mejoren estructuralmente las técnicas en tierra que se van a utilizar.

Identificar las técnicas en tierra aptas para el municipio de Aquitania teniendo en cuenta sus condiciones climáticas, socioeconómicas y ambientales.

Proponer una modulación que responda a las condiciones estructurales que se deben tener en cuenta para el diseño de prototipos de vivienda rural en tierra.

## **Problema**

El municipio de Aquitania Boyacá posee muchas características principalmente naturales ya que hace parte de la cuenca de la laguna de Tota, dentro de su territorio hay una serie de páramos y diferentes cuerpos de agua pequeños como lagunetas, su economía depende principalmente de la siembra, producción y comercialización de cultivos en especial de la cebolla larga y otra parte de la economía dividida en ganadería, piscicultura, turismo y comercio, cuenta con un total de 16 veredas que representan la mayor parte del territorio, este municipio presenta diversos problemas de orden ambiental, social y económico, dentro de estos esta la cuestión del deterioro de vivienda



rural esto se hace evidente como lo muestra el acuerdo 005 de 2020 el mayor problema encontrado en las viviendas es su estado físico, la mayor parte de estas están en malas condiciones, esto afecta directamente el bienestar del hogar.

Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2018) de las viviendas ocupadas un total de 2668 viviendas del municipio corresponden a centro poblado o rural disperso mientras que en la cabecera municipal es de 1514. Considerando lo anterior, surge la necesidad de prestar especial atención en la vivienda rural del municipio, que requiere interés por problemas presentados como la falta de calidad de las viviendas rurales usualmente causado por un incorrecto desarrollo de estas evidenciado en el estado de deterioro y la presencia de patologías en este tipo de estructuras como el desprendimiento de muros, la humedad, el crecimiento vegetal, entre otros, como también la falta de apropiación e identidad en lo referente al campo por parte de los habitantes del municipio.

Teniendo en cuenta el acuerdo 004 de 2004 la población urbana ha incrementado en un promedio de 45 personas por año, la población rural presenta tendencia a disminuir progresivamente, esta migración a centros poblados y a la cabecera municipal está determinada por diferentes motivos como mejores ingresos, búsqueda de oportunidades como también problemas de orden público.

Teniendo en cuenta lo anterior, una de las problemáticas es el abandono del campo a las zonas urbanas por parte de sus habitantes, consecuencia del aspecto económico y de la falta de apropiación del territorio esto genera que cada vez las zonas rurales pierdan a sus habitantes, la mano de obra base de la economía y que afecte directamente el abandono de viviendas rurales.

Según el DANE, para 2005 eran 2851 hogares particulares y para 2018 fueron 2750, lo que fundamenta los anteriores problemas mencionados, el caso de las viviendas rurales ha sido uno de los aspectos más afectados en cuanto al hábitat rural se refiere y se hace muy notorio en viviendas abandonadas, viviendas que hacen parte de un legado de hace años y que se ha venido deteriorando, las técnicas utilizadas cada vez cambian más y no se tiene un conocimiento claro sobre el cómo se construía antes.

Por otro lado, el aspecto económico también es un problema que afecta el desarrollo de este legado y principalmente su mantenimiento, la financiación de estos lugares de habitar depende de los productos del campo como cultivos, ganadería o demás actividades económicas desarrolladas en el lugar; estas actividades se han dejado de lado y la rentabilidad no es la misma, ahora se necesitan de más productos químicos para competir en cuanto a calidad, se necesitan sistemas de riego entre otros requerimientos del sector agropecuario lo cual afecta la producción y por tal razón la realización y mantenimiento de las viviendas.

En el municipio de Aquitania existe deficiencia de espacios de calidad en pisos, paredes y techos lo que afecta directamente el paisaje rural del municipio, también hay una problemática notable como lo es la falta de servicios de acueducto y alcantarillado, por ejemplo en la vereda de Daito existen un total de 376 viviendas de las cuales ninguna cuenta con sistema de alcantarillado y alrededor de 156 no cuentan con acueducto, también se evidencia una presencia predominante de materiales como el adobe y el ladrillo (acuerdo 005, 2020)

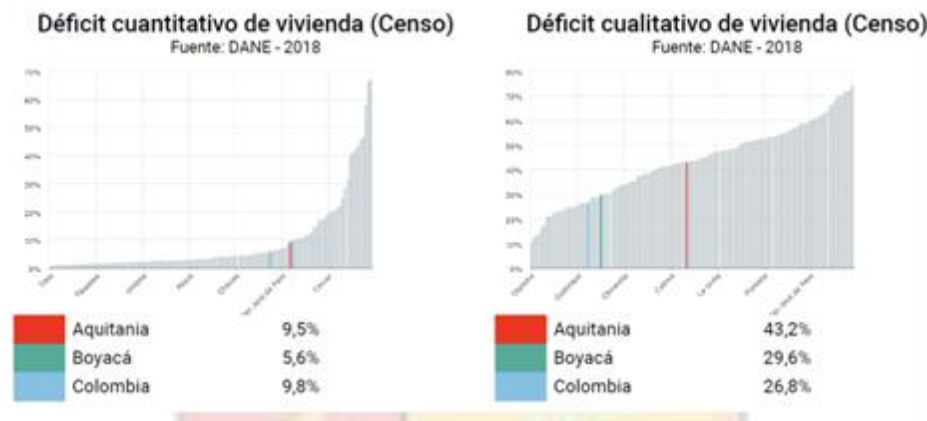
lo anterior evidencia que los problemas de deterioro también afectan el confort habitacional de muchas personas principalmente de las que no cuentan con recursos económicos suficientes para que sus viviendas posean ese carácter sustentable y además sean aptas y

confortables, por tal razón es necesario buscar soluciones en especial en las características constructivas, ajustarse a unos costos establecidos dependiendo de la técnica y la mano de obra con el fin de evitar que este patrimonio tan importante se pierda y la necesidad de mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

Finalmente, las problemáticas que provocan este fenómeno de deterioro en las viviendas rurales generan consecuencias que están afectando directamente el hábitat rural que de no ser controlada podría generar consecuencias como la pérdida de un patrimonio tan importante como lo es la utilización de técnicas vernáculas y de formas de construcción propias de nuestros ancestros que estaban definidas por el territorio.

Figura 1

*Déficit de vivienda cuantitativo y cualitativo*



Nota: En la figura se evidencia los déficits de vivienda de Colombia, Boyacá y Aquitania principalmente el aspecto cuantitativo y cualitativo en el año 2018. Tomado de “plan de desarrollo 2020-2023 unidos construimos el progreso 2020” ([https://aquitaniaboyaca.micolombiadigital.gov.co/sites/aquitaniaboyaca/content/files/000582/29081\\_plan-de-desarrollo-aquitania-20202023-juliofinal-revisado-concejo-15.pdf](https://aquitaniaboyaca.micolombiadigital.gov.co/sites/aquitaniaboyaca/content/files/000582/29081_plan-de-desarrollo-aquitania-20202023-juliofinal-revisado-concejo-15.pdf))

### **Planteamiento del problema**

#### **Pregunta problema.**

¿Puede la implementación de técnicas térreas cambiar las condiciones de deterioro presente en la vivienda y el paisaje rural en el municipio de Aquitania Boyacá?

#### **Relación pregunta problema-objetivo**

El objetivo general plantea el diseño de prototipos de vivienda con base a técnicas en tierra y se presenta como una solución inicial a frenar los procesos de deterioro del paisaje y la vivienda rural expuestos en la pregunta problema ya que las técnicas en tierra por tener un carácter histórico, social y ambiental y demás ventajas puede disminuir estas afectaciones.

### **Justificación**

El proyecto busca rescatar las técnicas en tierra, utilizadas principalmente en la región Boyacense, la importancia de estos materiales radica en que hace parte de un legado y no se ha tenido en cuenta para promover su utilización, simplemente se dejaron de lado sin pensar en los beneficios económicos, sociales, culturales y ambientales, e implementar lo anterior en la vivienda rural por medio de la utilización de la materialidad en tierra para generar un mejor confort dentro de la vivienda rural para las personas que la habitan.

Según López y Joya (2022), Las viviendas campesinas en Aquitania, en los últimos años se ha visto la necesidad de vivienda para el municipio debido a que la mayoría de la población rural están ubicadas sobre las vías principales, presentando fallas arquitectónicas tanto como estructurales, poniendo en riesgo la vida de las personas que habitan en ellas. Los materiales que

se utilizaron al momento de la construcción no son muy efectivos para el clima que se presenta en el municipio. Las viviendas campesinas son las que tienen más problemas porque no son funcionales, también con la forma y diseño. Por estos tipos de afectaciones las casas han comenzado a tener otros defectos como el confort térmico y lumínico, la falta de apoyo por el gobierno no les ayuda para que tengan un buen subsidio para poder repararlas y sin ponerles servicios públicos como el alcantarillado, agua, etc. sin que tengan una vivienda digna especialmente para los campesinos que se encuentran en el área urbana de Aquitania-Boyacá, la mayoría de estas personas no tiene recursos necesarios para poder arreglar sus propias casas debido a que no tiene las ayudas necesarias.

Según lo señalado Gutiérrez (2020), las proyecciones del DANE en (1993) se observa que las distribuciones por área geográfica del municipio de Aquitania, muestra que el área urbana es de 6011 habitantes que se encuentran allí y para la zona rural es de 9535, que se encuentran distribuidas en las 16 veredas del municipio, actualmente el desarrollo de la vivienda se ha crecido hasta ciertas zonas de forma lineal como lo son al costado de las vías que comunican directamente con las veredas que son zonas con mayor inclinación, algunos de estos terrenos los utilizados para el cultivo de cebolla ubicándose hacia el lado noroccidental del casco urbano del municipio donde no hay construcciones ni servicios que es donde se encuentra ubicada nuestra área de intervención.

Los beneficios que trae las construcciones en tierra tienen una alta durabilidad, Según Catalan (2017-2018), favoreciendo a disminuir el impacto ambiental y económico de su traslado. Los procesos de extracción y modificación de la materia prima en propiedades constructivas son totalmente limpias, porque no se necesita mucha maquinaria para la producción, hay otros aspectos entre ellos la sostenibilidad ambiental que se relaciona con el agua la cantidad que se usa para los

materiales térreos no llegan a superar el 25% del módulo construido, las técnicas de tapia, adobillo y BTC son apropiados para climas fríos como cálidos, se da por el retardo térmico y al aislamiento de los componentes químicos.

Teniendo en cuenta a Naciones unidas (2018) el ODS 10 trata el tema de la reducción de las desigualdades en especial en la “meta 10.1 De aquí a 2030, lograr progresivamente y mantener el crecimiento de los ingresos del 40% más pobre de la población a una tasa superior a la media nacional se relaciona en gran manera con el aspecto agropecuario y principalmente para Colombia teniendo en cuenta su economía y la cantidad de territorio rural con el que cuenta el país.

De acuerdo Naciones unidas (2018) al objetivo de desarrollo sostenible (ODS) 12 que habla de la producción y el consumo responsables en la meta 12.2 De aquí a 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales (p.55) se relaciona con la materialidad de la propuesta porque son recursos renovables, reutilizables y con demás características que benefician al medio ambiente y no generan un gran impacto ambiental.

De acuerdo con el ODS 13 acción por el clima se relaciona en dos de sus metas primordialmente:

13.1 Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países (p. 60). en cierta forma las construcciones en tierra suelen ser de baja calidad estructural principalmente con el pasar del tiempo sin embargo lo que se busca es mejorar estos materiales para que tengan una mayor capacidad y sumado a esto la materia prima beneficia mucho la autoconstrucción y rápido manejo lo que facilita la implementación de este en viviendas de emergencia.

13.2 Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales (p.60) teniendo en cuenta que la vivienda social rural es un programa, estrategia, política y plan nacional se relaciona en muchos aspectos con el tipo de vivienda y la materialidad en la que se está proponiendo.

### **Hipótesis**

La implementación de técnicas de construcción en tierra específicas, adaptadas a las condiciones del municipio de Aquitania-Boyacá y con una modulación estructural correcta, permitirá el diseño de viviendas rurales más sostenibles, resistentes, resilientes y culturalmente apropiadas, abordando así los problemas de deterioro del paisaje rural, evidenciado en los inmuebles en estado de abandono.

#### **Tipo de hipótesis:**

la anterior hipótesis se plantea de tipo direccional la cual se está mostrando mediante una relación de tres variables la primera habla sobre el implementar técnicas de construcción en tierra con diferentes cualidades y características, la segunda sobre viviendas rurales resilientes y la tercera sobre problemas de deterioro del paisaje.

#### **Tipos de variables y relaciones:**

La primera variable sobre técnicas en tierra es una variable independiente, la variable 2 que trata el tema de viviendas sostenibles, resistentes, resilientes y culturalmente apropiadas es de tipo dependiente. Y hay una relación entre estas definida por el hecho de que la variable 1 cambia directamente el resultado obtenido en la variable 2, la variable 3 se define más por observación y funciona como un tipo de variable cualitativa ya que expresa el deterioro del paisaje rural.

### **Análisis regional**

Teniendo en cuenta lo establecido en el acuerdo 004 de 2004 Aquitania es un municipio localizado en la provincia de Sugamuxi en el departamento de Boyacá. Por la vereda de Toquilla la cual hace parte del territorio pasa la vía que comunica Bogotá con el departamento de Casanare, esta es de primer orden y se constituye como una conexión comercial muy importante para el país, Aquitania posee un patrimonio natural muy nutrido por cuerpos hídricos y zonas de páramo, gran parte del municipio se encuentra sobre los 3200 msnm hogar de variadas especies de fauna y flora propias de la cadena montañosa de la cordillera oriental, algunas de las cuencas más importantes del municipio son el lago de Tota, las aguas de este cuerpo hídrico se utilizan para acueductos, uso agrícola y sistemas de riego en municipios cercanos como Sogamoso, otro espejo de agua muy importante para el municipio es el río Upiá, este inicia en el lago de Tota se alimenta de diferentes quebradas del municipio y hace parte de la cuenca del río Meta lo anterior evidencia una relación territorial con departamentos como Casanare y Meta.

Aquitania tiene un vínculo de orden financiero, industrial, comercial, educativo, político y de servicios con Bogotá especialmente representado en la comercialización de productos con la central de abastos, por otra parte, de Bogotá llega la mayor parte de electrodomésticos y demás productos, otros vínculos regionales más cercanos se representa con ciudades y municipios del departamento y la provincia de Sugamuxi.



### **Justificación del lugar**

Aquitania es un municipio localizado al oriente del departamento de Boyacá, tiene una de las áreas más extensas del departamento con 943 km<sup>2</sup>, otra característica importante es la variación en sus climas, la mayor parte del municipio de Aquitania se encuentra en zonas cercanas a paramos por encima de los 3000 msnm y otras partes pertenecientes a la región sur del municipio con un clima templado, su economía está directamente relacionada con la cebolla larga este producto agrícola genera la mayor parte de empleos e ingresos al municipio, aunque también, existe una producción de otros cultivos como la papa, la arveja y algunos frutales, y de la misma manera actividades de ganadería y piscicultura.

Las viviendas rurales del municipio de Aquitania, principalmente campesinas, tienen una tendencia hacia el deterioro y al abandono, principalmente las construidas en tierra que son parte del paisaje existente determinado por los cultivos y las zonas con vegetación de páramo, por eso se requiere una propuesta de vivienda campesina propia del lugar que no afecte el paisaje, y sean confortables, seguras y aptas para sus habitantes.

### **Marco teórico**

El municipio de Aquitania es un municipio dedicado a actividades como la agricultura, ganadería, piscicultura y turismo, también, otras actividades como el transporte y el comercio, su principal atractivo turístico es el lago de tota, este es un cuerpo de agua que tiene un área aproximada de 55 Km<sup>2</sup> el más grande del país. Es un municipio que se encuentra a más de 3030

msnm en su cabecera municipal, sin embargo, la mayor parte del territorio es rural y se encuentra por encima de los 3030 msnm.

### **La nueva ruralidad**

Esta teoría teniendo en cuenta la visión de Vergara (2011), Es un tipo de desarrollo que en si busca cambiar la imagen que usualmente se tiene de la ruralidad donde los habitantes se ubican de manera dispersa y se dedican a actividades netamente agropecuarias, de la misma manera se busca dar vuelta a la visión que se tiene de lo rural y lo urbano como sectores apartados y plantear de esta manera una mirada desde los territorios en los que exista una participación social mancomunada en busca de propuestas que valoren desde la agrupación democrática el desarrollo del campo y teniendo en cuenta los procesos culturales, los procesos ambientales y los procesos productivos es decir un desarrollo ambiental sin dejar de lado el desarrollo económico y la preservación del aspecto cultural propio de cada lugar, comunidad o municipio.

Según Pérez, E. (2004). El concepto y el mundo rural han tenido cambios en especial en América latina se habla de “nueva ruralidad” es un concepto que ha tomado mucha fuerza principalmente por las situaciones actuales de lo rural y de la agricultura de la región ya que la agricultura es una actividad muy importante para el desarrollo de estos países sin embargo los procesos de modernización han sido muy lentos y la articulación a mercados internacionales no se evidencian directamente debido a la diferencia entre países ricos y países pobres. La nueva ruralidad es un concepto interdisciplinar que involucra la sociología, las ciencias ambientales, agrarias, geografía, entre otras que han generado un aporte al desarrollo rural, también, ha mostrado que la población rural ya no es solo campesina, hay presencia de muchas actividades y grupos étnicos por esto la nueva ruralidad trata el tema de la preservación de recursos naturales y

la necesidad de generar tecnologías que beneficien el medio ambiente, la utilización del recurso hídrico y la disminución de contaminantes y la revalorización de lo rural.

La nueva ruralidad es una teoría que busca un desarrollo basado en lo institucional, la economía, lo político, social, histórico, étnico y cultural, este último es un fundamento muy importante para el proyecto y lo que se busca, ya que habla de las formas de apropiación del territorio y a su vez expresiones artísticas y tecnológicas dentro de las que se encuentra la construcción en tierra que tiene un valor significativo histórico-cultural para el país y para el municipio.

