

**VIVIENDA VITAL PIJAO.**  
**DISEÑO HABITACIONAL PARA COMUNIDADES EN TOTARCO-COYAIMA.**

**PEDRO ZLATAN ALBA MÉNDEZ**  
**JOHAN MAURICIO CIFUENTES UMAÑA**  
**ANDREY ALEXIS PUENTES REINA**



**UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA**  
**FACULTAD ARQUITECTURA**  
**PROGRAMA: ARQUITECTURA**  
**BOGOTÁ**  
**2018**

**Vivienda Vital Pijao**

**Diseño habitacional para comunidades en Totarco Dinde Tradicional en Coyaima**

**Pedro Zlatan Alba Méndez**

**Johan Mauricio Cifuentes Umaña**

**Andrey Alexis Puentes Reina**

**Trabajo de grado presentado para optar al título de:**

**Arquitecto**

**Director**

**Mg. Diseño interior y Construcción Arquitecto Juan Carlos Román**

**Línea de Investigación**

**Hábitat tecnológico y Construcción Técnica, tecnología o de innovación tecnológica**

**Universidad La Gran Colombia**

**Facultad de Arquitectura**

**Bogotá**

**2018**

## **Agradecimientos**

A Dios primeramente por permitirnos la oportunidad de estudiar y ser apasionados por nuestra profesión, a nuestra familia por estar siempre apoyándonos en cada momento.

## Tabla de Contenido

<b>Resumen .....</b>	<b>12</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>13</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>14</b>
<b>Pregunta de Investigación.....</b>	<b>15</b>
<b>Formulación del problema.....</b>	<b>16</b>
<b>Justificación.....</b>	<b>18</b>
<b>Objetivos.....</b>	<b>20</b>
<b>Objetivo General.....</b>	<b>20</b>
<b>Objetivos Específicos. ....</b>	<b>20</b>
<b>Hipótesis .....</b>	<b>21</b>
<b>Descripción Poblacional (Pueblo Pijao - Coyaima) .....</b>	<b>22</b>
<b>Marco Conceptual .....</b>	<b>23</b>
<b>Marco Teórico.....</b>	<b>25</b>
<b>Marco Referencial .....</b>	<b>28</b>
<b>RAE N° 1.....</b>	<b>28</b>
<b>RAE N° 2.....</b>	<b>29</b>
<b>RAE N° 3.....</b>	<b>30</b>
<b>RAE N° 4.....</b>	<b>31</b>
<b>RAE N° 5.....</b>	<b>32</b>
<b>Marco Legal .....</b>	<b>35</b>
<b>Metodología.....</b>	<b>37</b>
<b>Etapas de trabajo .....</b>	<b>37</b>
Etapa 1: Diseño Documental.....	38
Etapa 2: Diseño Participativo.....	38

Etapa 3: Sistema de Análisis .....	39
Población Objetivo .....	39
<b>Diagnóstico y Análisis.....</b>	<b>40</b>
<b>Estructura de implantación. ....</b>	<b>40</b>
<b>Estructura Funcional y de Servicios .....</b>	<b>41</b>
<b>Estructura de movilidad.....</b>	<b>42</b>
<b>Estructura Ecológica .....</b>	<b>43</b>
<b>Consolidación del territorio .....</b>	<b>44</b>
<b>Criterios de intervención.....</b>	<b>45</b>
<b>Planteamiento de la Propuesta .....</b>	<b>47</b>
<b>Definición de la Propuesta .....</b>	<b>47</b>
<b>Objetivos de Diseño de la Vivienda .....</b>	<b>48</b>
<b>Justificación del diseño. ....</b>	<b>49</b>
<b>Descripción de la propuesta.....</b>	<b>50</b>
<b>Sistema de unión .....</b>	<b>50</b>
<b>Vivienda Progresiva y Modular.....</b>	<b>51</b>
<b>Sistema Estructural .....</b>	<b>51</b>
<b>Bioclimática .....</b>	<b>52</b>
<b>Fácil Construcción .....</b>	<b>53</b>
<b>Materiales .....</b>	<b>54</b>
<b>Cuadro de materiales y resistencias .....</b>	<b>54</b>
<b>Cuadro de Análisis Económico .....</b>	<b>55</b>
Costo Económico Propuesta de Vivienda .....	55
Comparativo de costo económico vivienda tradicional. ....	55
Comparativo de costo económico vivienda de transición (Mamposterías y Concretos) ...	56
<b>Cuadros de Programación – Tiempos de Construcción.....</b>	<b>57</b>
<b>Vivienda Replicable .....</b>	<b>58</b>
<b>Estrategias Bioclimáticas .....</b>	<b>59</b>
<b>Asoleación .....</b>	<b>59</b>
<b>Efecto Chimenea .....</b>	<b>60</b>
<b>Muros Térmicos .....</b>	<b>60</b>
<b>Cubierta Ventilada .....</b>	<b>60</b>
<b>Ventilación Cruzada .....</b>	<b>60</b>
<b>Análisis y discusión de resultados .....</b>	<b>61</b>
<b>Tiempo de Construcción .....</b>	<b>61</b>
<b>Costos Económicos.....</b>	<b>61</b>
<b>Guía de Construcción .....</b>	<b>62</b>
<b>Mejoramiento de Condiciones de Insalubridad .....</b>	<b>62</b>

<b>Conclusiones.....</b>	<b>63</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>64</b>
<b>Anexo I Planimetría .....</b>	<b>66</b>
<b>Anexo II Diseño Participativo .....</b>	<b>85</b>
<b>Anexo III Programación .....</b>	<b>88</b>

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1. Esquema Resumen Analítico Educación .....</b>	<b>33</b>
<b>Tabla 2. Cuadro de materiales y resistencias.....</b>	<b>54</b>
<b>Tabla 3. Costo económico propuesta de vivienda.....</b>	<b>55</b>
<b>Tabla 4. Comparativo costo económico vivienda tradicional.....</b>	<b>56</b>
<b>Tabla 5. Comparativo costo económico vivienda de transición. ....</b>	<b>56</b>
<b>Tabla 6. Programación y tiempo de construcción. ....</b>	<b>57</b>
<b>Tabla 7. Análisis de temperatura anual, Coyaima Tolima.....</b>	<b>59</b>
<b>Tabla 8. Comparativo tiempo de construcción.....</b>	<b>61</b>
<b>Tabla 9. Comparativo de costo económico por área de viviendas. ....</b>	<b>61</b>
<b>Tabla 10. Mejoramiento de condiciones de insalubridad. ....</b>	<b>62</b>