### **Estructura formal**

Según Cerquera Giraldo, et al (2016), la estructura tectónica adquiere un carácter de verdadero arte en cierta medida la cual es una poesía en la construcción, un edificio que tiene una habilidad tectónica que se puede amoldar a cualquier tipo de inflexión, de hecho, hay un parte muy importante que se debe tener en cuenta que lo construido llega a su realidad invariablemente a partir de tres vectores convergentes a partir de la estructura tectónica las cuales son (topos, typos y tectónica) La tectónica no favorece necesariamente a ningún estilo en específico, de acuerdo a esto con el lugar y la tipología de los módulos, ayuda a contrarrestar la actual tendencia de la arquitectura legítima.

Este concepto viene del término griego la tectónica es el arte de unir cosas o ensamblarlas que son básicamente de un objeto arquitectónico un ejemplo sería un edificio, el concepto de “Tectónico” donde los ligeros componentes lineales que son prácticamente se encajan como si fuera una matriz espacial y la estereotomía del basamento. Donde masa y volumen se forman mediante el apilamiento de elementos repetidos pesados.

En Alemania se llegó a dividir en dos clases de paredes las cuales son (Die wand) que es una división que no es original de la construcción de relleno a base de zarzas y barro, la otra es (Die mauer) que significa que hay una estructura masiva portante. Los orígenes anglo-franceses de la “forma tectónica” que se divide en otro parte que es el estilo tectónico en cuanto, a lo representacional, podemos observar que la belleza positiva es tectónica debido a que se basa en una manera material y también en un orden geométrico. Es posible que en la forma tectónica haya un aspecto muy importante el cual tiene que ver con la necesidad de instituciones humanas que se integren a la topografía.

### **Estructura tectónica**

Según Maria,P (1994) La definición de estructura tectónica fue definido por (Gottfried Semper) en su libro, en primera parte estos conceptos son muy parecidos ya que pertenecen prácticamente a la idea en la arquitectura partiendo desde este punto se puede comenzará distinguir lo estereotómico y tectónico, este concepto tectónico conlleva a la ausencia de la arquitectura, debido a la materia que sería el resultado de unos muros ligeros que sería en este caso los módulos dejando que la naturaleza se incorpore a la arquitectura. Una característica o elemento es parte en el muro es una idea global, tiene carácter vivo debido a que trata de la materia natural los cuales son (animales y plantas), la emoción temporal está más ligada a este concepto tectónico, que también tiene como propósito a el esqueleto o la estructura del objeto que se está llevando a cabo en el lugar logrando que este tipo de construcción se vea bidimensional y las formas que tiene la edificación serían las forma que lo visten. Es aquella arquitectura que por la gravedad se hace una transmisión de fuerzas sincopada en un sistema con nudos, juntas y por último donde la construcción se ve articulada.

## **Marco conceptual**

### **Técnicas terreas**

Hay diferentes tipos de técnicas para la construcción en tierra la primera es **tapial** que es básicamente un material apisonado y amasado, se comenzaron a hacer diferentes pruebas para saber su resistencia y compresión esto se comenzó en enero de 1999. Como dice S. Bestraten, E. Hormías, A. Altemir (2011) En referencia a los niveles de resistencia característica de la tierra, las fuentes son muy variables y no se tiene un conocimiento riguroso de los métodos de ensayo. Motivo por el cual es necesario establecer un protocolo de ensayos que ofrezca garantías y que permita reducir los coeficientes de seguridad en los cálculos, del mismo modo que se efectúa con otros materiales. Los muros tienen unas propiedades de inercia térmica excelente, que pueden llegar a tener temperaturas muy confortables. Esto tiene diferentes tipos de agregados que son grava y piedras, haciendo diferentes tipos de ensayos para ver si el material es apto para la construcción.

### **Adobe**

Según Gatti (2020), es una técnica que sirve para apilar los muros que son de barro con fibras vegetales que van siendo amasadas y secada durante el día para que tengan una mejor resistencia, permitiendo que el volumen sea mucho más superior a los casos anteriores como el “adobe”, las apelladas son puestas en el muro con horcones para que no se vaya a agrietar con el tiempo debido a que el material se demora en secar después de que esta ya totalmente construido los muros se demoran más o menos 2 días en estar totalmente compactados.

El espesor que se tienen para estos muros es de 40 a 200 cm, permitiendo que pueda haber secciones atuladas, la mayoría de las edificaciones que persisten a medida que han pasado los años es en el Reino Unido y en una parte de Europa promoviendo a que se utilicen estas técnicas ancestrales que se han perdido a lo largo del tiempo

### **COB**

Según Gatti (2020), es una técnica que sirve para apilar los muros que son de barro con fibras vegetales que van siendo amasadas y secada durante el día para que tengan una mejor resistencia, permitiendo que el volumen sea mucho más superior a los casos anteriores como el “adobe”, las apelladas son puestas en el muro con horcones para que no se vaya a agrietar con el tiempo debido a que el material se demora en secar después de que está ya totalmente construido los muros se demoran más o menos 2 días en estar totalmente compactados.

El espesor que se tienen para estos muros es de 40 a 200 cm, permitiendo que pueda haber secciones atuladas, la mayoría de las edificaciones que persisten a medida que han pasado los años es en el Reino Unido y en una parte de Europa promoviendo a que se utilicen estas técnicas ancestrales que se han perdido a lo largo del tiempo.

### **Excavar**

Según Gatti (2020), esta técnica tiene de unas o más habitaciones que está ubicada dentro de una colina o puede estar por debajo del suelo, esto se va aprovechando su consolidación del propio sitio elegido, se tiene que cumplir varios requisitos que son terreno adaptado que consiste en arcilla, arenisca, margas, calizas, conglomerantes o roca sedimentaria, en este tipo de

construcciones hay un patio central y alrededor se comienzan a dividir por cuevas que serían las habitaciones, el acceso a estas viviendas es por medio de una escalera que es muy empinada.

### **Cubrir**

Según Gatti (2012), cubre la estructura que está construida con diferentes materiales, que está cubierta con tierra que es el material principal, debido a que se ha utilizado en varias partes del mundo como en climas áridos, muy calientes y muy fríos. Esto sirve para que regule la temperatura en su interior como son las cubiertas verdes, la mezcla del agua con la tierra hace que haya una barrera impermeable.

### **Llenar**

Consiste en llenar de tierra un encofrado perdido, puede ser mezclado con otro material para su resistencia, básicamente se utiliza para rellenar un hueco que haya como una envoltura hoy en día hay dos tipos de ejemplo que se ven hoy en día los cuales son con neumáticos de carros que tiene por dentro tierra compactada, tenemos un ejemplo de los arquitectos (Schauer y Volhard) que es un edificio prefabricado en el cual los ladrillos vienen siendo utilizado como relleno de entramado, que están ubicados hacia la cara exterior.

Tenemos la otra que es en superadobe que básicamente son sacos de arena de polipropileno e 35 a 45 cm que tienen de diámetro y de longitud tienen kilómetro y medio de longitud, por dentro está mezclado con cal o cemento debido a que estas bolsas se pueden llenar a mano, ya que está construido por capas se coloca entre ellas un alambre de púas para evitar que se vayan a desplazar estas bolsas.

### **Terron**

Según Ferreiro et al (2014), Para trabajar con el terrón no hay que tener equipos o máquinas especiales con hilo, estacas de madera, cinta métrica, etc. Las palas con nervio central pueden romper el terrón y el ancho que debe tener debe ser 25 o 30 cm, que es el ancho que va a hacer. Para transformarse en un elemento constructivo, las etapas que tiene esta técnica son elegir la zona de extracción de los terrenos, una observación importante es que debe tener humedad y la presencia de pasto corto con raíces superficiales para que no se rompan, pueden llegar a pesar de 15kg a 20kg.

### **BTC**

Según Gatti (2012), hoy en día se pueden llegar a elaborar BTC de diferentes formas y tamaños con diferentes características y de diferentes tipos como rombo, efecto curva y zigzag. El bloque aislante de cáñamo que se fabrica desde 1999 y con características acústicas, térmicas y climáticas, los componentes minerales del bloque aportan cierta resistencia mecánica y cierta densidad. Otro tipo de bloque BTC de tierra con lana y algas marinas.

Para mejorar su comprensión, el viento, impermeabilidad y durabilidad se puede utilizar la estabilización granulométrica, el BTC puede ser utilizado en diferentes tipos de construcciones que puede reemplazar los bloques cerámicos o de concreto convencional, la maquinaria de su fabricación es muy diversas, el BTC tiene varias componentes entre los materiales y diferentes características que son los paneles claytec, radiante wem y canna panel.



### **Moldeado**

Según Hernández (2016), esta técnica se va moldeado por una mezcla plástica que no es prensada, es de original de países que son de climas cálidos y fríos, aunque se ha utilizado hasta en el país vasco para hacer construcciones de viejos caseríos que están con barro denso y manejable mezclado con paja y está cocido al sol. La mayoría de la fabricación de estas piezas es con la ayuda de un molde de madera de forma rectangular, esta técnica es muy similar al proceso constructivo de mampostería convencional. Se moja el molde para después colocar el barro dentro hasta que quede totalmente lleno sin necesidad de compresión.

### **Moldear bloque**

Según Maldonado et al (2003), se tiene que dejar humedecida en el pisadero que no se vaya a pasar de dos días dejándola debajo de una cubierta ya que no puede estar totalmente al aire libre para que siga conservando la humedad este paso se le llamada de diferentes maneras que son (dormido, fermentado o podrido) es fundamental para que tenga una perfecta hidratación de todas sus partículas de arcilla que están presentes y también dándole paso a su activación como conglomerante.

### **Adobe manual**

Según Guerrero (2007), para la elaboración manual de las piezas se coloca en una gavera, sobre el piso de tendal que está rociado de arena, se arroja el material y después se comprime con los pies y las manos después se enrasa la superficie con la mano humedecida o con la regla de madera, para ya poder sacar la gavera de manera vertical para que no se deformen las aristas del adobe, se deja más o menos dos a tres días debajo de la cama o cubierta para que tenga un secado

homogéneo, la dimensión de los adobes en las edificaciones de las colonias eran de 60x45x10 cm en los muros llegando a pesar más de 30 kilos.

### **Adobe máquina**

Según Maldonado et al (2001), la fabricación es por medio de la máquina conocida como (CINVA-RAM) que fue diseñada, la ventaja de esta máquina es que su manejo es sencillo, a lo largo del tiempo en el mercado han salido diferentes tipos que son hidráulicos y neumáticos, permitiendo un mejor tratamiento y calidad para los bloques. Hoy en día tenemos varias máquinas modernas que se usan para la fabricación que son: Eco brava, eco master, isoforma 300, tikablocks. La mezcla utilizada para estas máquinas no requiere de abundante agua y puede ser preparada al instante, por lo cual ayuda a que la producción sea mucho más eficiente, con esta máquina adobe se puede fabricar al menos 1920 adobes diarios ya que es una jornada de 8 horas. Los adobes fabricados por estas máquinas no necesitan dos días de secado como los tradicionales.

### **Extrudir máquina**

Según Gatti (2012), la tierra es extruida que es por medio de una máquina extrusora, esta máquina consiste en una sección que tiene una alineación de dos cilindros que van girando hacia el lado contrario mezclando y pasando el material a otra sección que tiene por dentro cuchillas rotatorias para que se pueda mover y empujar hacia delante el material por último el material pasa por un tornillo que ejerce suficiente presión para forzar el material hacia afuera que pasa por la boquilla exterior de la máquina.

Este método es utilizado igualmente que la fabricación de los ladrillos, esta técnica básicamente se pasa por una boquilla que está diseñada para cada tipo de pieza los cuales son:

bloques huecos, bovedillas, tubos, baldosas, etc. Para este tipo de maquinaria puede haber pequeñas variaciones respecto a la utilización en alfarería tradicional, debido a que la mezcla es más abrasiva que la utilizada por los ladrillos cocidos.

### **Rellenar**

Según Barrios y Imhoff (2010), es una técnica que se utiliza para poder rellenar un molde que tiene varios tipos de capas húmedas con una medida que va de 10 a 15 cm que se van compactando cada una de ellas por medio de un pison, para poder ir formando las paredes de la edificación que se está haciendo. Esto se hace para que haya un método mucho más sofisticado y una compactación mucho más fuerte en el muro haciendo que haya una reducción de costos con la mano de obra, previendo que este tipo de técnica sea una opción mucho más alta para los países industrializados dándole una ventaja a comparación de las construcciones convencionales.

### **Verter**

Según Gatti (2020), La plasticidad de esta técnica viene siendo líquido debido a que la tierra es casi como un hormigón de cemento, básicamente se pone el material principal en un molde y después se deja secar, la mezcla que se le pone es un aditivo que no es agua para que cuando este en el proceso no se vaya a comenzar a agrietar.

### **Construcción con tierra en climas lluviosos.**

Según: Ríos Cabrera, S. (2018). Hay una relevancia evidente sobre la arquitectura en tierra que ha sido abordada desde los años 80 en especial para el desarrollo de viviendas sociales y de mejoramiento de viviendas rurales, la arquitectura vernácula es una respuesta de los habitantes de

una región ante las condiciones climáticas del lugar y teniendo en cuenta condiciones tecnológicas, sociales, económicas. Este concepto está enfocado a identificar, evaluar, analizar las principales formas de construcción en tierra y las estrategias adoptadas para proteger las edificaciones de las precipitaciones constantes lo anterior teniendo como bases antecedentes históricos propios de la colonización donde se evidencia un cruce de técnicas entre los indígenas y los españoles.

Según: Ríos Cabrera, S. (2018). La lluvia como factor de riesgo; La tierra y el agua son elementos que se necesitan el uno al otro para fabricación de elementos sin embargo después de secado el elemento constructivo no debe entrar en contacto con el agua, la cubierta y los cimientos son los elementos que más se deben tener en cuenta para generar protecciones y de la misma manera los muros.

Para el municipio de Aquitania se evidencia unas precipitaciones bastantes fuertes en comparación con un estudio realizado en Paraguay con precipitaciones fuertes, por tal razón es importante plantear las protecciones necesarias para evitar daños causados por la lluvia.

### **Vivienda rural dispersa**

La vivienda rural dispersa es aquella que se encuentra en las zonas especialmente del campo, no hace parte de centros poblados, Este tipo de viviendas usualmente cumplen con características como la apropiación de las formas de vida de campo, debe estar categorizada básicamente por el suelo rural dependiendo del ordenamiento territorial según sea el municipio, el consumo de agua para deberá hacerse con destinos a ahorro de agua como un recurso eficiente, teniendo en cuenta los módulos que se van a proponer para el sitio donde se va a implementar.

## **Relaciones métricas**

### ***Proporción***

Según Jimenez (1982), las proporciones parte entre un edificio o dimensiones de un mismo elemento entre los sistemas clásicos que hay, ya que requieren de figuras muy sencillas que eran básicamente los rectángulos como máximo debido a que se aplicaban en dimensiones básicas que eran anchura y altura, en estos casos son difícilmente perceptibles sin llegar a recurrir necesariamente a operaciones analíticas, ya que solo se puede llegar a visualizar en elementos verticales como lo son “columnas” pero en sentido horizontales muy pocos, debido a la deformación lineal. De acuerdo a esto se pueden ver de una mejor manera cuando están masivos, que se vean completos y en espacios, las proporciones modulares se basan básicamente lo que es en la “proporción áurea” que fue uno de los pilares más importantes en el neoclasicismo, que se mantuvo hasta el siglo xx, como lo fue también la “proporción cordobesa”.

Uno de los autores más importantes es Vitruvio quien es uno de los que habla de las posibilidades del sistema clásico de proporciones que dan en diferentes variantes en los conocimientos aritméticos del momento. Llegó a tener un protagonismo muy importante en un tiempo por “Le Corbusier” debido a que se mantuvo un sistema que se ajustaba a tres medidas trascendentales 113 cm, 70 cm y 43 cm.

### ***Modulación***

Según Jimenez (1982), en la modulación en la arquitectura se evidenciaba de una manera distinta que eran prácticamente los elementos seriados, debido a que los vértices señalan la posición de estos se basan en cualidades geométricas que son las más generales y “primitivas”, que es un

sistema de medidas que indica una unidad de medida básica para un proceso para llegar a dar una decisión sobre una medida establecerá una medida base en sus piezas tanto como en su base que es (base de la columna y espesor de muros) y nuestro cuerpo (pie, palmo, codo y altura), de ahí es donde se comienza básicamente a sacar las modulaciones tanto como las proporciones, son puntos importantes del cual comienza a partir de la arquitectura, es una modulación que se repite, hoy en día la modulación se ve un poco más compleja porque están ubicados en la parte central.

Estos trazos rectangulares se han visto en gran parte por los edificios que adoptaron figuras geométricas. Un sistema funcional modular eficiente es altamente aprovechado debido a sus recursos matemáticos y geométricos que dan una indefinidamente de posibilidades para las fachadas.

### ***Escala***

Según Jimenez (1982), las escalas armónicas se utilizan principalmente para generar cuadrículas en diseño estático o también se pueden utilizar de maneras combinadas que se hace de forma combinantes generando tramas dinámicas “bi-escalares”, son medidas relacionadas con la definición de un objeto en esta parte es importante distinguir entre el “espacio geométrico y el espacio arquitectónico”, de tal forma que si no hay un objeto definido a escala el espacio no llega a ser considerado, sino que pasa a ser básicamente un vacío, hay un punto importante y es que la escala debe tener un punto de referencia este es un parámetro básico más hacia sentido de relación con el espacio debido a que en su entorno existen sistemas diversos que se deben de cierta forma considerar, estos elementos físicos tienen un punto muy a favor y es que el contexto debe ser uniforme proporcional al objeto esto quiere decir que los elementos tienen una variedad de escalas que van a proporción no solo al cuerpo del humano sino también a su hábitat visual tanto como

sensorial. El arquitecto “Batista Alberti” llega a hacer proyectos con la gama de colores para la escala un ejemplo es la (iglesia de santa maria la novella ).

En 1948 se llega a establecer como medida armónica para la arquitectura de la escala humana que se va aplicando ya en la proporción áurea y poder relacionarlo con la serie de “fibonacci”.

### **Marco normativo**

Las siguientes normas generales se tuvieron en cuenta para el planteamiento del proyecto.

- Asociación de Ingeniería Sísmica AIS-610-EP-17: Aplica directamente al proyecto teniendo en cuenta que esta normativa de la asociación colombiana de ingeniería sísmica responde a la falta de normativa sobre la construcción en tierra de adobe y tapia, aunque trata el tema de bloques de suelo-cemento dirigido a la reestructuración de bienes de interés cultural, pero tiene un desarrollo que funciona también para viviendas no declaradas BIC.

- Norma Técnica Colombiana NTC 5324: esta norma se relaciona con los bloques de suelo-cemento (BSC), los clasifica en diferentes formas de acuerdo con su construcción y el tipo de clima, como también las medidas que deben tener y los ensayos necesarios para determinar su funcionalidad.

- la gestión pública de la vivienda rural en Colombia.

según el ministerio de vivienda ciudad y territorio (2020). Existe un evidente déficit de vivienda en Colombia mostrado en 5,1 millones de hogares que tienen un déficit de vivienda ya sea cuantitativo o cualitativo esto de demuestra en el IFVR (índice de focalización de vivienda rural) este concepto está enfocado en definir por cada municipio del país un escalafón que va del 0 al 1 esto determina las necesidades de cada municipio en materia de vivienda rural, se enfoca en

tres aspectos: socioeconómico, poblacional y productivo y se relaciona directamente con la normativa aplicada al proyecto teniendo en cuenta el déficit cualitativo de vivienda en el municipio.

- Decreto 1077 de 2015: Este decreto es todos los preceptos, órdenes, leyes en lo referente a vivienda, ciudad y territorio, en especial el título 10 política pública de vivienda rural y subsidio familiar de vivienda, este decreto también, en su título 12 habla de la vivienda de interés cultural que es de gran importancia para el proyecto ya que es un tipo de vivienda que tiene una relación constructiva con el territorio y con formas de vida propias del mismo.

- El artículo 2.2.2.2.2, referente a corredores viales suburbanos y el 2.2.2.2.3, trata del ordenamiento de corredores viales suburbanos en los que se establece una franja mínima de 5 metros de aislamiento y el ancho mínimo de 300 metros, otro concepto relacionado en el artículo 2.2.2.2.1 número 2 habla de las unidades mínimas de actuación.

- Decreto 3600 de 2007: el capítulo II habla del ordenamiento territorial en especial las clasificaciones del suelo de protección, áreas para producción agrícola y ganadera, áreas e inmuebles considerados como patrimonio, área del sistema de servicios públicos domiciliarios y el artículo 5 habla de las categorías de desarrollo restringido en suelo rural y el capítulo III habla de conceptos como la unidad mínima de actuación, corredores viales suburbanos y expedición de licencias urbanísticas.

- Resolución 041 de 1996: Determinación de la extensión de unidades agrícolas familiares, especialmente para el departamento de Boyacá el municipio de Aquitania se encuentra dentro de la zona relativamente homogénea número 6 comprendida del rango de 7 a 10 hectáreas.



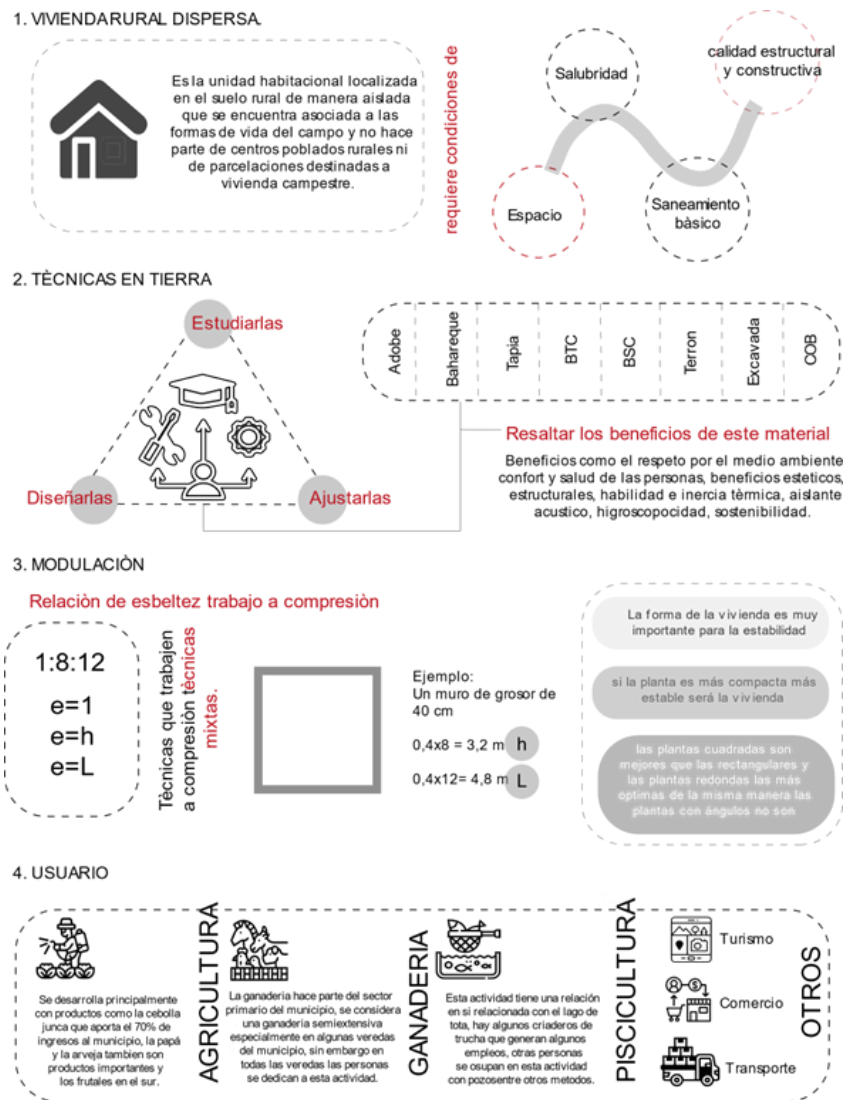
- ACUERDO Nro. 004 DE 2004: Es el esquema de ordenamiento territorial (EOT) del municipio de Aquitania donde se establece todos los lineamientos principalmente del sector rural, en el artículo 11 trata el tema del uso del suelo rural en el que establece 4 tipos: uso principal, uso compatible, uso condicionado y uso prohibido donde autoriza los diferentes usos permitidos para la parte rural, también trata el tema de las unidades agrícolas familiares (UAF) permitida para el municipio de acuerdo a la ley 160 de 1994, el artículo 9 del título I establece las áreas donde se presenta riesgo para asentamientos humanos, en el caso de los corredores viales, en el numeral 6 como corredores viales de servicios rurales establece un norma de ancho de franja de 200 metros, calzada de desaceleración y parqueo y aislamiento ambiental de 15 metros.

- Los planes de desarrollo municipal también son muy importantes entre la planificación del territorio, para este caso se tuvo en cuenta como un insumo básico para datos, problemáticas y necesidades presentes en el municipio de Aquitania y en la vereda de Daitó, en el municipio, también, existe un plan municipal de gestión del riesgo de desastres. El cual se consideró para conocer posibles riesgos que afectarían al proyecto.

### Perspectiva teórica orientadora.

Figura 2

perspectiva teórica orientadora



**Nota:** Esta imagen muestra los principios básicos para la elaboración del proyecto de grado. Elaboración propia con definición de Min vivienda. <https://www.minvivienda.gov.co/node/44827>

### **Metodología**

El estudio se enfoca en las características tecnológicas propias de la tierra como materia prima para la construcción, el material a investigar posee diferentes características de orden cultural, social, ambiental entre otros.

El municipio de Aquitania por sus determinantes poblacionales y culturales ha estado determinado por las tecnologías en tierra por su área principalmente rural e incluso en la parte urbana está presente un tiempo en que la cultura habitacional estuvo enfocada en la tierra

#### **la experiencia**

consiste en generar un concepto del lugar de estudio como también de la técnica dado principalmente por la idea que se tenga del mismo sobre; sus formas de habitar, sus problemáticas y fortalezas, en conclusión, es un análisis de las diferentes situaciones del lugar que arrojan muchas determinantes de acuerdo a cada persona, en esto se enfoca el método. estudiar la experiencia que personas tengan de estas viviendas y mejorar sus condiciones poco favorables como también mejorar sus fortalezas, es un modelo que se basa en haber habitado el lugar y tener la idea de cómo funciona.

Según Fabio Gatii (2012) A partir del renacimiento se han utilizado estas tipo de materiales, como también en los años 70 debido a que es un excelente material en cuanto a lo ecológico, por diferentes tipos de características que se basan en cuidar el medio ambiente, usuario, confort y salud hacia los usuarios o dueños de estas vivienda lo que representa en parte el propósito de este trabajo de grado, para mitigar el impacto que se está generando actualmente a la naturaleza logrado mediante diferentes métodos constructivos y la mayoría de estos materiales

son directamente sacados desde su entorno, al contrario de la construcción tradicional en materiales que implican una transformación industrial de los mismos y generan graves afectaciones medioambientales.

### **Origen y propiedades**

El material utilizado debe tener una composición determinada para poder aprovechar correctamente sus propiedades. Se deberá vigilar con las proporciones de grava, arcilla, arena y limos que tiene la tierra, para obtener las características plásticas idóneas y la utilización o no utilización de estabilizantes (paja, cal, cemento, ...).” Aquí se da a entender cómo se pueden implementar los diferentes tipos de agregados que hay para este tipo de técnica o material de construcción.

**La observación:** Este concepto hace parte fundamental del desarrollo del proyecto ya que muchos de los análisis realizados se determinan mediante este eje fundamental, la más importante es el paisaje rural un concepto enlazado directamente por la observación de los diferentes procesos evidenciados en el municipio, como también el estado de deterioro de las viviendas notable en fotografías

### **Encuesta a habitantes.**

Uno de los principales aspectos a tener en cuenta es la realización de encuestas ya que ayudan a determinar el conocimiento de las personas y las necesidades de la población para ello se tuvo en cuenta la realización de unas preguntas claves para el desarrollo del proyecto y que lo afectan directamente.

### **Afectaciones por cambio climático**

El cambio climático es un proceso que genera la variación global del clima de la tierra, las consecuencias de este fenómeno usualmente son atribuidas a las diferentes actividades humanas, y en menor medida procesos naturales, estos cambios severos se observan en diferentes escalas y factores climáticos como; en las precipitaciones, nubosidad, temperaturas y el efecto invernadero. (Municipio de Aquitania, 2018).

#### **Afectaciones por cambio climático:**

De acuerdo con el Municipio de Aquitania en el consejo municipal para la gestión del riesgo de desastres (2018) las siguientes son las afectaciones en el municipio de Aquitania.

**Inundación:** Este fenómeno es producido por aspectos climáticos e hidrológicos, principalmente por lluvias intensas o frecuentes las cuales el suelo no puede absorber, en el casco urbano del municipio de Aquitania no se ha presentado una inundación causada por el lago de tota, sin embargo, este importante cuerpo hídrico si ha causado estragos a diferentes zonas agrícolas cercanas al lago otra de las causas de estas inundaciones es la sedimentación, por esto no es recomendable construir vivienda en cercanías a este, por ser un lugar lleno de diferentes cuerpos hídricos como ríos y quebradas en temporada de lluvias está muy propenso a inundaciones principalmente en cercanías al río Cusiana y Upía.

- Esta afectación tiene baja incidencia en el proyecto ya que este se está localizando en una parte alta de la vereda de Daitó, también se encuentra alejado de la parte del río Upía que pasa por la vereda, en cercanía al terreno hay un pequeño arroyo que es afluente de una de las quebradas más importantes de la vereda, sin embargo, la afectación es mínima.

- El tema de precipitación anual si es una problemática climática que afecta directamente los muros en tierra ya que por el goteo estos pueden sufrir un desgaste, sumado a esto la lluvia puede hacer que los muros pierdan sus propiedades portantes, sin embargo, hay diferentes estrategias como la utilización de cubiertas sobresalientes o el cubrimiento de muros con materiales especiales que mitigan esto.

**Sequias:** son periodos de ausencia de lluvias, en el municipio de Aquitania se presentan principalmente en los meses de diciembre, enero y febrero causa daños a cultivos y disminución del nivel del lago de Tota causado por los sistemas de riego y principalmente por la toma de agua de consumo humano para diferentes municipios aledaños.

- En el caso de las sequias hay una problemática evidente en el factor productivo del proyecto, ya que esto puede generar perdida de cultivos, escasez de agua para los animales, y por otro lado debido a la baja existencia de acueductos en la vereda y también debido a que la principal oferta de agua para consumo humano está determinada por bocatomas en los nacederos que en verano suelen bajar su nivel.

**Heladas:** Consiste en el descenso de las temperaturas por debajo de los cero grados en la capa más baja del aire causa daños de gran parte de cultivos, en el municipio de Aquitania principalmente se presentan heladas radiativas las cuales se presentan en noches despejadas con poco viento la helada blanca es la cristalización escasa del rocío, la helada negra ocurre antes de que se forme el rocío y se evidencia en la congelación del agua esta hace más daño al cultivo ya que las temperaturas son inferiores.

- Este factor afecta directamente el proceso productivo en el que se enfoca el proyecto, por el evidente daño que generan las heladas en cultivos y pastos. Remoción de masas:

Causado por cambios en la estructura de la tierra principalmente en tierras inclinadas, puede ser determinado por variaciones en la hidrología, vegetación o composición de la tierra, los casos más comunes son desprendimiento de rocas, desprendimientos, deslizamientos, hundimientos. Esta afectación se presenta en el sur del municipio. Con incidencias altas y medias.

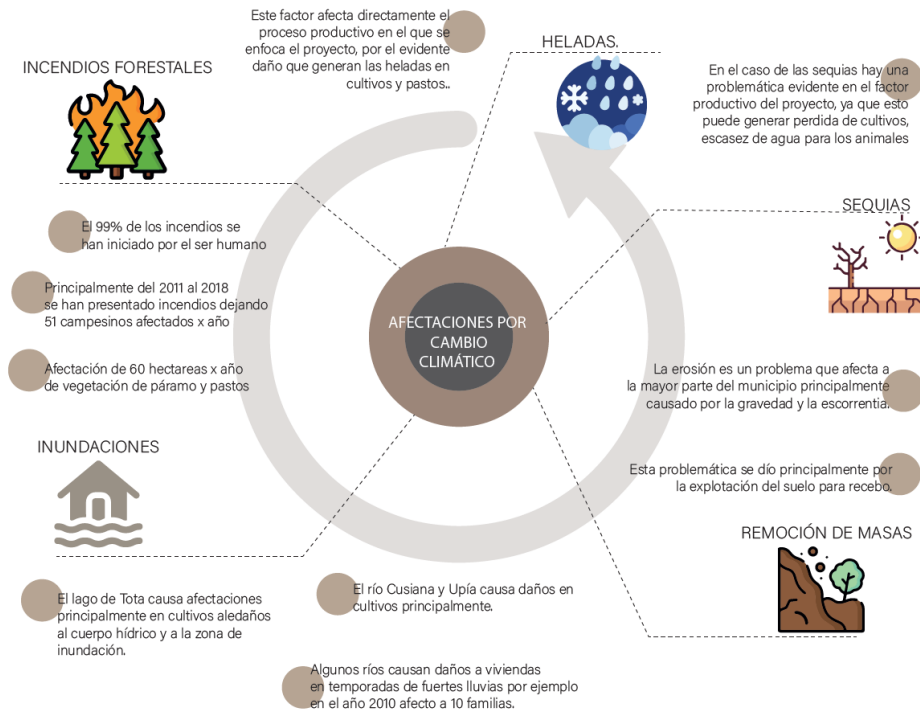
- La vereda de Daitó no presenta amenazas altas de remoción de masas, sin embargo, sí puede influir principalmente el tema de aguas subterráneas y la erosión causada por aguas superficiales pueden ser las principales problemáticas por mitigar en el proyecto.

***Incendios forestales:*** la extensión rural del municipio de Aquitania es de 91.317 hectáreas de las cuales la mayoría cuenta con vegetación de páramo y bosques naturales esto influye en la presencia de incendios causados principalmente por el ser humano, este proceso es causante de diferentes afectaciones climáticas como el efecto invernadero, la contaminación de agua, pérdida de vegetación paramuna, erosión entre otras.

- Los incendios forestales pueden ser una afectación ya que en esta parte de la vereda de Daitó hay una cercanía con vegetación de páramo y pastos secos en temporada de verano.