## Lista de imágenes

<b>Imagen 1 Referente Teórico Casa Convento Enrique Mora.....</b>	<b>27</b>
<b>Imagen 2. Esquema planteamiento de Vivienda Vital. ....</b>	<b>34</b>
<b>Imagen 3. Formato n°4 de encuesta para la comunidad.....</b>	<b>38</b>
<b>Imagen 4. Esquema de trabajo participativo.....</b>	<b>39</b>
<b>Imagen 5. Estructura de implantación- Documento 3D, plano Totarco Dinde Tradicional, Coyaima. Tolima.....</b>	<b>40</b>
<b>Imagen 6. Estructura Funcional y de servicios - Documento 3D, plano Totarco Dinde Tradicional, Coyaima. Tolima. ....</b>	<b>41</b>
<b>Imagen 7. Estructura de movilidad - Documento 3D, plano Totarco Dinde Tradicional, Coyaima. Tolima.....</b>	<b>42</b>
<b>Imagen 8. Estructura de movilidad - Documento 3D, plano Totarco Dinde Tradicional, Coyaima, Tolima.....</b>	<b>43</b>
<b>Imagen 9. Consolidación del territorio- Documento 3D, plano Totarco Dinde Tradicional, Coyaima.....</b>	<b>44</b>
<b>Imagen 10. Estructura Meso - Documento 3D, plano Totarco Dinde Tradicional, Coyaima. Tolima.....</b>	<b>44</b>
<b>Imagen 11. Estructura de cubierta. ....</b>	<b>45</b>
<b>Imagen 12. Elementos estructurales. ....</b>	<b>45</b>
<b>Imagen 13. Estructura Bahareque.....</b>	<b>46</b>
<b>Imagen 14. Estructura muros bahareque. ....</b>	<b>46</b>
<b>Imagen 15. Sistema de cimentación. ....</b>	<b>47</b>
<b>Imagen 16. Proceso de diseño. ....</b>	<b>49</b>
<b>Imagen 17. Sistema anclaje.....</b>	<b>50</b>

<b>Imagen 18. Sistema progresivo de la vivienda. ....</b>	<b>51</b>
<b>Imagen 19 Fundamentación estructural. ....</b>	<b>52</b>
<b>Imagen 20 Sistemas bioclimáticos. ....</b>	<b>53</b>
<b>Imagen 21. Trabajo con la comunidad. ....</b>	<b>53</b>
<b>Imagen 22. Módulo de vivienda. ....</b>	<b>58</b>
<b>Imagen 23. Ganancia energética. ....</b>	<b>59</b>

## Tabla de Anexos

<b>PLANO 1. PLANTA DE CIMENTACIÓN .....</b>	<b>66</b>
<b>PLANO 2. PLANTA NIVEL 1 .....</b>	<b>67</b>
<b>PLANO 3. CORTE COCINA.....</b>	<b>68</b>
<b>PLANO 4. CORTE A-A.....</b>	<b>69</b>
<b>PLANO 5. CORTE FACHADA .....</b>	<b>70</b>
<b>PLANO 6. CORTE FACHADA 2.....</b>	<b>71</b>
<b>PLANO 7. DETALLE CUBIERTA .....</b>	<b>72</b>
<b>PLANO 8. DETALLE MUROS .....</b>	<b>73</b>
<b>PLANO 9. DETALLE ENVOLVENTE Y CUADRO DE ÁREAS .....</b>	<b>74</b>
<b>PLANO 10. DETALLE PISOS .....</b>	<b>75</b>
<b>PLANO 11. DETALLE ENTREPISO .....</b>	<b>76</b>
<b>PLANO 12. DETALLE CIMENTACIÓN Y ARRANQUE .....</b>	<b>77</b>
<b>PLANO 13. DETALLES CONSTRUCTIVOS.....</b>	<b>78</b>
<b>PLANO 14. PLANO IMPLANTACIÓN.....</b>	<b>79</b>
<b>PLANO 15. PLANTA 2 PISO .....</b>	<b>80</b>
<b>PLANO 16. PLANO CUBIERTAS.....</b>	<b>81</b>
<b>PLANO 17. PLANO INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....</b>	<b>82</b>
<b>PLANO 18. AXONOMETRÍA MUROS.....</b>	<b>83</b>
<b>PLANO 19. TRANSFORMACIÓN DE LA VIVIENDA PIJAO.....</b>	<b>84</b>
<b>PLANO 20. TRABAJO PARTICIPATIVO ACTIVIDAD 1 .....</b>	<b>85</b>
<b>PLANO 21. LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO VIVIENDA EXISTENTE .....</b>	<b>86</b>

<b>PLANO 22. TRABAJO PARTICIPATIVO ACTIVIDAD 2 .....</b>	<b>87</b>
<b>PLANO 23. PROGRAMACIÓN.....</b>	<b>88</b>

## Resumen

Las comunidades Indígenas en Colombia históricamente han sido marginadas, vulneradas y abandonadas por el Estado Colombiano, siendo víctimas del olvido, la violencia y la ausencia de inversión pública. Esto ha conllevado a que muchas poblaciones se encuentran en riesgo de desaparición, por pérdida de memoria colectiva, conocimientos ancestrales y técnicas autóctonas. En esta situación se encuentran los Pijao de Coyaima Tolima, que presentan un alto déficit en la calidad habitacional, debido a los materiales de construcción, medios de acceso a servicios públicos y cantidad de habitantes por unidad de vivienda, lo que incide en las condiciones de sanidad y vitalidad mínimas, por lo que son vulnerables a enfermedades.

Por lo anterior, es menester plantear una intervención de diseño de vivienda saludable, que reduzca los riesgos a los que están sometidos estas comunidades, para ello, se plantea abordar las necesidades propias de estas comunidades para el desarrollo de habitáculos pensados desde las técnicas vernáculas, la idiosincrasia y la materialidad, de modo que se garantice la prevalencia de la cultura y se mejore la habitabilidad.

**PALABRAS CLAVE:** Diseño Bioclimático, Diseño Participativo, Sistemas Prefabricados, Vivienda Progresiva, Vivienda Saludable.

### **Abstract**

Indigenous communities in Colombia have historically been marginalized, violated and abandoned by the Colombian State; being victims of oblivion, violence and the absence of public investment. What has led to many populations are at risk of disappearance, for loss of collective memory, ancestral knowledge and indigenous techniques. In this situation are the Pijao of Coyaima, Tolima, which present a high deficit in the housing quality, due to the construction materials, means of access to public services and number of inhabitants per housing unit, which affects the conditions of minimum health and vitality, so they are vulnerable to diseases.