**Figura 3**

*Afectaciones por cambio climático*



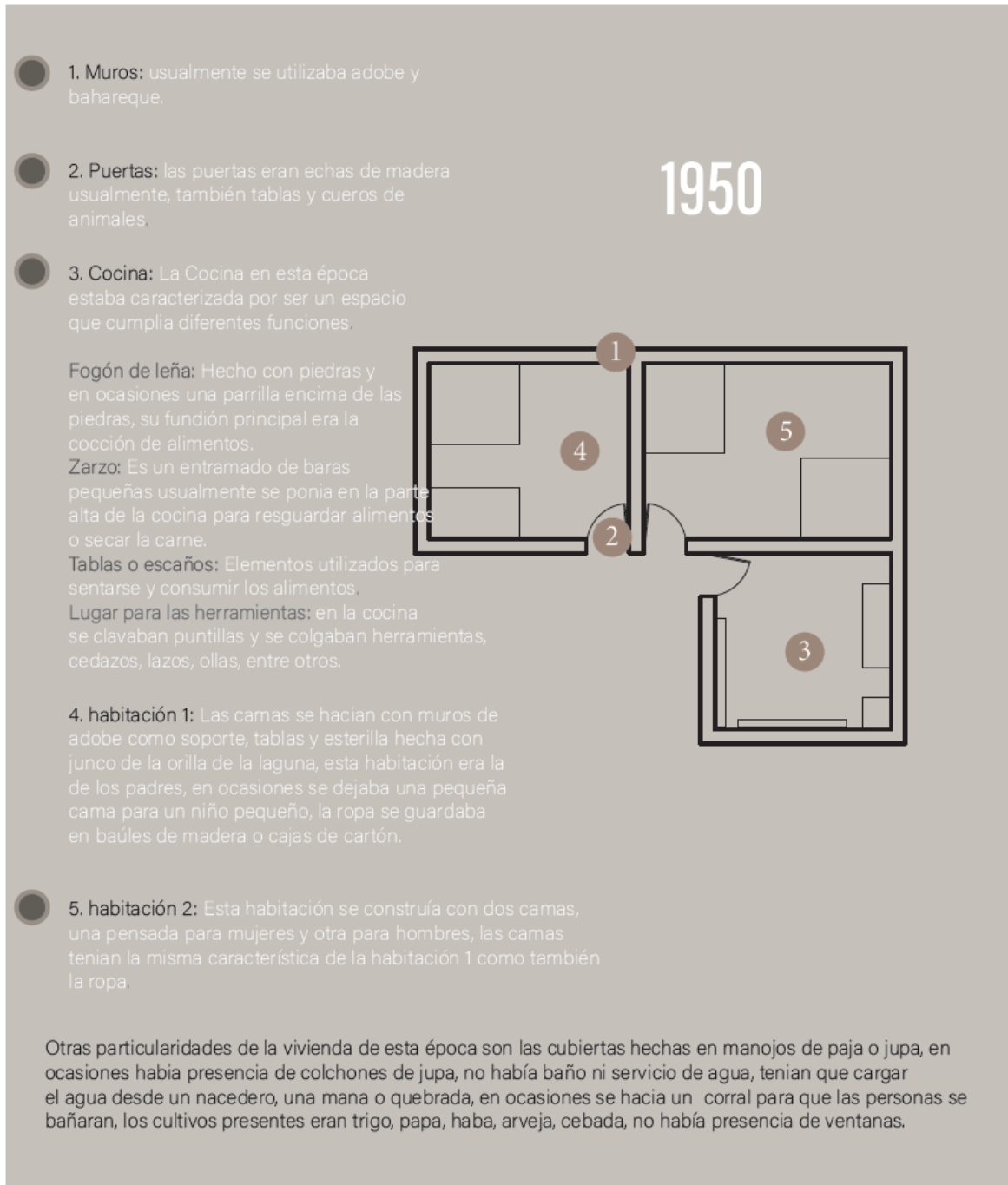
**Nota:** Esta imagen muestra los principales tipos de afectaciones provenientes del cambio climático que pueden afectar el factor productivo del proyecto. Adaptado de Municipio de Aquitania. (CMGRD)

### **Análisis y diagnóstico del área de estudio**

#### **Análisis histórico de la vivienda rural en el municipio de Aquitania.**

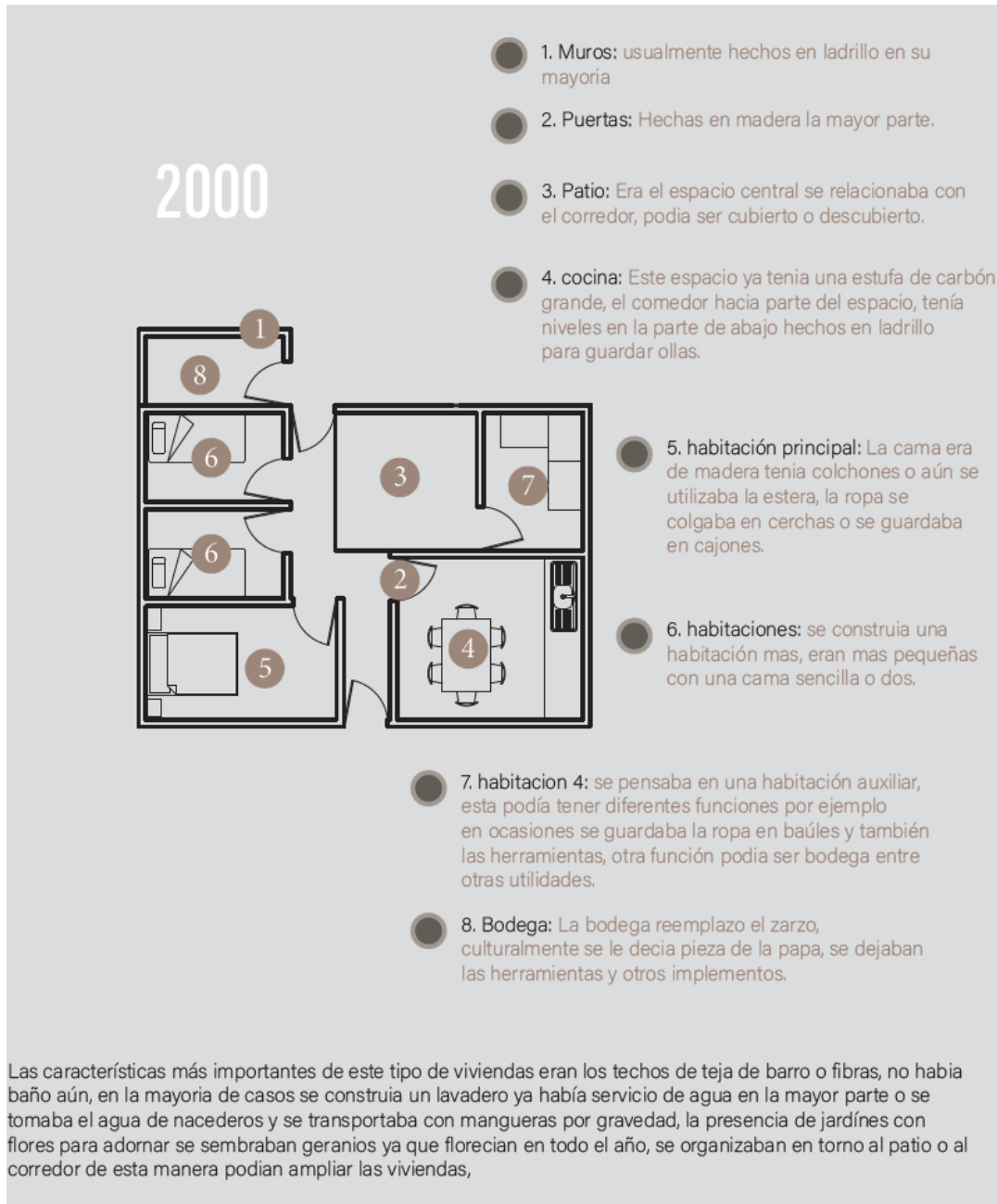


**Figura 4**  
*Análisis de vivienda rural durante 1950*



**Nota:** Se muestran las características propias de la vivienda durante los años de 1950. Elaboración propia.

**Figura 5**  
*Análisis de vivienda rural durante años 2000 Aquitania*



**Nota:** Se muestran las características propias de la vivienda durante los años 2000. Elaboración propia.

### **Análisis macro**

Para este análisis se tuvo en cuenta toda el área del municipio incluyendo sus zonas rurales y urbanas, Aquitania limita con nueve municipios entre ellos están Pajarito, Labranzagrande, Sogamoso, Mongua, Cuítiva, Tota, Zetaquirá, Páez y San Eduardo.

### **Análisis socioeconómico.**

El municipio de Aquitania tiene una extensión de 943 km<sup>2</sup> de estos el 85% del territorio se considera páramo ya que se encuentra sobre los 3000 msnm, se calcula que el 80% de la población del municipio ocupa estas zonas de climas agrestes pero que hacen parte de la cultura de las personas, por su parte el 20% de la población restante se encuentra en lugares con climas frío y medio en las veredas de Sisvaca, Mombita, y Maravilla, sin embargo la accesibilidad a estos lugares se hace difícil en tiempo de invierno por la topografía en las vías de acceso (acuerdo 004 de 2004).

**Tabla 1**

*Densidad poblacional municipio de Aquitania.*

<b>Vereda</b>	<b>Extensión (has)</b>	<b># de habitantes</b>	<b># de viviendas</b>	<b>habitantes/vi vienda</b>	<b>habitantes/k m<sup>2</sup></b>
Daitó	2895	1491	376	4	71
Cajón	916	630	167	4	68
Hatoviejo	2262	1254	315	4	55
Susaca	894	611	175	3	68
Soriano	7450	189	55	3	2
Toquilla	22159	1063	262	4	5
Tobal	505,5	459	126	4	90
Hirva	10664	147	33	4	1
Maravilla	6574	98	43	2	1
Mombita	12442	580	193	3	4
Sisvaca	8602	357	109	3	4

Hato laguna	2314	799	208	4	34
Suse	10953	1487	393	4	13
Pérez	2407	1329	323	4	55
Quebradas	24,9	149	38	4	598
Vargas	255,5	478	108	4	187
Casco urbano	95,8	4576	876	5	4776

**Nota:** La anterior tabla clasifica la información de extensión, habitantes, viviendas y densidad poblaciones en cada una de las veredas del municipio de Aquitania. Adaptado de “Subsistema social” Esquema de Ordenamiento Territorial municipio de Aquitania.

Como se evidencia en la tabla 1 las veredas con mayor densidad poblacional son quebradas, Vargas, Tobal Susaca, Cajón, Pérez y Daitó estas influenciadas principalmente por la cercanía al casco urbano y por la facilidad de acceso a vías principales, por el contrario, veredas como soriano, Hirva y maravilla presentan las menores densidades apenas de 1 habitante por kilómetro cuadrado esto determinado por la difícil accesibilidad a estos lugares y el mal estado de las vías.

### ***Economía.***

La mayor parte de la economía del municipio teniendo en cuenta el acuerdo 004 de 2004 se encuentra dentro del sector primario determinado principalmente por la explotación agropecuaria y de bosques nativos, dentro del sector agrícola se encuentran cultivos tales como cebolla larga, arveja, papa, maíz, y en la región sur algunos frutales silvestres.

**Tabla 2**  
*cultivos en el municipio.*

CULTIVO		ESTADO	AREA SEMBRADA HAS	AREA COSECH. HAS	PRODUCC. TON.	RENDIMI. KG/HA	PRECIO \$/TON	COSTO \$/HA
CEBOLLA		FRESCO	4.500	4.300	802.000	140.000	250.000	4.550.000
ARVEJA	A		35	28	50.4	1.800	1.000.000	
MAIZ	B	SECO						
PAPA	A	FRESCO	800	570	12.825	22.500	280.000	3.980.040
PAPA	A	FRESCO	400	380	7.800	20.000	240.000	2.140.150

*Nota:* La anterior información muestra los principales cultivos presentes en el municipio de Aquitania el área sembrada la producción en toneladas el rendimiento por hectárea, Tomado de “Subsistema económico” Esquema de Ordenamiento Territorial municipio de Aquitania.

Otra parte importante para la economía de Aquitania según el acuerdo 004 de 2004 está centrada en la explotación ganadera principalmente en veredas como Maravilla, Sisvaca y Mombita, en estas se hace una actividad intensiva, en Toquilla la explotación es menor y se centra en ganado doble propósito, la mayor parte del municipio hace una explotación pecuaria buscando una seguridad alimentaria o un complemento a actividades agrícolas.

#### ***Funcional y de Servicios.***

La principal vía de acceso a Aquitania se determina a través de la vía el cusiana esta conecta el departamento de Boyacá con Casanare, es una vía de orden nacional la cual pasa por la vereda de Toquilla, en el sector el crucero parte otra vía de orden departamental que comunica con los municipios de Cuítiva, Tota, Iza y Aquitania esta vía es de fácil acceso y presenta un buen estado, ya en el sector rural del municipio las mayores problemáticas se encuentran en la conexión con las veredas de sisvaca, mombita y maravilla la cual parte en el sector el desagadero como también la vía que comunica con la vereda de Hirva donde principalmente en temporada de lluvias hay una difícil accesibilidad (acuerdo 004, 2004)

**Tabla 3**

*Acueductos por vereda*

<b>VEREDA</b>	<b>ACUEDUCTO</b>
Toquilla	saravena, laverderos, angostura, onganoa, Aso aliso, la cueva.

---

Mombita	San Juan, primavera,
Daito	Chital, encenillo, la playa, el manzano, la lagunita
Hirva	Centro, Sonto.
Hatolaguna	Molino, mohán, la fuente
Pérez	Aguablanca, Buenavista
Sisvaca	Juncales
Hato viejo	Medio de mesas, sector la ciudad
Suse	Monte de la manga, piñuelas, la laja, san José
Cajón	Cangrejo, Borracheral, la tomita los verdes
Susaca	Pantano, la península
Tobal-quebradas	El recuerdo
Tobal	Los colorados

---

*Nota:* La anterior tabla muestra los diferentes acueductos presentes en las veredas del municipio. Adaptado de “Subsistema físico” Esquema de Ordenamiento Territorial municipio de Aquitania.

### **Alcantarillado.**

En el caso de las aguas servidas la mayor parte de estas son dirigidas a la planta de tratamiento del municipio de Aquitania, esta planta no se encuentra en funcionamiento en la actualidad y todas las aguas que llegan a este lugar se dirigen directamente al lago de tota lo que representa un riesgo ecológico y de salud evidente para todas las comunidades que dependen del abastecimiento de este cuerpo de agua, en las áreas rurales la mayor parte de las viviendas utilizan

pozos sépticos e incluso se presentan casos en que las viviendas no cuentan con unidad sanitaria, en el caso de aguas grises la mayor parte de estas van hacia vallados o cuerpos hídricos cercanos. También se evidencia en distintas veredas del municipio el depósito de basuras en nacederos y lotes baldíos.

### ***Ecológico***

#### **Sistema de páramo**

Gran parte del territorio municipal hace parte de zonas de páramo las cuales están localizadas en la cordillera oriental colombiana, Teniendo en cuenta el acuerdo 004 de 2004 estos ecosistemas están constantemente sometidos a cambios de temperaturas donde predomina el clima frío y húmedo con vientos fuertes y constantes precipitaciones, en los suelos se evidencia una humedad constante y diversidad de pantanos, la flora presente en estos espacios comúnmente está constituida por laurel, aliso, encenillo y arbustivos como gentiana, valeriana, chite, helecho, entre otros.

Los cuerpos de agua de páramos se constituyen principalmente por lagunas, lagunetas, pantanos y humedales todas relacionadas con las formas de vida que habitan los lugares, estas dinámicas hacen de estos cuerpos de agua fundamentales en la sustentación de las demás fuentes hídricas, en especial en el municipio el río cusiana y upía, como también diferentes ríos y quebradas que hacen parte fundamental de los recursos hídricos del municipio.

### **Cuencas hidrográficas**

El municipio de Aquitania posee una red hidrológica amplia las cuales alimentan a cuerpos hídricos importantes como el río Cravo sur, Cusiana, Lengupa, Upía, también, un sistema que alimenta el lago de tota.

#### ***Río Upía***

El río Upía según el acuerdo 005 de 2020 es la cuenca con más territorio en el municipio, cubre las veredas de Daito, Hirva, Suse, Sisvaca, Mombita, Maravilla, este río es alimentado por diferentes subcuencas y microcuencas dentro de las cuales se encuentra Quebrada Sisvaca, Quebrada Salitrana y Quebrada La Moya.

#### ***Cuenca del río Cusiana.***

Según el acuerdo 005 de 2020. Este importante cuerpo Hídrico nace en el municipio de Aquitania y atraviesa diferentes municipios de Casanare hasta desembocar en el río meta

#### ***Cuenca del lago de Tota.***

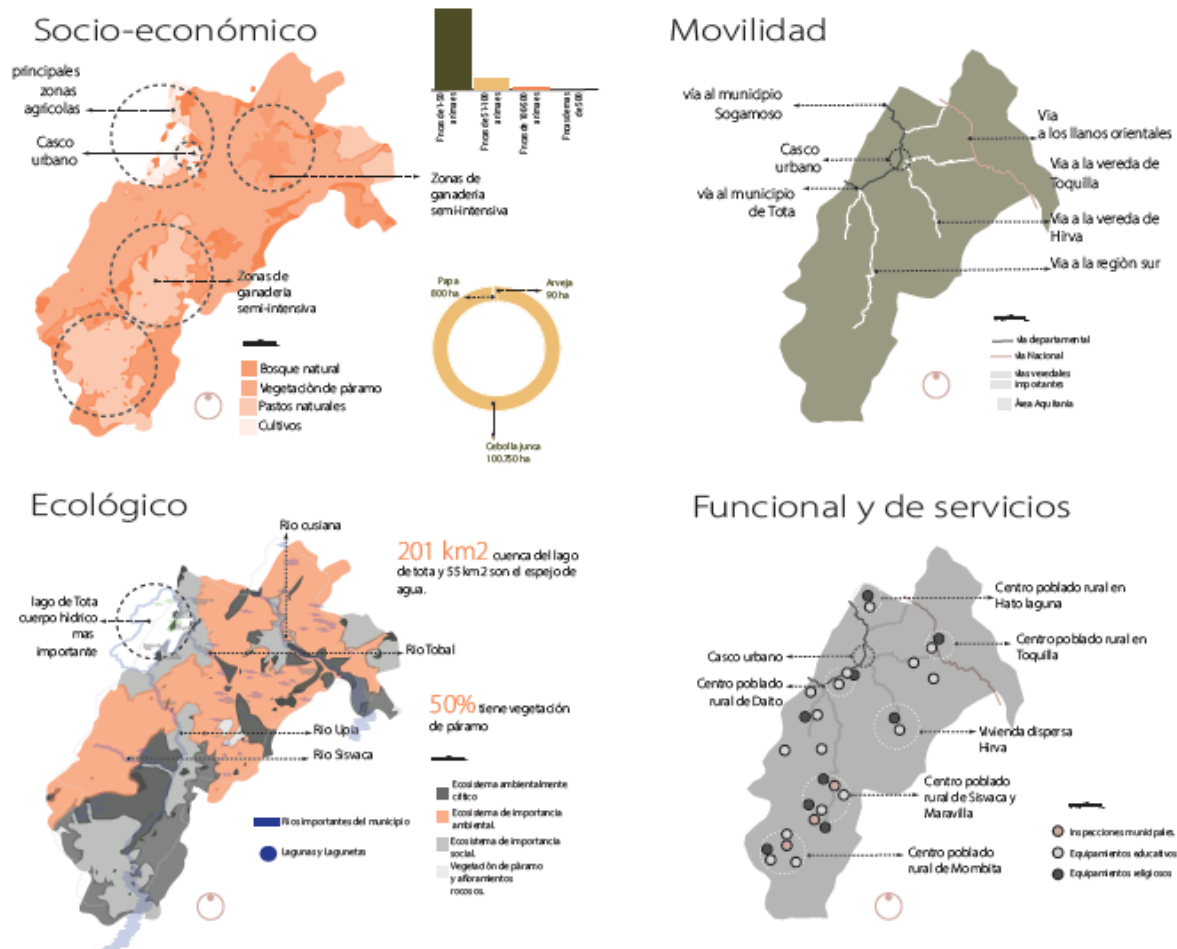
Según acuerdo 005 de 2020. Hace parte de los municipios de Cuítiva, Tota y Aquitania, este último posee la mayor área del lago con 28,9km<sup>2</sup>, la superficie de la cuenca es de aproximadamente 201 km<sup>2</sup> de estos se calcula que 55km<sup>2</sup> hacen parte del espejo de agua. Climatológicamente tiene una temperatura media mensual de 9,9° C, su profundidad máxima es de 62 metros este importante cuerpo es alimentado principalmente por el río Olarte (desviado al lago artificialmente), y las quebradas de los pozos y mugre como también el río Tobal, la mayor parte de quebradas del municipio alimentan el lago en épocas de lluvia.



El suelo perteneciente a las zonas aledañas al lago de tota tiene un grave conflicto de usos debido principalmente a la agricultura y la ganadería lo que ha deteriorado el espejo de agua y causa daños graves al mismo, la utilización de estos recursos no es sostenible ambiental ni económicamente.

**Figura 6**

*Análisis municipio de Aquitania.*

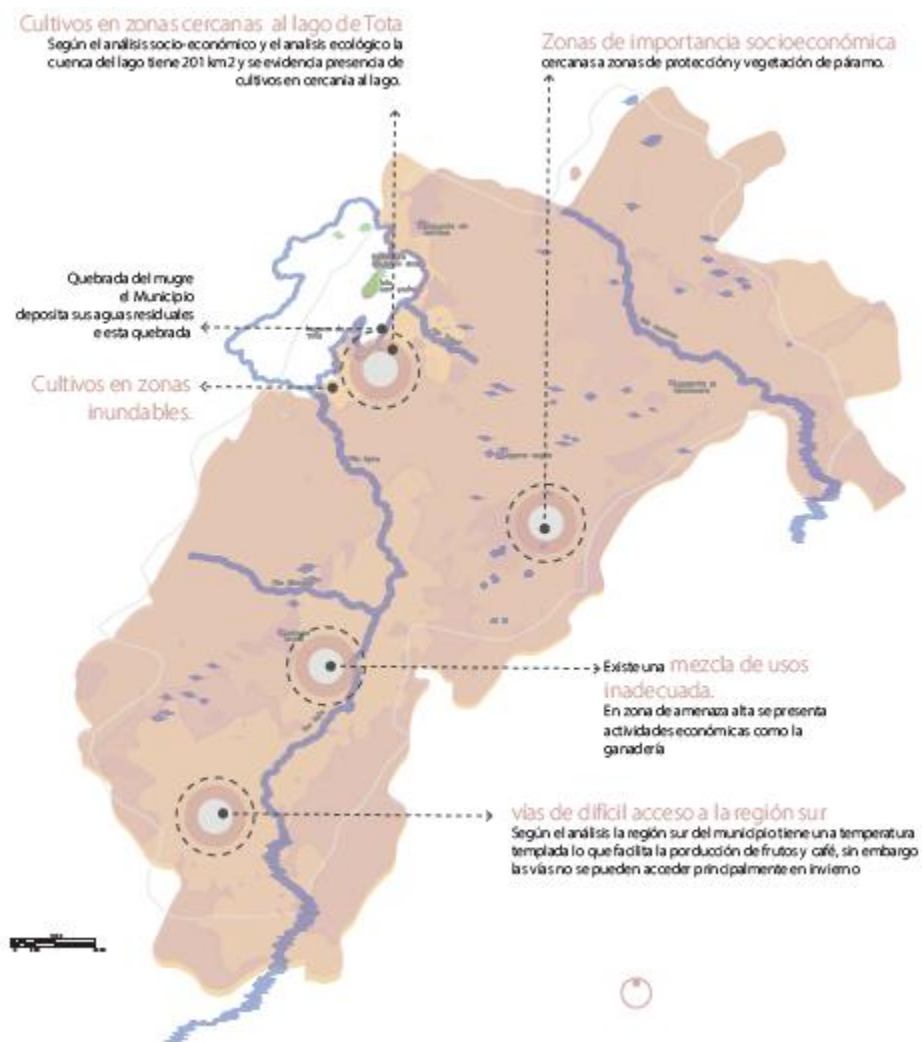


**Nota:** La anterior figura muestra los diferentes análisis a escala macro teniendo en cuenta las diferentes estructuras.

### Diagnóstico macro:

Figura 7

Diagnóstico municipio de Aquitania.



**Nota:** Esta figura muestra las principales problemáticas diagnosticada de acuerdo al análisis, elaboración propia.

**Análisis meso:**

Para el análisis meso se determinó el área del casco urbano del municipio teniendo en cuenta las tensiones que se establecen entre este y el lugar donde se localiza el proyecto.

***Socioeconómico.***

La mayor parte del municipio incluyendo los habitantes del casco urbano dependen directa o indirectamente del sector agropecuario sin embargo hay otros sectores de la economía que también tienen un amplio desarrollo, como se explica en el acuerdo 005 de (2020) el trabajo formal es muy escaso entre estos se encuentra el personal que trabaja en oficinas y servicios de entidades como la alcaldía municipal, el ancianato, la empresa social del estado salud Aquitania (ESE), instituciones educativas y madres comunitarias, el 93% de la población se clasifica laboralmente en la informalidad entre estos se encuentran el sector comercial, la ebanistería, vendedores ambulantes, talleres, y el sector de la gastronomía y turismo que ha mostrado un amplio desarrollo evidenciado en proyectos hoteleros y actividades como el senderismo y el ecoturismo.

***Funcional y de servicios.***

Los equipamientos del municipio principalmente se encuentran localizados en el área urbana estos espacios tienen un área de influencia que se relaciona directamente con la mayor parte de las zonas rurales y presentan un complemento a las actividades de vivienda y trabajo entre estos se encuentran: templo parroquial, edificio de la administración municipal, empresa social del estado ESE salud Aquitania, plaza de mercado, Colegio Ramón Ignacio Avella, Defensa civil, Notaria, Registraduría, Cancha de fútbol, Coliseo, Teatro, Banco agrario, Casa de

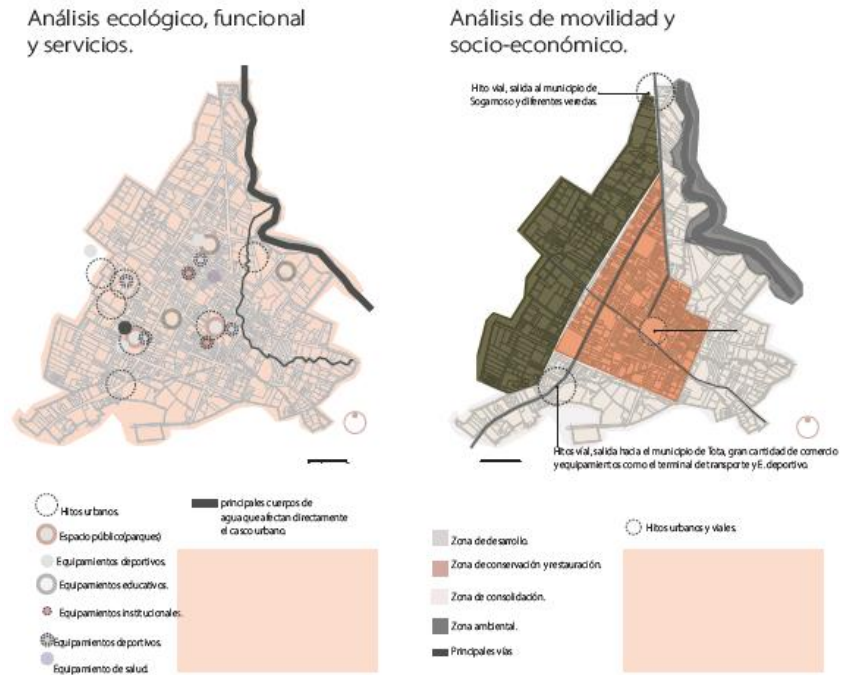
la cultura, Parque ecoturístico, Piscina municipal, Unidad de servicios públicos, Según el DANE 2018 la cobertura de servicios como el agua potable y el saneamiento básico es de 97,2% en cuanto a la cobertura de electricidad en el casco urbano es del 100%, de la misma manera el gas natural tiene en la actualidad una cobertura del 44%.

***Estructura ecológica.***

Los principales cuerpos de agua que se relacionan directamente con el casco urbano del municipio son el río Tobal el cual desemboca en el lago y la quebrada del mugre, en el caso del último cuerpo de agua el casco urbano del municipio arroja sus aguas negras y grises como también contaminación generada por los cultivos con presencia de gallinaza todos estos contaminantes demandan la presencia de una planta de tratamiento la cual mitigue el impacto negativo que se genera al lago, sin embargo esta no está en funcionamiento.

**Figura 8**

*Análisis meso, casco urbano.*

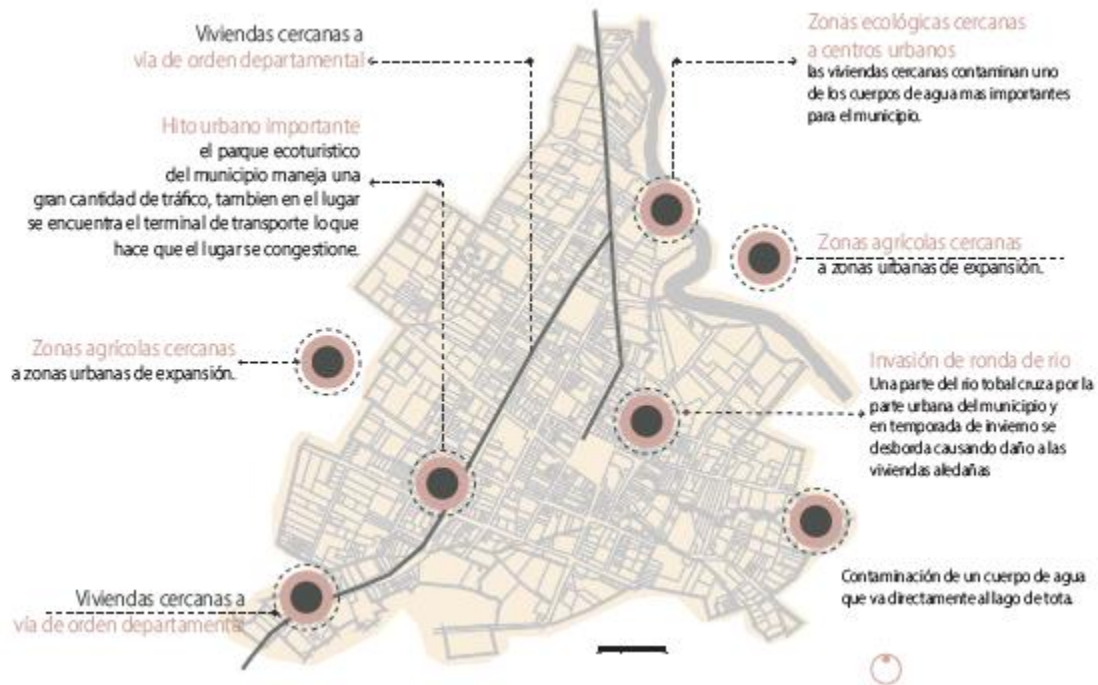


**Nota:** La figura muestra el análisis realizado a una escala meso del casco urbano del municipio teniendo en cuenta sus determinantes e hitos urbano. elaboración propia.

## Diagnóstico meso

**Figura 9**

*Diagnóstico meso, casco urbano.*



*Nota:* Se evidencia el diagnóstico realizado del casco urbano donde se resaltan las problemáticas analizadas.

### **Análisis micro**

La vereda de Daitó por su importancia agrícola y ambiental es una de las veredas más importantes del municipio, el proyecto se encuentra localizado en esta y de allí que el análisis micro se enmarque dentro del área de la misma.

Daitó cuenta con 5 acueductos veredales teniendo en cuenta los datos del acuerdo 005 de 2020 estos son: Chital, Encenillo, La playa, el manzano y la lagunita los cuales presentan un riesgo para el consumo debido a la inexistencia de sistemas de tratamiento, en cuanto a sistemas de alcantarillado la gran mayoría se enmarca dentro de los pozos sépticos, el sector educativo se evidencia la presencia de dos escuelas las cuales hacen parte del colegio Ramón Ignacio Avella, sin embargo respecto a la educación secundaria la mayoría de personas necesitan de

transportarse a veredas aledañas como Suse o al casco urbano del municipio para recibir este servicio.

Ambientalmente uno de los cuerpos hídricos más importantes es el río Upia el cual nace en el lago de Tota y tiene un carácter regional, el río Olarte también resulta siendo de gran relevancia en el sector ya que desemboca en el lago de Tota, de la misma manera en estas áreas rurales se evidencia la presencia de diferentes quebradas determinadas por variados nacimientos y lagunetas que aportan recursos hídricos, un ejemplo de esto es la laguna los patos ubicada en el páramo de Guanetá determinante desde el punto de vista faunístico debido a la migración de aves, como también el nacimiento de agua los pantanos (Acuerdo 005, 2020).

**Figura 10**

*Análisis micro.*

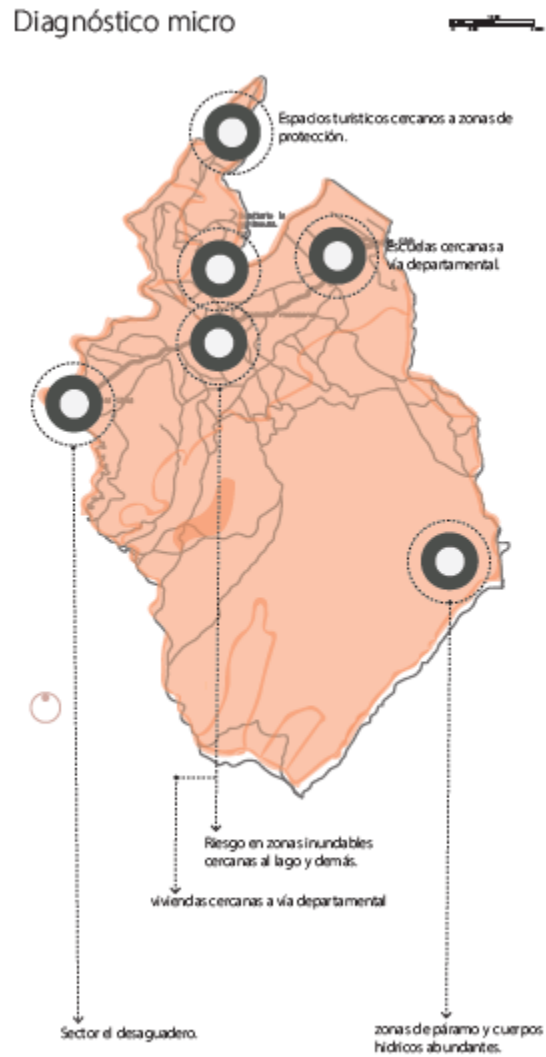


**Nota:** Se muestran los análisis realizados teniendo en cuenta el área de la vereda de Daitó.

### Diagnóstico micro.

**Figura 11**

*Diagnóstico micro.*



*Nota:* La figura muestra las diferentes problemáticas presentadas en la vereda de Daitó.



### **Análisis lote de intervención.**

El lote de intervención se localiza en la vereda de Daitó sector la lagunita sus principales determinantes son la notable inclinación aproximadamente del 25%, se encuentra entre la cota 3100 y 3134 msnm, por esto aledaño a este hay diferentes zonas de páramo y cuerpos de agua como nacederos, quebradas y ríos, lo que beneficia la productividad del lugar principalmente la vereda se enfoca en la siembra de cebolla larga, sin embargo se evidencia que en este sector hay mayor presencia de cultivos como la papa, arveja, haba, zanahoria entre otros como también pastoreo de ganado en pastos propios de la zona, la forma de llegar al lote desde el casco urbano del municipio es la vía que comunica con el municipio de Tota hasta el centro poblado cercano al sector de la península de allí parte una vía veredal que comunica con la vereda de Suse, es un vía de acceso en temporada de lluvias lo cual facilita el transporte de productos.

### **Análisis de la norma aplicada al proyecto.**

Según La norma “NSR-10 - Título E” (1997), la norma se basa básicamente en las viviendas que son de 1 a 2 pisos en los muros confinados, teniendo unas condiciones específicas para la construcción que nos da la normativa. La primera son las (Condiciones Simétricas)

diciendo que la edificación debe ser lo más simétrica posible para evitar un tipo de torsión en la estructura también evitando que las plantas de las viviendas sean longitudes mayores a tres veces de su ancho o se le pueden colocar juntas en los bloques simétricos en dado caso. Otro aspecto que se debe tener en cuenta es la colocación de muros debido a que en la mayoría son los que llegan a proporcionar una resistencia a la estructura en caso de que llegara a

ocurrir un “sismo”, la colocación de los muros debe ser de manera perpendicular para ello hay dos tipos de muros los cuales son:

-MUROS DE CARGA: Son aquellos que además de soportar, soportan el entrespiso y también la cubierta.