Therefore, it is necessary to propose a healthy housing design intervention, which reduces the risks to which these communities are subject, for this, it is proposed to address the specific needs of these communities for the development of habitats designed from the vernacular techniques, idiosyncrasy and materiality, so that the prevalence of culture is guaranteed, and habitability is improved.

**KEYWORDS:** Self-construction, Bioclimatic Design, Participatory Design, Constructive System, Progressive Housing, Healthy Housing.

## **Introducción**

El presente trabajo de grado está enfocado en identificar las principales necesidades y deficiencias en las viviendas del resguardo indígena Totarco Dinde Tradicional, con el objetivo de parametrizar e integrar conceptos de arquitectura moderna y bioclimática, que sirva de guía para la futura construcción de viviendas, que cumplan con los lineamientos básicos de hábitat y salubridad exigidos por la Organización de Naciones Unidas (ONU), además de los reglamentos y normas locales de construcción.

Dada la proyección social y desarrollo patrimonial, que se promulga en la Universidad se plantea como etapa final de aprendizaje, un modelo de vivienda vital para comunidades Pijao, por medio de la (IAP) utilizando el diseño participativo, como herramienta de investigación y directriz de diseño para generar un proyecto de impacto.

Para el desarrollo de lo descrito anteriormente, se plantearon tres ejes temáticos para entender las dinámicas del territorio, formas de asentamiento, planificación territorial y factores de riesgo. A partir de estos ejes se formularon planes de trabajo con la comunidad en donde se desarrollaron dispositivos de participación, que posibilitaron el diseño participativo, cuyos resultados permitieron analizar las condiciones de la vivienda y determinar las variables de diseño para el desarrollo de la propuesta.

### **Pregunta de Investigación**

¿Cómo diseñar un modelo de vivienda vital, por medio de técnicas vernáculas que mejoren las condiciones de habitabilidad, respetando los principios e identidad cultural de las comunidades Pijao en Coyaima?

### **Formulación del problema**

En Colombia están en riesgo inminente de desaparición cerca de 36 comunidades indígenas, dentro de estas se encuentran los Pijao, estos se encuentran principalmente radicados en el departamento del Tolima. Este pueblo presenta diversas condiciones de vulnerabilidad, que van desde el conflicto armado, la ausencia de apoyo estatal, la materialidad de la vivienda que produce afectación a su estilo de vida y su entorno habitacional. Estas problemáticas han venido comprometiendo su patrimonio, cultura y su cosmovisión afectando según el MinInterior (2014) “la pervivencia de los pueblos y naciones indígenas que habitan el territorio del segundo país con mayor diversidad étnica y cultural en el continente americano”.

Totarco Dinde Tradicional es un resguardo indígena ubicado en el departamento del Tolima, en el municipio de Coyaima, esta comunidad nativa se ha visto expuesta a condiciones complejas que ha generado condiciones de fragilidad a su forma de vida. El cambio climático según lo afirma MinInterior en (2014) los flujos de corrientes de aire que viajan en sentido norte proveniente del desierto de la Tatacoa cercano a las comunidades veredales han aumentado su temperatura, provocando que los suelos reduzcan su capacidad de contención de humedad natural, produciendo sequias en zonas donde el agua es tomada directamente del yacimiento.

Esta comunidad está conformada por cerca de 650 personas, según información del Gobernador indígena; las condiciones de habitabilidad determinan factores de hábitat de manera precaria, sus viviendas no cumplen los niveles de saneamiento básicos, adicionalmente, su acceso a servicios públicos es mínimo, el suministro de energía es insuficiente, el servicio de agua es bajo y se limita por períodos de sequía de hasta 5 meses, asimismo, los materiales de la vivienda generan problemas de salud y confort al interior de la vivienda, ocasionando

enfermedades que son de difícil tratamiento puesto que no cuentan con acceso a un complejo médico cercano que brinde cobertura para estas.

Las condiciones de la vivienda según el estudio presentado por el ICAHN en 2013, las condiciones de la vivienda presentan que cerca el 99% de la población tienen sus viviendas con de Teja de Zinc y solo un 1% corresponde a Teja de Desechos. En cuando a pisos, el 76% son en cemento y un 22 % en Tierra, y a nivel estructural utilizan paredes tienen paredes hechas en ladrillo en un 52% y un 47 % en bahareque. Adicionalmente, en el informe de Min Interior (2014) en Plan de Salvaguardia de la etnia del pueblo Pijao, muestran el déficit de vivienda de cerca 400 viviendas en condición crítica por salubridad y estado constitutivo de la vivienda.

### **Justificación**

El resguardo indígena Totarco Dinde Tradicional ubicado a 215 km de Bogotá D.C en cercanías al municipio de Coyaima, en el departamento del Tolima, Colombia., Actualmente está reconocido como comunidad indígena ante la ONIC (Organización Nacional de Indígenas Colombianos), con una población aproximada de 130 familias que componen un núcleo familiar de 650 habitantes, la cual está asentada históricamente hace más de 200 años y comparte su territorio con otras 4 comunidades indígenas de la etnia Pijao, a pesar de los conflictos armados, el abandono total del estado y el desplazamiento forzoso de su pueblo.

Dadas las condiciones de vulnerabilidad y fragilidad presentadas por esta comunidad se hace necesario una intervención que permita encontrar soluciones direccionadas al mejoramiento en la calidad habitacional de sus viviendas desde los sistemas constructivos, tomando como punto de partida su tradición edificatoria a partir de materiales con un mayor acoplamiento a las condiciones físico-ambientales según la zona en la que habitan.

Por lo anterior, es necesario hacer una caracterización completa, de las condiciones requeridas por la comunidad Pijao, para el desarrollo de una vivienda vital que proporcione mejores condiciones de salubridad, orientada a la conservación de su patrimonio cultural. César Culma Yara, indígena pijao del resguardo loma de Ilarco, Coyaima es el actual consejero de educación propia e intercultural en la ONIC, afirma que su comunidad requiere de un apoyo para mejorar la forma de habitar su territorio, de modo que les permitan superar las limitantes anteriormente descritas.

El propósito de este proyecto es brindar confort espacial respetando los lineamientos mínimos establecidos por el Ministerio de Salud, ONU-Hábitat y la comunidad misma, teniendo como soporte las tecnologías vernáculas que permitan la manufactura y construcción por medio de sus habitantes, optimizando los recursos físicos y temporales a partir de una guía de vivienda saludable. Apuntando a un proceso sostenible, que sirva como herramienta informativa y práctica para otras comunidades con problemáticas similares, desde la creación de un prototipo que haga posible la medición y cuantificación de sus propiedades y cualidades.