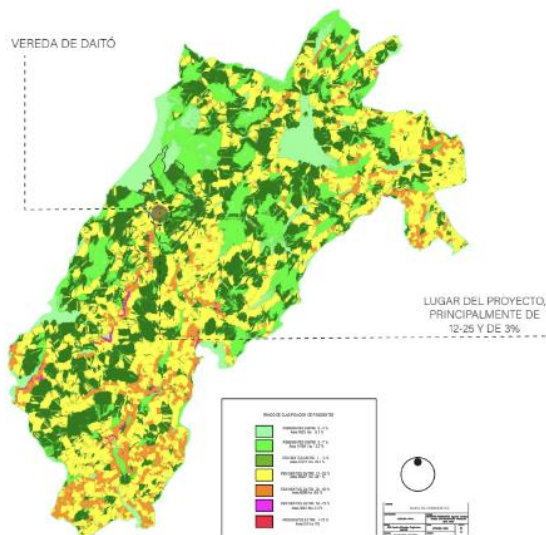
-MUROS DE RIGIDEZ: Son los cuales, a partir de resistir su fuerza sísmica, pueden llegar a poder soportar su propio peso. La cantidad de muros confinados deben ser similares hacia las direcciones principales, colocándolas en las periferias de las construcciones.

### Análisis de Riesgos y amenazas

Figura 12

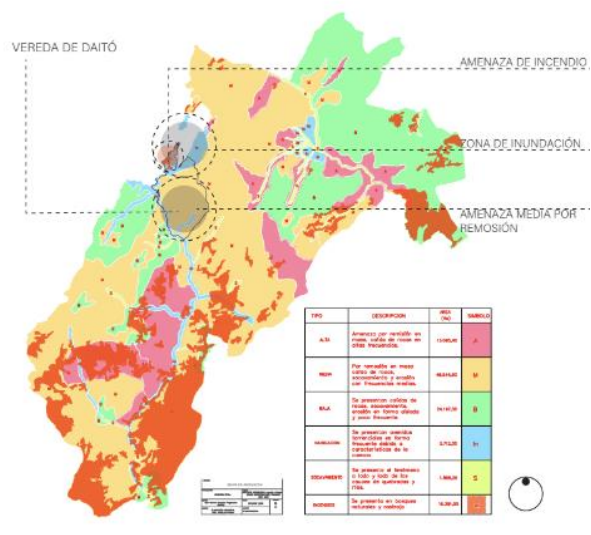
Análisis de amenazas Municipio de Aquitania.

PENDIENTES MUNICIPIO DE AQUITANIA



Las pendientes que se presentan en la vereda de Daitó principalmente están conformadas por entre un 7-12% y de 12-24% también hay lugares en los que la pendiente supera el 40% sin embargo su porción es mínima, otra condición presente en la vereda son inclinaciones del 3% las cuales están cercanas a cuerpos hídricos importantes del municipio.

AMENAZA MUNICIPIO DE AQUITANIA



En la vereda de Daitó las amenazas que se presentan son las inundaciones localizadas en cercanía al lago de Tota, y al río Upiá, en la mayor parte de la vereda se presenta una amenaza media de remoción de masa dada principalmente por el fenómeno de erosión y socavamiento, en el sector de la península hay un riesgo de incendio dado principalmente por el tipo de árboles presentes en el lugar.

*Nota:* Se muestran las pendientes y las principales amenazas presentes en el área del municipio de Aquitania adaptado de pendientes y amenazas, Esquema de Ordenamiento Territorial municipio de Aquitania.

### **Análisis de referentes.**

#### ***Casa Munita González.***

Arquitectos: Arias arquitectos, surtierra arquitectura.

Ubicación: esta casa se ubica a 20 minutos del centro de Santiago de Chile en una zona de expansión urbana tiene 275m<sup>2</sup>, es un terreno plano que tiene un área de 5000m<sup>2</sup>.

Estructura: La vivienda está construida a partir de una estructura metálica y muros en tierra cruda, en este referente los muros están compuestos por una malla electrosoldada y como relleno un muro en tierra aligerada, la estructura principal se da a partir de vigas y columnas metálicas, en la cubierta se observa un entramado de madera soportado sobre las vigas superiores de la edificación.

#### **Figura 13**

*Estructura referente 1.*

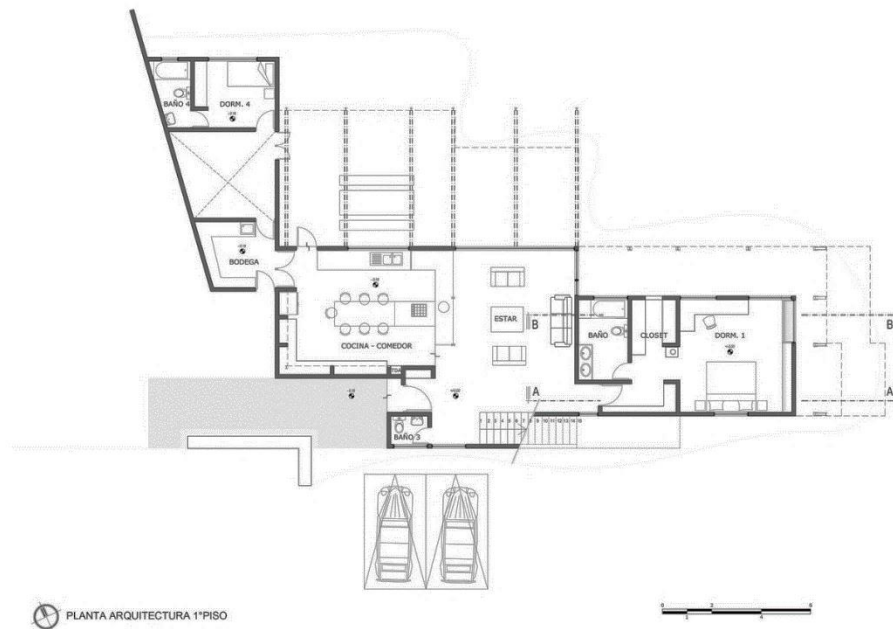


*Nota:* Se evidencia las características estructurales presentes en esta vivienda tomado de Casa Munita Gonzalez / Arias Arquitectos + Surtierra Arquitectura, arch daily. 2013. <https://www.archdaily.co/co/02-264070/casa-munita-gonzalez-arias-arquitectos-surtierra-arquitectura>

Arquitectura y adaptación al ambiente: Esta vivienda tiene como base la arquitectura que genera confort térmico y la privacidad por esto se hace necesaria la implementación de muros en tierra que suplen estas necesidades, de la misma manera se plantean una serie de niveles expresados en la cubierta que iluminan el interior, la solución a la problemática de la lluvia y los vientos que desgastan los muros en tierra fue mediante la inclinación de este principalmente en la dirección predominante de los vientos, otra de las estrategias de este proyecto es la utilización de lombrifiltro para la reutilización de aguas servidas.

**Figura 14**

*Plano referente 1.*



*Nota:* La imagen muestra la distribución de la planta de primer piso. tomado de. Casa Munita Gonzalez / Arias Arquitectos + Surtierra Arquitectura, arch daily. 2013. <https://www.archdaily.co/co/02-264070/casa-munita-gonzalez-arias-arquitectos-surtierra-arquitectura>

***Proyecto para la reconstrucción de salgar.***

Arquitectos: Ana Elvira Vélez, taller síntesis.

El proyecto surge por una evidente afectación en el municipio de salgar debido a una avalancha en zona urbana y rural que dejó bastantes familias vulnerables, a partir de esto se generó un proyecto que proponía la reubicación de estas familias, en total esta propuesta se resume en un total de 54 viviendas rurales y 255 urbanas

Implantación y ambiental: Enfocado en el carácter rural del proyecto este está localizado en la vereda las margaritas, el terreno donde se encuentran las viviendas tiene conexión con

diferentes fincas y zonas productoras de café, también se evidencia el desarrollo de pequeñas huertas y relación entre los habitantes.

**Figura 15**

*Plano general referente 2.*



**Nota:** En la imagen se evidencia la distribución general del proyecto como también un corte del terreno. tomado de. Proyecto para la reconstrucción de Salgar / Ana Elvira Vélez + Taller Síntesis Arquitectura, arch daily. 2024. <https://www.archdaily.co/co/898327/proyecto-para-la-reconstruccion-de-salgar-ana-elvira-velez-plus-taller-sintesis-arquitectura>

Arquitectónico: Las viviendas están formadas por dos volúmenes unidos y relacionados con un patio y un corredor, cada vivienda cuenta con 60 m<sup>2</sup> implantadas en un lote de 260 m<sup>2</sup>, la principal característica es la utilización del color y de elementos que hacen parte del lugar.

**Figura 16**

*Planos generales referente 2.*



**Nota:** La imagen muestra los planos generales de la vivienda planteada su espacialidad, distribución y materialidad. tomado de. Proyecto para la reconstrucción de Salgar / Ana Elvira Vélez + Taller Síntesis Arquitectura, arch daily. 2024. <https://www.archdaily.co/co/898327/proyecto-para-la-reconstruccion-de-salgar-ana-elvira-velez-plus-taller-sintesis-arquitectura>

### ***Casa habitación rural***

Arquitectos: estudio Fernanda vuilleumier

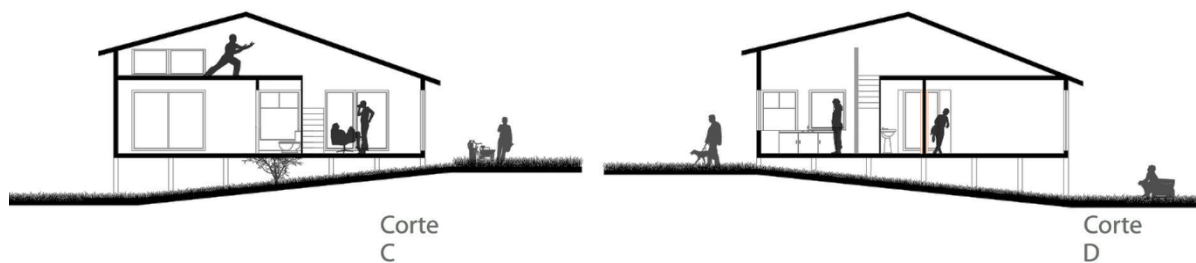
Ubicación: Natales, Chile

Estructura: Esta vivienda utiliza materiales y mano de obra propios del lugar, se estructura por medio de vigas y columnas en madera y su fachada determinada por el uso del

acero principalmente, otra parte importante es la adaptación de la vivienda al terreno mediante la utilización de pilotes de madera que levantan la vivienda del suelo como también dan un confort térmico necesario por la ubicación de la vivienda.

**Figura 17**

*Cortes vivienda, referente 3.*



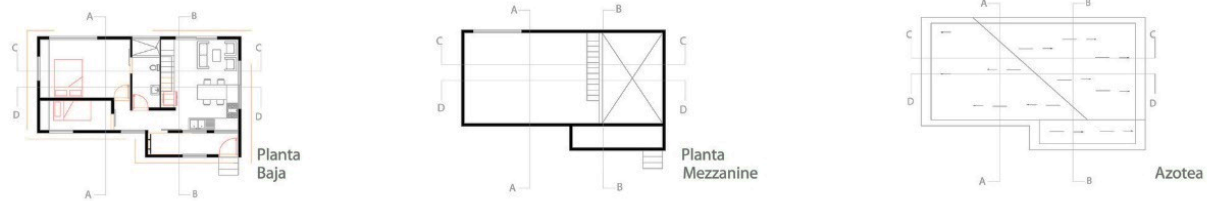
**Nota:** En esta imagen se evidencia la funcionalidad de cada espacio, muestra el cómo la vivienda se levanta del suelo y se adapta al mismo y las características de la cubierta. tomado de. Casa Habitación Rural / Studio Fernanda Vuilleumier, arch daily. 2010. <https://www.archdaily.co/co/02-37688/casa-habitacion-rural-studio-fernanda-vuilleumier>

Arquitectura: Esta vivienda está muy determinada principalmente por su materialidad mostrada en las fachadas, también otra parte importante es el manejo de la altura mediante el altillo y la separación del suelo, la cubierta también es una característica fundamental que identifica la vivienda gracias a un corte diagonal, el espacio interior se forma por un recibidor amplio, cocina, comedor y sala pequeños y unidos y un baño amplio.

**Figura 18**

*Plantas generales, referente 3*





**Nota:** La imagen evidencia los espacios de la vivienda como también la variación en la inclinación de la cubierta. tomado de. Casa Habitación Rural / Studio Fernanda Vuilleumier, arch daily. 2010. <https://www.archdaily.co/co/02-37688/casa-habitacion-rural-studio-fernanda-vuilleumier>

### Objetivos y estrategias de diseño.

Implantar las viviendas teniendo en cuenta las determinantes bioclimáticas del lugar.

- Considerar la orientación de la vivienda de forma que responda al paisaje presente en el lugar.
- En cuanto a los vientos predominantes en el municipio de Aquitania son provenientes del este en mayores horas al año y buena parte también proveniente del oeste por esto, es necesario generar una ventilación cruzada que renueve el aire presente en la vivienda principalmente en la cocina, baño y zonas productivas evitando vectores.
- En las fachadas este y oeste se plantea la entrada de aire y hacia las fachadas sur y norte la dirección negativa del viento, contribuyendo a una renovación de aire constante.
- Teniendo en cuenta la dirección del sol la localización óptima para las habitaciones sería hacia la fachada oeste aprovechando la radiación solar de la tarde y logrando calentar los muros de tal forma que en la noche aumenten la temperatura de las habitaciones.

Evaluar estrategias de captación de aguas lluvias, alcantarillado y gas debido a que son servicios con los que no cuenta la vereda.

- En el caso de las aguas residuales se plantea una estrategia que consiste en un lombrifiltro o vermifiltro el cual reduce la contaminación generada por la vivienda y aparte de esto genera abono para los cultivos e incluso puede generar una alternativa productiva conocida como lumbricultura.

- En vista de las lluvias constantes en el municipio de Aquitania, se plantea una recolección de aguas lluvias hacia pozos cercanos a la vivienda que suplan la demanda de agua para cultivos.

- Para el abastecimiento de gas es necesario implementar la estrategia de biogás que supla en parte la demanda de la vivienda, esto mediante las heces de animales en corral tales como porcinos, bovinos, gallinas, generando también el enfoque productivo del proyecto.

Las precipitaciones en el municipio tienen un promedio de 3200 mm lo que genera evidentes problemáticas para muros en tierra.

- proteger los muros mediante cubiertas grandes que eviten la presencia de humedad.
- Mediante las cubiertas grandes y también con canales evitar el goteo en muros
- El sobrecimiento es otra estrategia que funciona para evitar que las gotas que caen al suelo dañen la base del muro.

- Cubrir el muro con revoque que se adhieran correctamente a la tierra, por ejemplo, la cal es un material que se puede adherir correctamente a los muros en tierra y sumado a esto es resistente a lluvias.

Lograr que los muros en tierra funcionen estructuralmente para las condiciones presentes en el lugar. Ya que es un lugar con inclinación superior al 12%

- En las esquinas de los muros implementar una traba que funcione estructuralmente.
- Tener en cuenta la madera como reforzamiento del muro en tierra.
- Utilizar una tercera parte del muro para vanos de forma que no afecte la calidad estructural del mismo.
- Plantear dinteles en madera para evitar una deformación estructural del muro.
- Determinar el grosor de muros que se ajuste a las condiciones estructurales necesarias para viviendas.
- Mantener una modulación en los prototipos de tal forma que los muros funcionen estructuralmente.
- Con la relación de esbeltez (1-8-12) determinar las medidas máximas de funcionalidad estructural en muros de tierra.

### **Análisis y descripción del proyecto.**

El proyecto de vivienda rural en el municipio de Aquitania se plantea teniendo en cuenta cinco ejes fundamentales determinados gracias a los análisis, la observación, y la investigación de las necesidades de la población.

Productividad

Tierra como material constructivo y su modulación

Usuario

Conceptualización histórica de la vivienda campesina en el municipio

Adaptación a las necesidades medioambientales del lugar

Las anteriores determinantes se tienen en cuenta para el desarrollo de la propuesta y se hacen evidentes en las características funcionales, formales y conceptuales de la vivienda.

**Memoria funcional:** La memoria funcional se desarrolla teniendo en cuenta principalmente el análisis histórico de la vivienda en el municipio y las necesidades de la población o usuario, de esta manera se determinaron los espacios óptimos para cada uno de los prototipos de vivienda campesina en el municipio de Aquitania.

**Patio:** teniendo en cuenta la visita al lugar se evidenció una presencia en la mayor parte de las viviendas de una configuración organizativa relacionada directamente con el patio, este usualmente es un espacio central jerarquizado por su forma, su centralidad o por tamaño, en el que se maneja la función de la alberca y espacio para ropas, en ocasiones la sala y los jardines como también espacios de descanso al aire libre.

**Cocina:** se evidencia que en esta región se ha visto la cocina como un espacio de gran importancia debido a que es un sitio de reunión, sumado a esto el comedor usualmente se encuentra dentro del mismo espacio lo que representa una relación de espacios, este es amplio y debido a que anteriormente se utilizó el fogón de leña y la estufa de carbón tenían una temperatura confortable, por esto el proyecto busca mediante la orientación el aprovechamiento de la radiación solar para hacer de este un espacio con confort térmico.

**Comedor:** Como se mencionó anteriormente se encuentra en el mismo espacio de la cocina suele ser de 6 o más puestos, sin embargo, teniendo en cuenta la disminución de las personas por hogar este ha cambiado a 4 puestos, pero sin dejar de lado el uso como un espacio de reunión.

**Habitaciones:** La vivienda campesina ha tenido diferentes cambios en especial en este espacio como en su mobiliario y su funcionalidad ya que en años anteriores se presentaban dos o tres habitaciones en las que se albergaban hogares con 6, 8 o más miembros usualmente los hijos se dividían en las habitaciones de acuerdo a su género y en una sola cama podían dormir 3 o 4 personas estas camas eran hechas con muros bajos, tablas y como colchones se utilizaba esteras de junco proveniente de la orilla del lago.

**Baño:** Los sanitarios en las zonas rurales del municipio no eran muy comunes principalmente por la falta de un sistema de tratamiento de las aguas negras, luego se empezó a implementar los pozos sépticos que aún se utilizan sin embargo en el proyecto se plantea una solución a través de un sistema de vermifiltro el cual suele ser ambientalmente más amigable y puede contribuir a la generación de abono y reutilización de aguas servidas.

**Bodega:** La bodega ha sido un espacio necesario para las viviendas campesinas, aunque anteriormente se utilizaba el zarzo, durante los últimos años se planteó un espacio especial para almacenamiento de herramientas, alimentos, abonos, comidas para animales, entre otros.

**Zona productiva:** Teniendo en cuenta que en el municipio de Aquitania hay una dependencia económica directa de la producción de cebolla larga se busca generar otras alternativas productivas dentro de estas se plantea la producción de lácteos y la producción de fresas como también una producción porcícola alternativa a los productos actuales, estas áreas necesitan de un espacio administrativo, baño, ducha, bodega tanques de agua entre otros.

**Memoria conceptual:** Como conceptos para el del proyecto se plantea un enfoque desde el punto de vista histórico basándose en la vivienda de los años cincuenta a dos mil y el análisis de la actualidad, esto determina los espacios, su tamaño, su ubicación, el cómo se implantan los

volúmenes y la segmentación de los espacios y las funciones. La productividad de la misma manera determina la conceptualización del proyecto ya que es una base fundamental de este y plantea un análisis de alternativas agropecuarias que generen ingresos a las familias como también que funcionen para la autosuficiencia del hogar, por último la unidad agrícola familiar y el concepto de vivienda rural dispersa como unidad básica o unidad extendida establecen el tipo de proyecto que se está planteando y de esta manera determina sus áreas y su funcionalidad de acuerdo a la producción de la región y su relación con el paisaje.

**Memoria formal:** El desarrollo formal de las viviendas está estrechamente relacionado con la modulación determinada gracias a las técnicas en tierra y un análisis de las mismas a partir de la relación de esbeltez de 1-8-12 de esta manera se establecen las medidas de los módulos y se relacionan con las operaciones formales como la jerarquía presente en el patio, la repetición, sustracción y rotación de volúmenes.

### **Técnica**

Las estrategias técnicas del proyecto se desarrollan teniendo en cuenta la construcción en tierra sus particularidades, necesidades estructurales, ambientales y sus beneficios, de acuerdo a lo anterior se implementa un desarrollo enfocado en la modulación necesaria para la funcionalidad estructural de estas técnicas ancestrales.

### **Estructura**

Como materiales estructurales principalmente el proyecto se plantea en piedra, concreto, bloque de tierra, madera entre otros, teniendo en cuenta las características de las técnicas en tierra utilizadas en la construcción tradicional propia de la región.

**Cimentación:** Para las viviendas se plantea un cimiento ciclópeo corrido sobre este se plantea un sistema de vigas de cimentación en concreto reforzado que amarran las bases de los muros esto aplica a ambos prototipos de vivienda. El ancho y el espesor de los muros va a variar de acuerdo a la técnica que se esté manejando ya que para el adobillo el espesor de este muro es de 15 cm y para el BTC el espesor del muro será de 30 cm.

**Muros:** las condiciones de estos van a depender del tipo de técnica a implementar en cada una de las viviendas planteadas.

**Adobillo:** El espesor de este muro es usualmente de 10 a 15 cm y está conformado por elementos de madera tales como la solera, pie derecho, listones y diagonales los cuales hacen parte de la estructura del muro unidos a esta se encuentran los mampuestos de bloque de adobillo con muescas que se anclan a los elementos de madera.

**BTC:** para el caso de este proyecto este tipo de muros se plantea con una traba doble por tal razón tiene un espesor de 30 cm de esta manera se plantea como un sistema de muros estructurales que van a soportar el peso de la cubierta.

**Placa de contrapiso:** la placa de contra piso se plantea estructuralmente mediante viguetas de madera puestas perimetralmente en cada módulo planteado apoyadas en las vigas de cimentación, en estas van a ir soportadas las viguetas sobre las cuales se sostiene el piso.

**Cubierta:** la cubierta estará apoyada en una estructura de madera que de la misma manera transportara las cargas a la estructura principal de la vivienda es decir a los muros, esto mediante vigas perimetrales soportadas en los muros.

## **Instalaciones**

**Instalaciones sanitarias:** la instalación de aguas servidas de la vivienda va a estar dividida en aguas grises y aguas negras estas van a llegar respectivamente a dos vermifiltros los cuales tratan el agua y generan la posibilidad de reutilización en riegos y como abono en cultivos y zonas productivas que hacen parte del proyecto, por su parte para el

**Instalación de agua potable:** La instalación de agua potable del proyecto se plantea conectando con un nacedero que existe en la parte alta del lote mediante una bocatoma y tratando esta agua mediante desarenadores, la velocidad de estas aguas se consigue mediante gravedad y llega a la vivienda en manguera de 1 pulgada.

**Instalación eléctrica:** El lote de intervención tienen presencia de energía eléctrica localizada en una vivienda existente aledaña, se plantea transportar la energía mediante dos postes localizados en cercanía a cada uno de los prototipos de vivienda planteados.

**Instalación de biogás:** Esta instalación se consigue mediante la utilización de las heces de animales estas se dirigen a un biodigestor tipo bolsa hecho en geomembrana este va a generar gas para la vivienda y abono líquido para pastos y cultivos.



### Lista de Referencia o Bibliografía

Acuerdo 005/20, julio 15, 2020. Concejo municipal de Aquitania. (Colombia). Obtenido el 15 de febrero de 2024.

[https://aquitaniaboyaca.micolombiadigital.gov.co/sites/aquitaniaboyaca/content/files/000582/29081\\_plan-de-desarrollo-aquitania-20202023-juliofinal-revisado-concejo-15.pdf](https://aquitaniaboyaca.micolombiadigital.gov.co/sites/aquitaniaboyaca/content/files/000582/29081_plan-de-desarrollo-aquitania-20202023-juliofinal-revisado-concejo-15.pdf)

Departamento administrativo nacional de estadística DANE. (2018). *Censo nacional de población y vivienda*. Gobierno de Colombia.

<https://sitios.dane.gov.co/cnpv/app/views/informacion/fichas/15047.pdf>.

Acuerdo 004/2004, abril 12, 2004. Consejo municipal de Aquitania. (Colombia). Obtenido el día 22 de septiembre, 2023.

Departamento administrativo nacional de estadística DANE. (2005). *Censo general*. Gobierno de Colombia. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-general-2005-1>

decreto 651 de 2022 decreto 651 /22, abril 27 de 2022. Ministerio de vivienda ciudad y territorio. (Colombia). Obtenido 12 de septiembre de 2023.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=186046>

Resolución 0624/20, noviembre, 2020. Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio. (Colombia).

Obtenido el 15 de abril de 2023.

[https://minvivienda.gov.co/sites/default/files/normativa/0624-2020\\_0.pdf](https://minvivienda.gov.co/sites/default/files/normativa/0624-2020_0.pdf)

Decreto 1077/15, mayo 26, 2015. Vivienda, Ciudad y Territorio. (Colombia). Obtenido el 10 de

Julio de 2013. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=62512>

Decreto 3600/2007, septiembre 20, 2007. El presidente de la república de Colombia. (Colombia).

Obtenido el día 10 de julio de 2023.

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=26993>

Resolución 041/1996, septiembre 20, 1996. El presidente de la república de Colombia. (1996),

(Colombia). Obtenido el día 20 de junio de 2023.

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=26993>

Resolución 2674/13, julio 22, 2013. Ministerio de Salud y protección Social. (Colombia).

Obtenido el 21 de julio de 2020. <https://bit.ly/2PS2iBv>

Ríos Cabrera, S. (2018, June). Construcción con tierra en climas lluviosos: desarrollos del período colonial e independiente en las cuencas de los ríos Paraguay, Paraná y Uruguay. In *Anales del Instituto de Arte Americano e Investigaciones Estéticas. Mario J. Buschiazzo* (Vol.

48, No. 1, pp. 95-108). Universidad de Buenos Aires.  
<http://www.scielo.org.ar/pdf/anales/v48n1/v48n1a08.pdf>

Asociación de ingeniería sísmica [AIS] mayo de 2019. *Evaluación e intervención de edificaciones patrimoniales de uno y dos pisos de adobe y tapia pisada*. Obtenido el día 9 de septiembre de 2023.  
[https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/consultasp/Documento%20AIS%20610-EP-17\\_2.pdf](https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/consultasp/Documento%20AIS%20610-EP-17_2.pdf)

Norma Técnica Colombiana [NTC] (2004). Bloques de suelo cemento para muros y divisiones (Norma núm. 5324). <https://es.scribd.com/document/521329136/NTC5324>

Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres. [CMGRD] (2018). *Plan Municipal de Gestión del Riesgo*.  
[https://revistas.unipamplona.edu.co/ojs\\_viceinves/index.php/RCTA/article/view/3922/2187](https://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/RCTA/article/view/3922/2187)

Gatti, F. (2012). *Arquitectura y construcción en tierra: estudio comparativo de las técnicas contemporáneas en tierra*. [Tesis de maestría, Universidad Politécnica de Catalunya]. Repositorio institucional. <https://core.ac.uk/download/pdf/41807254.pdf>

Naciones Unidas (2018), *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*. CEPAL.

<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/cb30a4de-7d87-4e79-8e7a-ad5279038718/content>

Pérez, E. (2004). El mundo rural latinoamericano y la nueva ruralidad. *Nómadas (Col)*, (20), 180-193. <https://www.redalyc.org/pdf/1051/105117734017.pdf>

Romero S. (2022) La historia olvidada de la arquitectura en Colombia: la vivienda rural y la modernización durante la República Liberal. ArchDaily Colombia. <https://www.archdaily.co/co/974367/la-historia-olvidada-de-la-arquitectura-en-colombia-la-vivienda-rural-y-la-modernizacion-durante-la-republica-liberal>

Restrepo, Gonzalo. (1935). Arquitectura aldeana y rural. Biblioteca Nacional de Colombia

Vergara, W. V. (2011). Desarrollo del subdesarrollo o nueva ruralidad para Colombia: cartografías del desarrollo rural. *Revista de la universidad de la Salle*, (55), 33-66. <https://ciencia.lasalle.edu.co/ruls/vol2011/iss55/3/>

López, C. Joya, E. (2022). *Hábitat preventivo Prototipo de vivienda social, productiva y sostenible en el municipio de Tota, Boyacá*. [ Tesis pregrado, Universidad la Gran Colombia]. [file:///C:/Users/Julieth%20urrego/Downloads/Lopez\\_Cristian\\_Joya\\_Erika\\_2022%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Julieth%20urrego/Downloads/Lopez_Cristian_Joya_Erika_2022%20(2).pdf)

Gutiérrez, J. (2020). *ANÁLISIS DE SITUACIÓN DE SALUD CON EL MODELO DE LOS DETERMINANTES SOCIALES DE SALUD, MUNICIPIO DE AQUITANIA BOYACÁ 2020*. [https://www.boyaca.gov.co/SecSalud/images/Docume212ntos/asis2020/asis\\_aquitania\\_2020.pdf](https://www.boyaca.gov.co/SecSalud/images/Docume212ntos/asis2020/asis_aquitania_2020.pdf)

Catalan, R. (2017-2018). *Construcción con tierra reinterpretación de una tradición* [ Trabajo de grado]. Universidad politécnica de Madrid.  
[https://oa.upm.es/51489/1/TFG\\_Catalan\\_Diez\\_Raquel.pdf](https://oa.upm.es/51489/1/TFG_Catalan_Diez_Raquel.pdf)

Ernesto,S. Eduardo, A. Hector, M. Edgar, M. (1993). *XVI CENSO NACIONAL DE POBLACION Y V DE VIVIENDA*.DANE  
[https://biblioteca.dane.gov.co/media/libros/LB\\_805\\_1993.PDF](https://biblioteca.dane.gov.co/media/libros/LB_805_1993.PDF)

Pérez, E. (2004). *El mundo rural latinoamericano y la nueva ruralidad*. Nómadas.  
<https://www.redalyc.org/pdf/1051/105117734017.pdf>

Cunha, E. (2013). *Estructura portante y estructura formal*.dep. Proyect-UPC.  
<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/14412/DPA30%20ARQ%20PAULISTA-2.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cerquera, C. Dario, J. Merchan, A. Sanchez, A. (2016). *ESTRUCTURA TECTÓNICA Y FORMAL EN LA CONCEPCIÓN DEL ESPACIO* [ Tesis pregrado, Universidad la Gran Colombia].  
[https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/2377/Guia\\_APA\\_interactiva\\_vol2%20%282%29%20%281%29.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/2377/Guia_APA_interactiva_vol2%20%282%29%20%281%29.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

Albuquerque, A. (2019). *El diálogo entre tectónica y la reconsideración de la Modernidad como enfoque teórico en la Arquitectura Contemporánea*.RUA-22, 1-8.  
<https://rua.uv.mx/index.php/rua/article/viewFile/70/55>

Chávez, A. (2017). *Plan general de ocupación para el crecimiento sostenible del municipio de Aquitania - Boyacá* [Tesis Pregrado, Universidad la Gran Colombia].  
[https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/2377/Guia\\_APA\\_interactiva\\_vol2%20%282%29%20%281%29.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/2377/Guia_APA_interactiva_vol2%20%282%29%20%281%29.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

Gatti, F. (2012). *ARQUITECTURA y CONSTRUCCIÓN en TIERRA Estudio Comparativo de las Técnicas Contemporáneas en Tierra*. Universidad Politécnica de Catalunya  
<https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/16141>

Guerrero, L. (2007). *Arquitectura en tierra Hacia la recuperación de una cultura constructiva. Apuntes: revista de estudios sobre patrimonio cultural- journal of cultural heritage studies*, 20, 40-64.

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1657-97632007000200002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1657-97632007000200002&script=sci_arttext)

Maldonado, L. Castilla, F. Vela, F. (2001). *RENDIMIENTO Y COSTE ENERGÉTICO EN LA CONSTRUCCIÓN DE CERRAMIENTOS DE FÁBRICA DE ADOBE Y BLOQUE DE TIERRA COMPRIMIDA*. CSIC.

<file:///C:/Users/Julie%20urrego/Downloads/669-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1207-1-10-20080331.pdf>

Hernández, J. (2016). *Construcción con tierra: Análisis, conservación y mejora. Un caso práctico en Senegal*. Universitat Politècnica de Catalunya.

[https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/107822/tfg\\_josune%20hernandez.pdf](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/107822/tfg_josune%20hernandez.pdf)

Ferreiro, A. Mesones, J. Meynet, A. Muñoz, N. Palumbo, B. Radi, C. Vásquez, G. (2014). *CONSTRUIR DE TERRÓN DE LA TIERRA A LA EXPERIENCIA*. MEC.

[file:///C:/Users/Julie%20urrego/Downloads/Construir\\_con\\_terr%C3%B3n.pdf](file:///C:/Users/Julie%20urrego/Downloads/Construir_con_terr%C3%B3n.pdf)

Maldonado, R. Hoz, J. Vela, F. (2003). *Diccionario de Construcciones Tradicionales en Tierra*. Nerea, S.A.

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=pZQG8i5UXv4C&oi=fnd&pg=PA11&dq=que+e+s+moldear+bloque+en+construcciones+en+tierra&ots=VCRXQMd02J&sig=BRvWV6qP985tQeOHKfX1A7yT24A#v=onepage&q=que%20es%20moldear%20bloque%20en%20construcciones%20en%20tierra&f=false>

Barrios, L. Imhoff, F. (2010). *Resistencia sísmica del suelo-cemento postensado en construcciones de baja complejidad geométrica*. REVISTA DE LA CONSTRUCCIÓN.

<https://pdfs.semanticscholar.org/c146/9b5cb4a3a9c3dad132bb795f6a1abadc15be.pdf>

Jiménez, A. (1982). *Relaciones Métricas En Arquitectura. Análisis de Tres Propuestas*. Separata del libro.

[https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/97063/Relaciones\\_mtricas\\_en\\_arquitectura\\_ana.pdf?sequence=1](https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/97063/Relaciones_mtricas_en_arquitectura_ana.pdf?sequence=1)

Linares, P. (2009). Eficiencia energética y medio ambiente. Económica y medio ambiente. *Repositorio comillas*, N° 285,1-18.

<https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/5204/IIT-09-005A.pdf?sequence=1&isAllowed=>

Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente [ NSR-10]. (1997). Colombia. Obtenido el 19 de mayo del 2010.