## Objetivos

### Objetivo General

Diseñar un modelo de vivienda vital, por medio de técnicas vernáculas que mejoren las condiciones de habitabilidad y espacialidad, respetando los principios e identidad cultural de las comunidades Pijao en Coyaima (Tolima).

### Objetivos Específicos.

- Identificar las condiciones de la vivienda, en su situación actual a partir de su materialidad, constitución social y sistema constructivo.
- Parametrizar las variables determinantes para el diseño de la vivienda indígena, orientada al desarrollo de vivienda saludable.
- Integrar técnicas que mejoren el confort y la habitabilidad, de modo que responda a las condicionantes físico-ambientales.
- Elaborar una cartilla de construcción de vivienda saludable para la comunidad indígena de Totarco Dinde Tradicional, orientada al mejoramiento integral de las condiciones de fragilidad.

### **Hipótesis**

A partir de un modelo de vivienda vital, es posible alcanzar una espacialidad acorde con los lineamientos mínimos establecidos por Ministerio de Salud y los que la comunidad determine, generando bienestar y salubridad a las comunidades indígenas en Coyaima-Tolima, a través, de tecnologías vernáculas que fortalezcan la memoria colectiva y la apropiación del territorio.

### **Descripción Poblacional (Pueblo Pijao - Coyaima)**

Las comunidades indígenas Pijao se encuentran en el sur del departamento del Tolima, están asentados en pequeñas parcialidades en cercanías a los municipios de Coyaima, Natagaima y Ortega. Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE en 2005 reportó 58.810 personas que se autodenominan de la etnia Pijao, situados en los municipios de Coyaima y Natagaima, en donde habita más del 90% de la población.

La base principal de ingresos se fundamenta en el maíz, la yuca y el plátano, con arroz, verduras pescado y huevos. La bebida más común es la chicha de gran importancia para la comunidad y se toma en los espacios colectivo (Oliveros, 2000). Los habitantes que tienen menos de una hectárea de tierra trabajan como jornaleros y agricultores. Los resguardos están conformados por familias, entre 5 y 8 personas y cada núcleo hábitat una vivienda.

Los territorios en los que habitan fueron afectados, a través de la historia por el desplazamiento forzado y la guerra interna; luego, fueron expropiados de sus tierras y se vieron forzados a trabajar como jornaleros. Por las razones anteriormente descritas y por motivos de discriminación la lengua Pijao está en vía de extinción, sin embargo, los miembros más antiguos aseguran que aún en algunos resguardos, se encuentran pocos indígenas que conservan parte del idioma.

### Marco Conceptual

**Hábitat:** Es el entorno y el contexto en el que se desarrolla el proyecto, un espacio vital que cumpla las condiciones mínimas de vida, un lugar confortable, seguro y armónico para vivir y convivir.

**Habitabilidad:** Se identifica con las condiciones geográficas, físico-ambientales, y climáticas en el que se desenvuelve el proyecto, aplicar técnicas bioclimáticas y sostenibles para lograr el máximo confort térmico, priorizando el uso de materiales autóctonos del lugar, utilizándolos como fuente materia prima y desarrollo para la comunidad.

**Habitable:** Está orientado al desarrollo integral dentro de la vivienda, un lugar que se acomode a las necesidades de su entorno, y a su historia ancestral, un espacio íntimo en el que se comparten momentos importantes, se estrechan relaciones afectivas y se fortalece el núcleo familiar.

**Confort térmico:** Según la norma ANSI/ASHRAE en su estándar 55 es la condición mental que expresa la satisfacción en el ambiente térmico y es percibida subjetivamente; esta es dependiente de diversos factores relacionados con las condiciones de localización de la edificación.

**Materialidad Local:** Está asociada al consumo y la producción sostenible, que desde la perspectiva del manejo adecuado de recursos, disminuyendo las emisiones por fabricación consisten en fomentar el uso eficiente de los recursos y la energía.

**Identidad Cultural:** Para Molano (2010), es el sentido de pertenencia de un grupo social en el que tienen puntos en común como costumbres, valores y creencias, siendo un concepto no estático, sino que se redefine de manera colectiva e individual en modo continuo.

**Fácil construcción:** Indica que cuyos componentes estructurales tienen baja complejidad o no necesitan de mano especializada para su ensamble.

**Asequible:** Está asociado al concepto que se puede conseguir o adquirir.

**Replicable:** Es la capacidad de reproducir y adaptar la tecnología de la vivienda en escenarios similares o en el mismo contexto.

### **Marco Teórico**

#### *Transformación de la vivienda indígena Proyectos de desarrollo e influencias externas.*

Como referente teórico contextual de trabajo en procesos de vivienda con comunidades indígenas se toma como referente la investigación de Luz Rodríguez (2011) en donde asevera que :

En el desarrollo de la investigación se hace en proceso de descripción y explicación que busca elaborar una comprensión de cómo es, cómo se ha manifestado y cuál es la correlación del fenómeno de transformación de la vivienda con los principales hechos históricos y su relación con los proyectos de desarrollo propuestos por actores externos. (p. 167)

Es una investigación brinda una base documental que sirve de gran conocimiento sobre el desarrollo de las comunidades indígenas del amazonas, el autor muestra proyectos de desarrollo comunitario y de acción participativa demostrando sus impactos e influencias en la construcción de su hábitat, como por ejemplo la implementación de proyectos de vivienda de interés social rural, para estimular y beneficiar comunidades indígenas de la amazonia ,como es el caso de la cultura indígena “Jusy Monilla Amen “que ha experimentado la transformación de su vivienda en lo que el autor denomina “hibridación” que es el resultado de mezcla cultural con acciones externas, lo que ha hecho que las viviendas pierdan su valor como viviendas tradicionales, lo que representa la pérdida de historia y cosmovisión de su cultural.

El proyecto VISR en la comunidad indígena que un inicio fue planteado como viviendas unifamiliares, demostró que con la intervención de la comunidad en el diseño tuvo que ser modificado, lo que dio origen a las posadas turísticas. Sin embargo, como lo menciona:

Los miembros de la comunidad que tienen la intención de ofrecer este servicio manifestaron que desean construir otra vivienda, o mejorar la anterior vivienda con el propósito de vivir allí, y dejar para uso exclusivo del turista la vivienda nueva, considerando aspectos importantes como la privacidad que desean como familia, y la comodidad para el turista.” (Rodríguez, 2011).