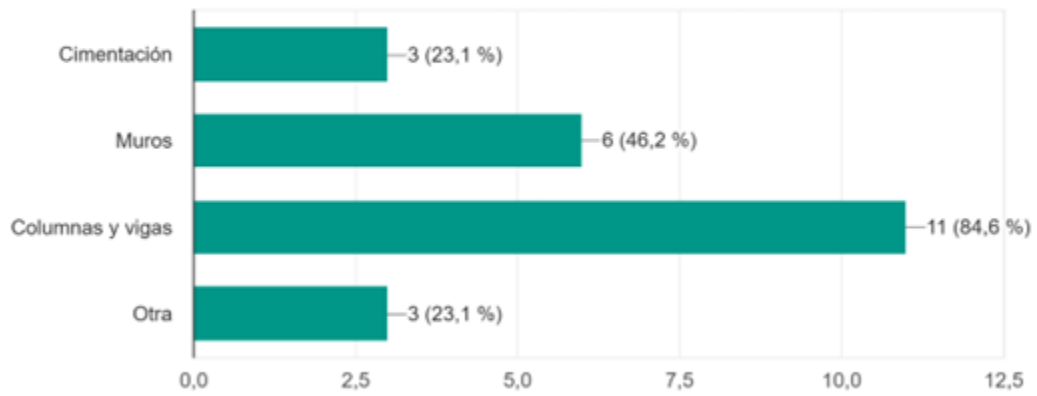
<https://www.idrd.gov.co/sites/default/files/documentos/Construcciones/5titulo-e-nsr-100.pdf>

## Anexos

### Encuesta.

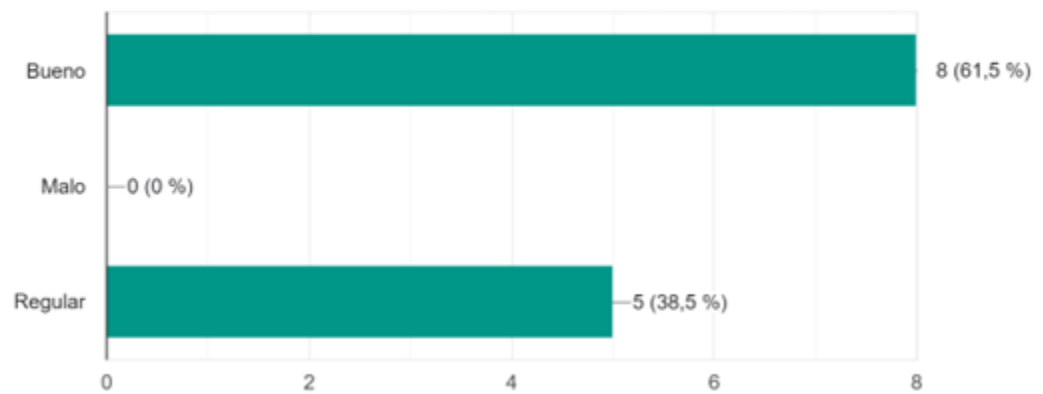
#### 1. ¿Qué mejoraría de su vivienda?

13 respuestas



#### 2. ¿Cuál es su opinión de las viviendas construidas en tierra?

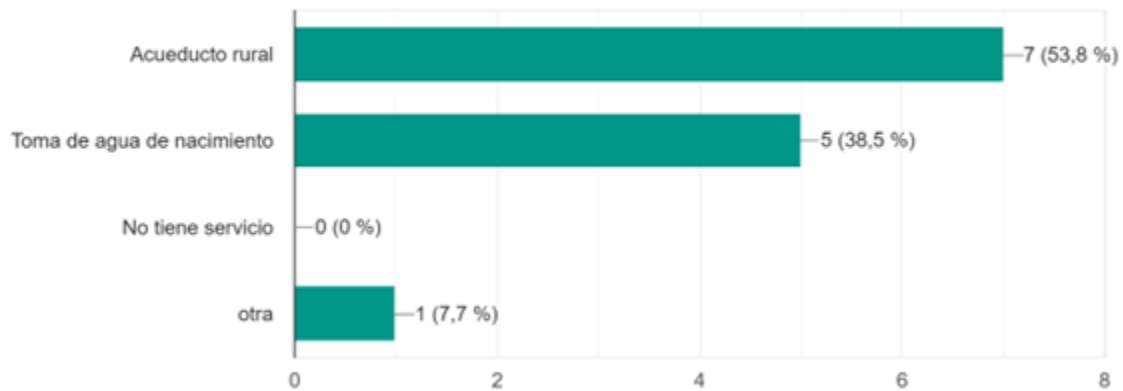
13 respuestas





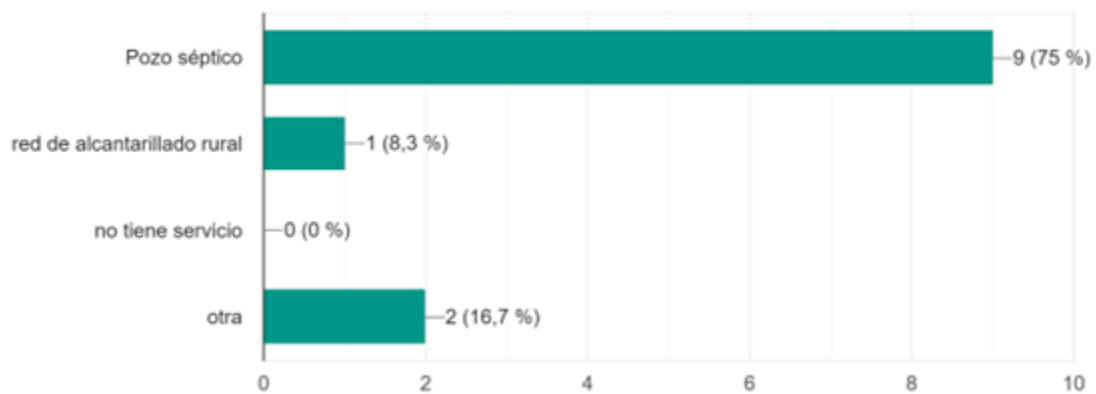
3. En la vivienda que vive actualmente ¿Cómo obtiene el agua de uso domestico?

13 respuestas



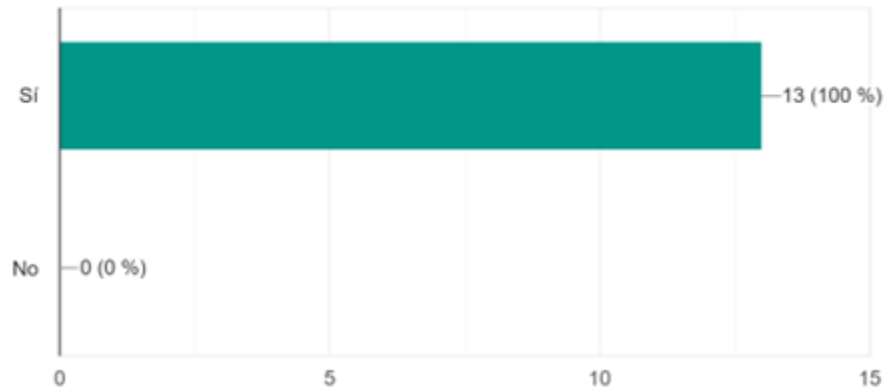
4. ¿Qué mecanismo utiliza para la disposición de aguas residuales?

12 respuestas



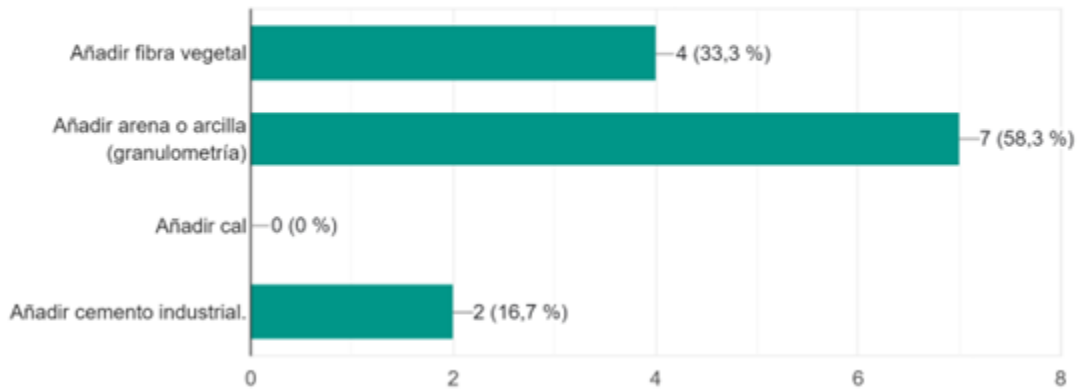
5. ¿Su vivienda cuenta con unidad sanitaria.?

13 respuestas



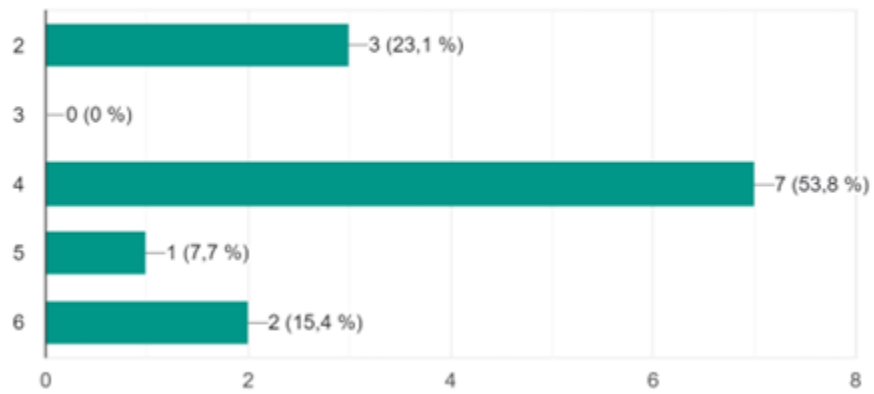
6. ¿Cuál de las siguientes opciones tomaría para mejorar la tierra dispuesta para fabricación de adobe?

12 respuestas



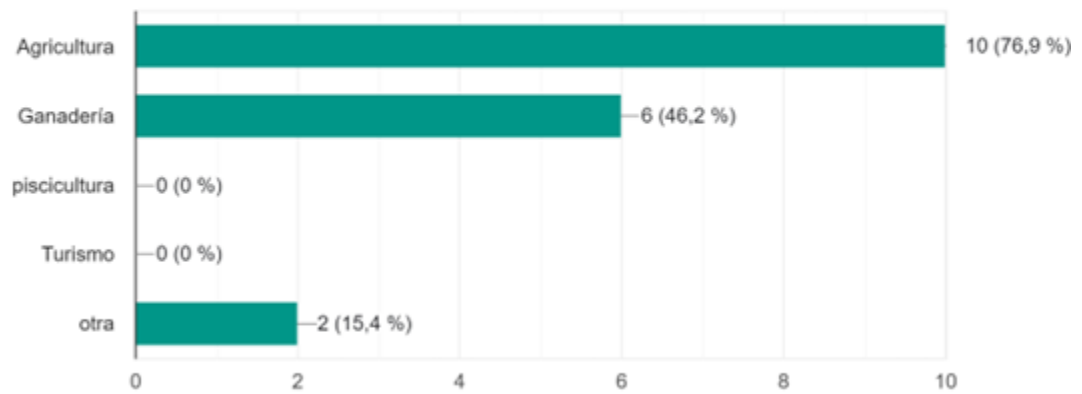
7. ¿Cuántas personas habitan en su vivienda?

13 respuestas



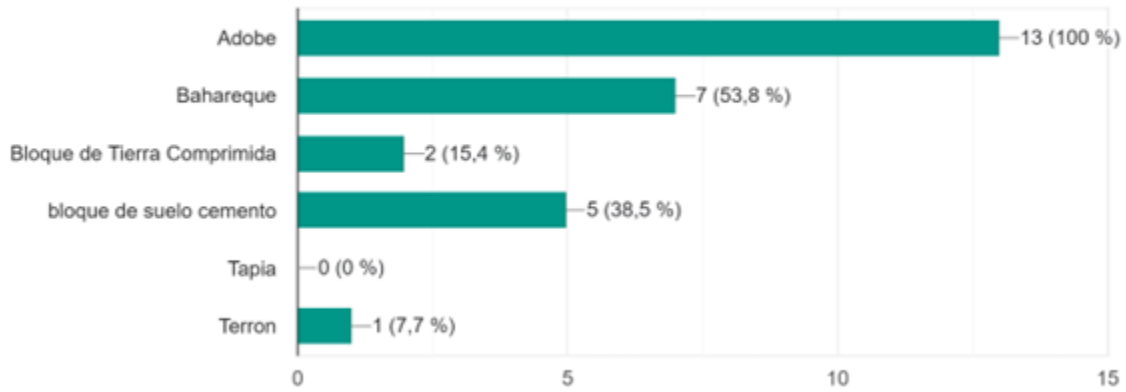
8. ¿Cuál es la actividad económica de sustento para su hogar?

13 respuestas



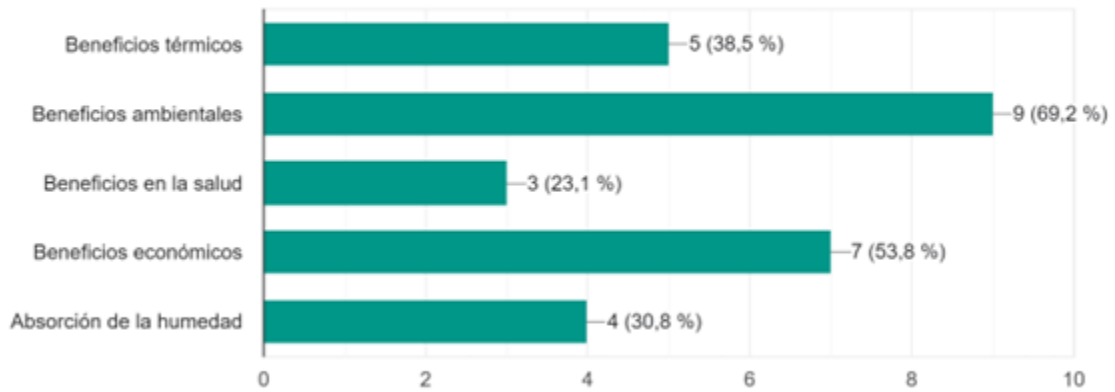
9. ¿Cuáles de las siguientes técnicas de construcción en tierra conoce?

13 respuestas



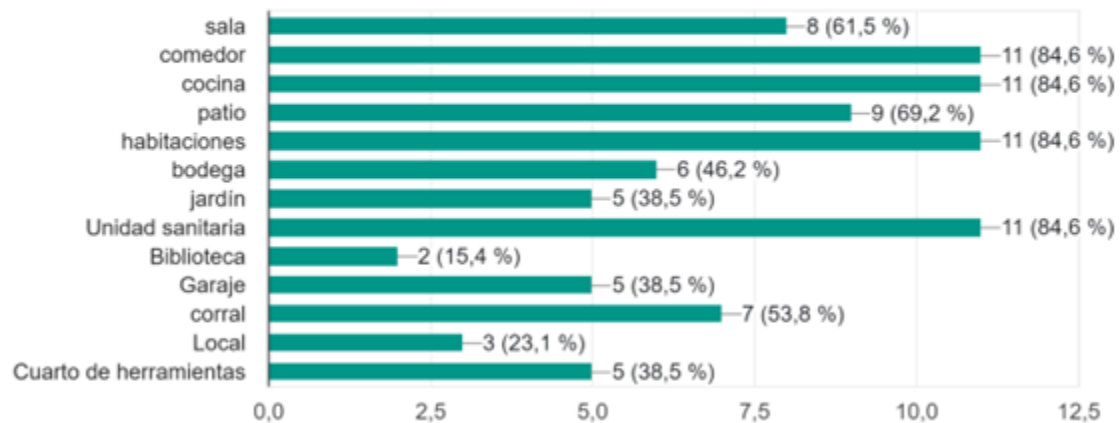
10. ¿Cuáles de los siguientes beneficios cree que tiene la construcción en tierra?

13 respuestas



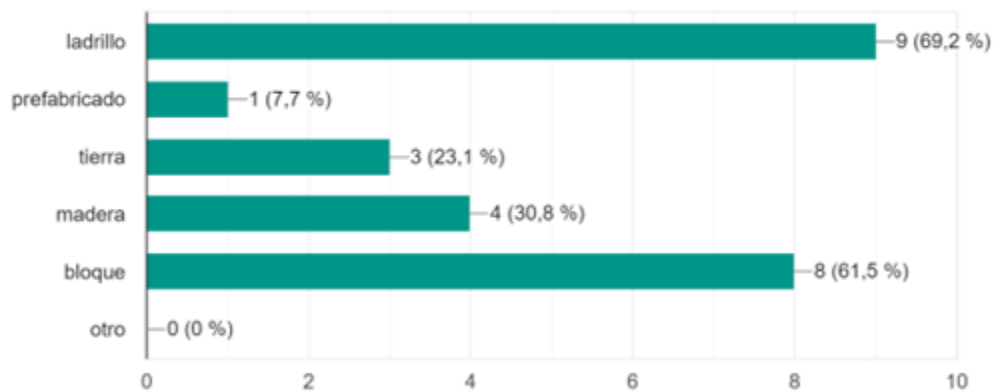
11. ¿De los siguientes espacios cuales cree que son primordiales para una vivienda rural en el municipio de Aquitania?

13 respuestas



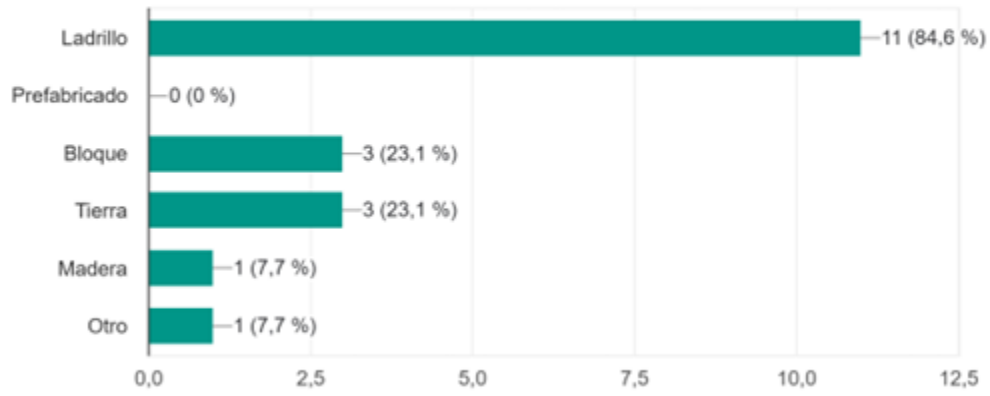
12. ¿De los siguientes materiales cual cree que es el mas apto para una vivienda rural en el municipio?

13 respuestas



13. ¿La vivienda en la que vive actualmente en qué material esta construida?

13 respuestas



14. ¿La construcción en tierra esta en desuso?

13 respuestas