Como aporte el autor determina que para los próximos proyectos de intervención de (VISR) en comunidades indígenas que tengan la intención de utilizarlas para el turismo y vivienda simultáneamente difícilmente podrán funcionar, a pesar de esto este proyecto es considerado exitoso por el aporte y el trabajo de acción participativa de su comunidad teniendo en cuenta la tradición y su imagen constructiva, en conclusión el autor señala que la población indígena amazónica está abierta a nuevas propuestas que incentiven al desarrollo de su comunidad, respetando su cultura.

Es de gran importancia el aporte de esta investigación a nuestro proyecto, ya que demuestra la experiencia adquirida al desarrollar proyectos de acción participativa con las comunidades indígenas, los conceptos e ideas aplicados en la intervención de proyectos de vivienda de interés social rural y como estos deben articularse de manera correcta, sobre todo respetando la imagen y tradición cultural de cualquier etnia indígena.

#### *Casa Convento*

Como referente técnico constructivo tenemos la vivienda denominada casa convento del Arquitecto mora, esta vivienda está ubicada en la Parroquia Convento (Chone), que es una zona rural de la costa ecuatoriana, posee un gran paisaje natural con extensas áreas de cultivo de bambú, este lugar se eligió por sus dueños por las potencialidades del sector y la posibilidad de darle una nueva mirada al contexto habitacional.



Imagen 1 Referente Teórico Casa Convento Enrique Mora.

Fuente: Recuperado de <https://www.archdaily.co/co/759184/casa-convento-enrique-mora-alvarado>.

## Marco Referencial

### RAE N° 1.

**Título:** Construcciones de muros en Tapia y Bahareque.

**Autor:** Ministerio de la protección social. Centro de industria y construcción Sena (Servicio Nacional De Aprendizaje).

**Publicación:** Indefinida

**Palabras Clave:** Tecnología, sistemas de construcción, solución, hábitat, técnicas tradicionales.

**Descripción:** En este documento digital a modo de cartilla, se resaltan las posibilidades de recuperar sistemas de construcción tradicionales, para involucrarlas en modelos modernos y lograr caracterizar cada detalle, que se asemeje a la originalidad.

**Fuentes:** El autor presenta siete referencias bibliográficas relacionadas con manuales de construcción en guadua, bahareque y tierra con sus respectivos lineamientos normativos y de construcción artesanal y moderna.

**Contenido:** A lo largo de esta cartilla se puede observar que busca analizar los diferentes tipos, sistemas, técnicas y herramientas de construcciones en tapia pisada y bahareque, se muestra como una guía detallada, donde se analizan y se explican los diferentes sistemas del pasado, que pueden adaptarse sin problemas en tiempos actuales.

**Conclusión:** La cartilla muestra diferentes alternativas en la utilización del bahareque y la tapia pisada, haciendo énfasis en las ventajas y desventajas, su método de construcción, los ensayos y las herramientas para su ejecución.

**RAE N° 2**

**Título:** Agenda Ambiental del Municipio de Coyaima.

**Autor:** Corporación Autónoma Regional del Tolima (Cortolima).

**Publicación:** 2011, Corporación Autónoma Regional del Tolima, Alcaldía municipal de Coyaima.

**Palabras Clave:** Sistemas, urbano-rural, ambiental, social, cultural, historia, determinantes, resguardos indígenas, demografía, problemáticas, conservación.

**Descripción:** En este documento digital se habla acerca de los instrumentos de planificación, aproxima a todas las entidades relacionadas hacia una formulación concertada en términos de desarrollo social, económico y ambiental, sirviendo como instrumento para el conocimiento base de la región, está conformado por un diagnóstico ambiental, donde se realiza un análisis con profundidad del municipio, bajo un enfoque sistémico, analizando las relaciones del contexto con su entorno, la estructura y funcionamiento del mismo.

**Fuentes:** El autor presenta nueve referencias bibliográficas relacionadas con el plan de ordenamiento territorial, estudios geológicos, zonificación, amenazas sísmicas y un plan de gestión ambiental.

**Contenido:** Este documento permite al usuario la visualización de material técnico descrito por expertos en cada una de sus áreas competentes, al desarrollo de un plan de ordenamiento territorial y todas sus variables sociales, económicas y ambientales, en relación con los resguardos indígenas de los territorios de Coyaima, Natagaima y Ortega.

**Conclusión:** Teniendo en cuenta que los trabajos de investigación requieren de un apoyo de información técnica, este documento representa una excelente fuente de información técnica,

con respaldo de expertos en el tema, en cuanto al desarrollo, el análisis demográfico, ambiental y sociocultural de los resguardos indígenas de la región de Coyaima.

### **RAE N° 3**

**Título:** Bahareque Guía de Construcción Parasísmica

**Autor:** Corazas Aedo Wilfredo, Alba Rivero Olmo.

**Publicación:** 2002- Editoriales Craterre.

**Palabras Clave:** Bahareque, sismo resistencia, técnicas constructivas, materiales, análisis, vivienda.

**Descripción:** Está constituida de forma que se aprecian gráficos que determinan las condicionantes de implantación de vivienda en zonas de bajo riesgo o que mitiguen esta condición, así como la calidad de los materiales, selección y almacenamiento.

**Fuentes:** Los autores presentan una referencia bibliográfica relacionada con la técnica ancestral en la construcción en bahareque en El Salvador, las características en su resistencia estructural y fácil ejecución.

**Contenido:** Este documento digital, a modo de guía, ofrece un claro análisis sobre los antecedentes de sismos, cómo se originan, cómo actúan en respuesta los materiales que intervienen en la construcción parasísmica, desde el diseño, la implantación y sus respectivas etapas constructivas.

**Conclusión:** En este documento podemos observar una guía muy bien estructurada para que el lector tenga una idea más clara sobre las dimensiones de un sismo, la forma técnica constructiva para una vivienda sismo resistente, con los parámetros de un diseño correcto, la

calidad del terreno, la calidad constructiva y los materiales en cuanto al desarrollo de una vivienda parasísmica.

#### **RAE N° 4**

**Título:** Diagnóstico Participativo del Estado de los derechos fundamentales del pueblo Pijao y líneas de acción para la Construcción de su plan de salvaguardia étnica.

**Autor:** Ministerio del Interior, Anexo II, Gobierno de Colombia.

**Publicación:** 2014

**Palabras Clave:** Comunidad, historia, territorio, características, infraestructura, dinámicas, medicina, etnoeducación.

**Descripción:** En esta cartilla aborda un diagnóstico amplio de las principales características de la región de Natagaima, sus entes de control, y la dimensión de sus territorios, presenta un análisis socio-espacial, biofísico, biológico, de infraestructura, económico y de salubridad básica de las comunidades indígenas del municipio de Natagaima, en Tolima utilizando gráficas, estadísticas, tablas, infografías, documentos y planos para facilitar su entendimiento.

**Fuentes:** El autor reúne las investigaciones de expertos en cada una de las determinantes de la investigación, utiliza fuentes locales, la alcaldía, el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del 2003 y la Organización Nacional de Indígenas Colombianos (ONIC).

**Contenido:** La cartilla empieza contextualizando el entorno del asentamiento, su territorio y las condiciones geográficas, sus dinámicas económicas y sociales, utiliza estadísticas y tablas para demostrar factores de riesgo demográfico, insalubridad, morbilidad haciendo énfasis en las condiciones de los cabildos indígenas y la población rural.

**Conclusión:** Esta cartilla es un instrumento para la retroalimentación de las características generales de la comunidad Pijao del municipio de Natagaima; presenta un análisis adecuado de factores ambientales de asentamiento y las condiciones básicas de las viviendas en construcción y salubridad.

## RAE N° 5

**Título:** Manual del Arquitecto Descalzo

**Autor:** Lengen, Johann Van

**Publicación:** 2006

**Palabras Clave:** Proyectar, diseño, materiales, técnicas, participación, construcción.

**Descripción:** Este libro cuenta con importante información que sirve a modo de guía para la construcción de una vivienda, en especial está dirigido a aquellos que quieren construir vivienda para la comunidad, explicando conceptos y técnicas que buscan lograr un mejor conocimiento apropiado para el trabajo participativo en el campo del diseño y la construcción.

**Fuentes:** El autor se basa en el conocimiento y experiencias para desarrollar una guía para la construcción de viviendas teniendo en cuenta todas las determinantes arquitectónicas y técnicas del proyecto, considerando el trabajo colectivo con las comunidades y la autoconstrucción y gestión del mismo.

**Contenido:** El libro es una guía muy precisa para la construcción de viviendas, está dividido en diez partes, en las que el autor indica cuáles son los pasos, las variables y las condiciones necesarios para el asentamiento, orientación y construcción de las viviendas, su contexto ambiental inmediato y los materiales requeridos para cada entorno y su construcción.

**Conclusión:** Este libro ofrece conocimientos importantes en materia de trabajo colectivo, en autoconstrucción de viviendas, y en las determinantes de cada lugar; ofrece una gran variedad de materiales y sus beneficios bioclimáticos, lo que lo hace que sea de vital importancia, la apropiación de todas estas herramientas y conocimientos en trabajos de investigación de acción participativa.

Tabla 1. Esquema Resumen Analítico Educación. (RAE)

<b>RAE N° 1</b>	<b>RAE N° 2</b>	<b>RAE N° 3</b>	<b>RAE N° 4</b>	<b>RAE N° 5</b>
Construcciones con materiales autóctonos	Diagnóstico Comunidad indígena	Sistema Constructivo	Trabajo Participativo	Diseño Participativo - Bioclimática

Fuente: Elaboración Propia.

Los referentes de este proyecto han aplicado técnicas, conocimientos y materiales dirigidos, especialmente, para comunidades interesadas en la construcción de una vivienda a modo de guía, que cumpla todos los requisitos de asentamiento y necesidades básicas de una vivienda digna, exigidos por los mecanismos nacionales e internacionales de acuerdo con los parámetros exigidos por la ONU, además de la importancia de entender la forma técnica - constructiva, bajo los parámetros de un diseño, con el fin de producir una vivienda parasísmica.

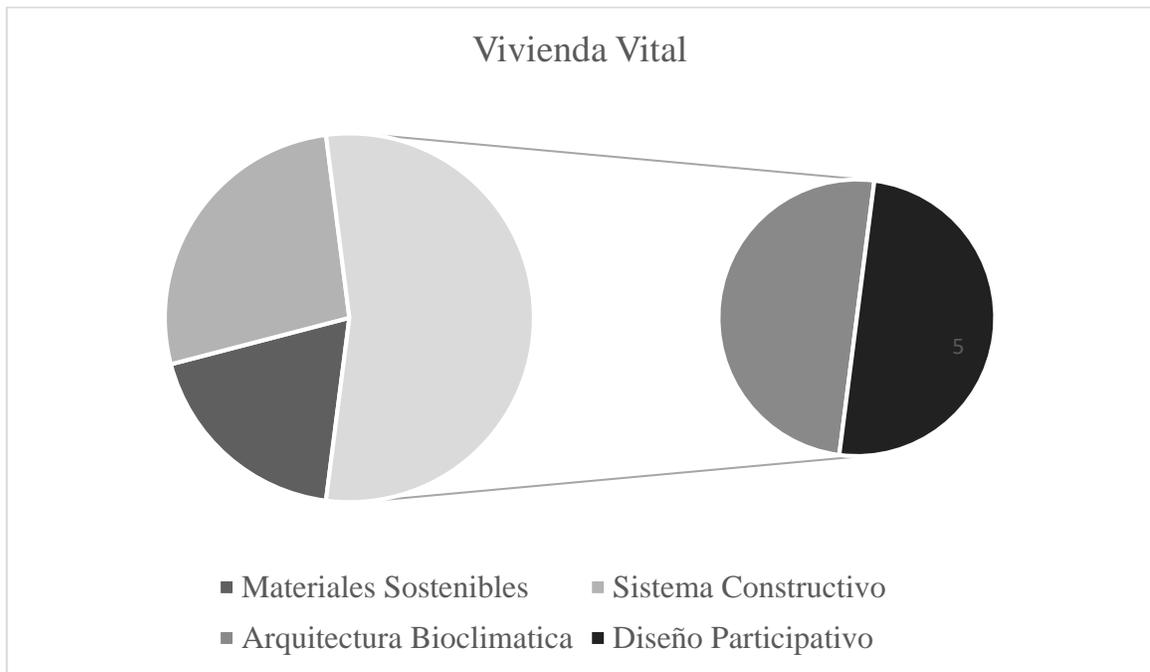


Imagen 2. Esquema planteamiento de Vivienda Vital.

Fuente: Elaboración Propia.

### Marco Legal

Con la finalidad de entender el subsidio de vivienda de interés social rural como herramienta con la que cuenta el resguardo Dinde tradicional para la adquisición y posterior construcción de la vivienda vital, es necesario precisar los lineamientos exigidos por el ministerio de agricultura, como ente regulador del subsidio anteriormente mencionado.

Una de las herramientas con las que cuenta el resguardo indígena Totarco Dinde Tradicional es el acceso al subsidio de vivienda de interés social rural (VISR) que proporciona el gobierno de Colombia, como herramienta para subsidiar y facilitar el acceso a viviendas para comunidades y personas de escasos recursos económicos.

La Comunidad del resguardo indígena se encuentra totalmente facultada para acogerse a los planes gubernamentales de acuerdo con la ley sancionada según, *“Resolución 178/18, por la cual se realiza la distribución de recursos del programa de vivienda de interés social y Prioritario rural para la vigencia 2018, Bogotá., Colombia 19 de abril de 2018.”*, además de ser una comunidad indígena reconocida por ONIC, lo cual beneficia al resguardo ya que el gobierno de Colombia aplica planes especiales para grupos Étnicos reconocidos por entidades gubernamentales.

El subsidio de vivienda de interés social rural es un aporte económico o de materiales que el gobierno de Colombia entrega por una única vez, para el desarrollo de proyectos de vivienda de Interés Social o mejoramiento integral de las mismas según afirma el ministerio de vivienda. Además de acreditar ser de nacionalidad colombiana, los habitantes del resguardo indígena deben pertenecer a los niveles 1 y 2 del Sisbén, por consiguiente, por ser un resguardo acreditado disponen de beneficios para poder acceder a estos subsidios.

En efecto la propuesta de vivienda vital encaja perfectamente en los lineamientos y reglamentos exigidos, para su construcción y/o mejoramiento integral de las viviendas las cuales cumplen con los requisitos básicos de organismos internacionales y nacionales.

## **Metodología**

La investigación Acción Participativa (IAP), es la fundamentación teórica y conceptual, del desarrollo del proyecto, siendo esta estrategia metodológica una forma de integrar el ejercicio profesional del arquitecto con las necesidades de una comunidad, que se requieren por los múltiples factores que generan condiciones de vulnerabilidad y fragilidad, en especial a las relacionadas con el patrimonio, la cultura y la identidad.

La propuesta de trabajo basado en IAP, contempló a modo de método el diseño participativo como herramienta principal, para la construcción del sistema proyectual, la cual se materializó en diversas actividades que permitieron hacer un acercamiento a la comunidad del Resguardo Totarco Dinde Tradicional, con el propósito de entender la forma de habitar el territorio, establecer los componentes críticos de la vivienda, establecer parámetros de diseño e identificar los lazos de relaciones en la población.

### **Etapas de trabajo**

Se conformaron tres etapas para realizar la investigación y generar una propuesta concreta: diseño documental, diseño participativo y sistema de análisis; para ello se delimitaron los requerimientos técnicos y conceptuales necesarios en la construcción teórica-documental, el planteamiento crítico, aproximación técnica y la gestión de recursos. Se integraron los parámetros de diseño a fin de contemplar las características más relevantes, para la articulación de los elementos en la configuración de la vivienda vital.

### Etapa 1: Diseño Documental

En esta etapa se constituyó la base documental-teórica, que estaba orientada a la recopilación de información como planimetría, mapas, tipologías, estadísticas, cortes, esquemas, coremas, normativa y demás documentación técnica, lo que dio cabida a la formulación de estrategias, para la gestación de la vivienda.

### Etapa 2: Diseño Participativo

La herramienta fundamental para la producción de variables de diseño y parámetros orientadores se constituyó en talleres de participación, foros de intervención social, entrevistas y transferencia tecnológica, realizadas en conjunto con la comunidad.

	<b>vivienda vital pijao</b> 	EN EL RECUADRO QUE APARECE ABAJO POR FAVOR DIBUJA TU VIVIENDA, SEÑALA CUALES SON LAS ZONAS QUE SON MÁS FRÍAS O CALIENTES, PON NÚMEROS DE 1 A 5 PARA SEÑALAR CADA ESPACIO DE LA CASA, DONDE 1 ES MALO Y 5 ES LO MEJOR.
<b>LOCALIZA TU VIVIENDA</b> 		<b>DIBUJA TU VIVIENDA</b>  OBSERVACIONES/COMENTARIOS  EN UN CIRCULO ENCIERRA LA ZONA EN DONDE VIVES, SI TU CASA NO SALE EN ESTA AREA SEÑALA EL LUGAR MÁS CERCANO

Imagen 3. Formato n°4 de encuesta para la comunidad.

Fuente: Elaboración Propia.

### Etapa 3: Sistema de Análisis

De la materialización de las dos etapas anteriores se hace una síntesis de las necesidades habitacionales, en una superposición de paradigmas y nuevos esquemas en la significación de la vivienda, logrando un planteamiento que suple los requerimientos de la comunidad.

### Población Objetivo

La zona de trabajo del resguardo indígena, está compuesta por 130 familias, que componen un núcleo poblacional de aproximadamente 650 habitantes del resguardo indígena. demarcada por condicionantes físico-ambientales, sociales y constructivas, que se identificaron por medio del sistema de análisis.

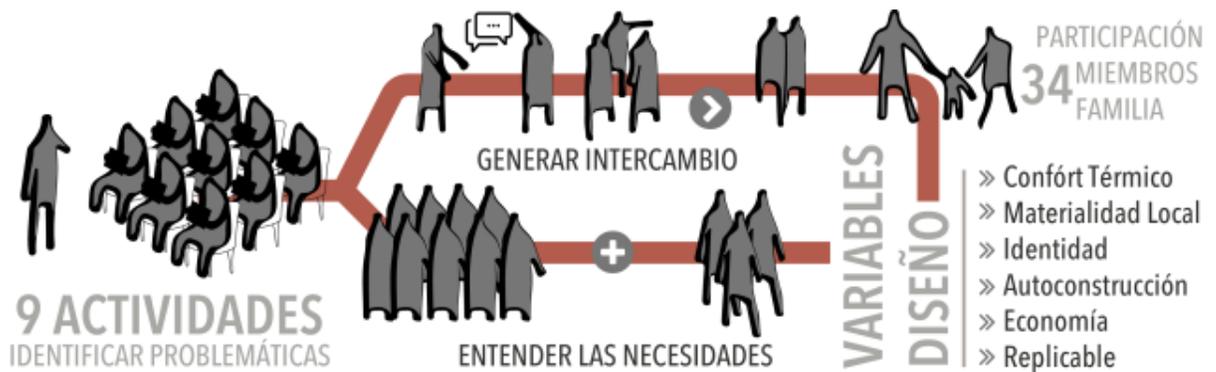


Imagen 4. Esquema de trabajo participativo.

Fuente: Elaboración Propia.

## Diagnóstico y Análisis

### Estructura de implantación.

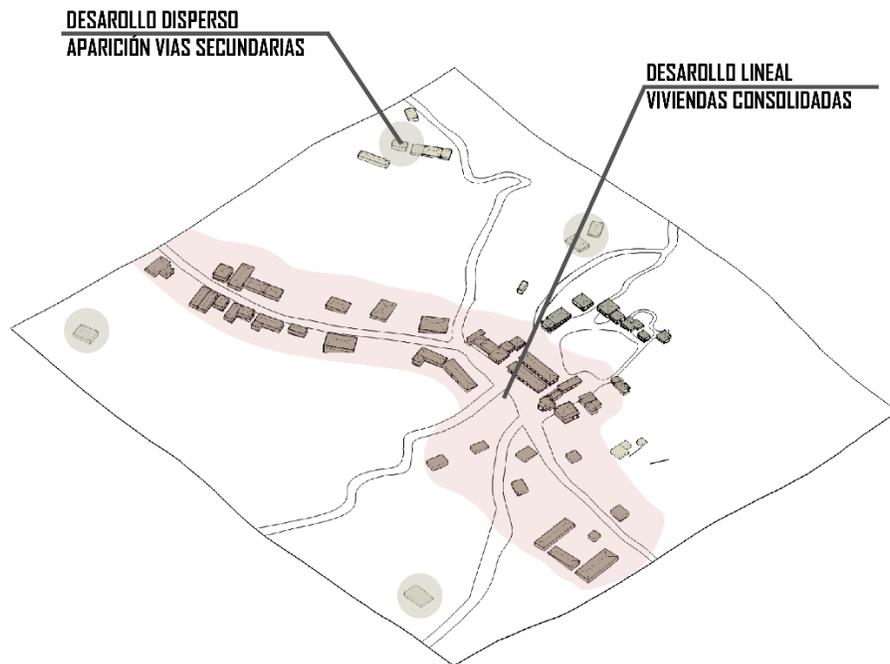


Imagen 5. Estructura de implantación- Documento 3D, plano Totarco Dinde Tradicional, Coyaima. Tolima.

Fuente: Elaboración Propia.

### Estructura Funcional y de Servicios

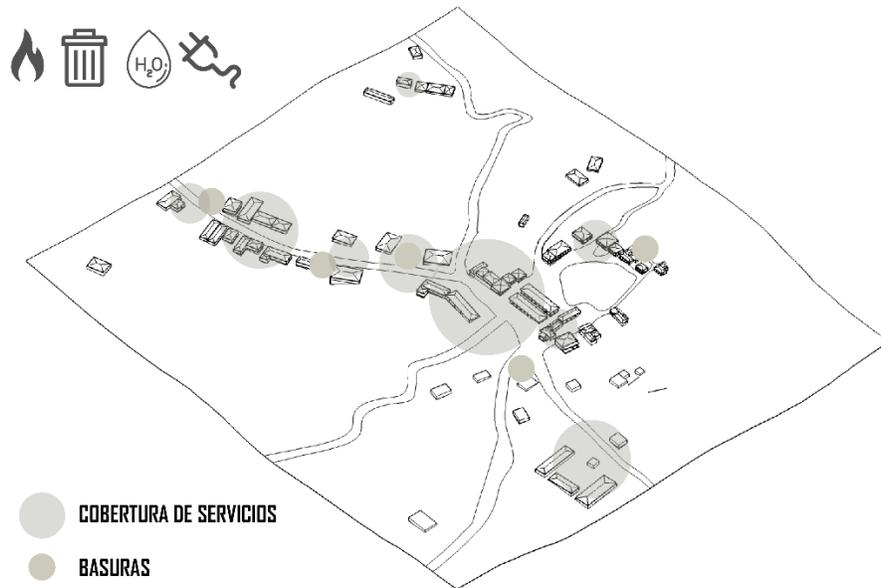


Imagen 6. Estructura Funcional y de servicios - Documento 3D, plano Totarco Dinde TradicionaL, Coyaima. Tolima.  
Fuente: Elaboración Propia.

**Estructura de movilidad**

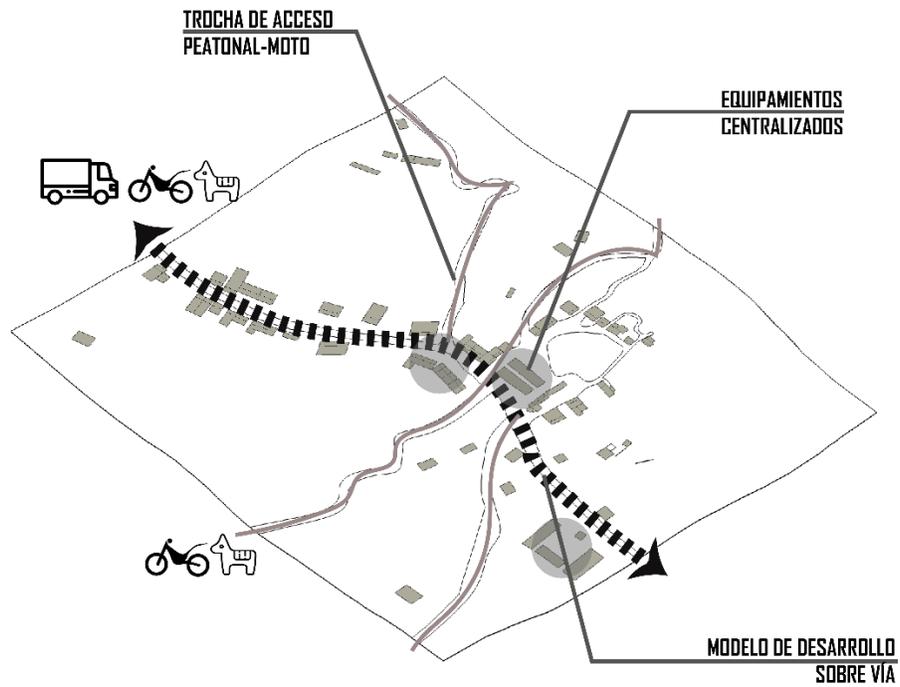


Imagen 7. Estructura de movilidad - Documento 3D, plano Totarco Dinde Tradicional, Coyaima. Tolima.

Fuente: Elaboración Propia.

### Estructura Ecológica

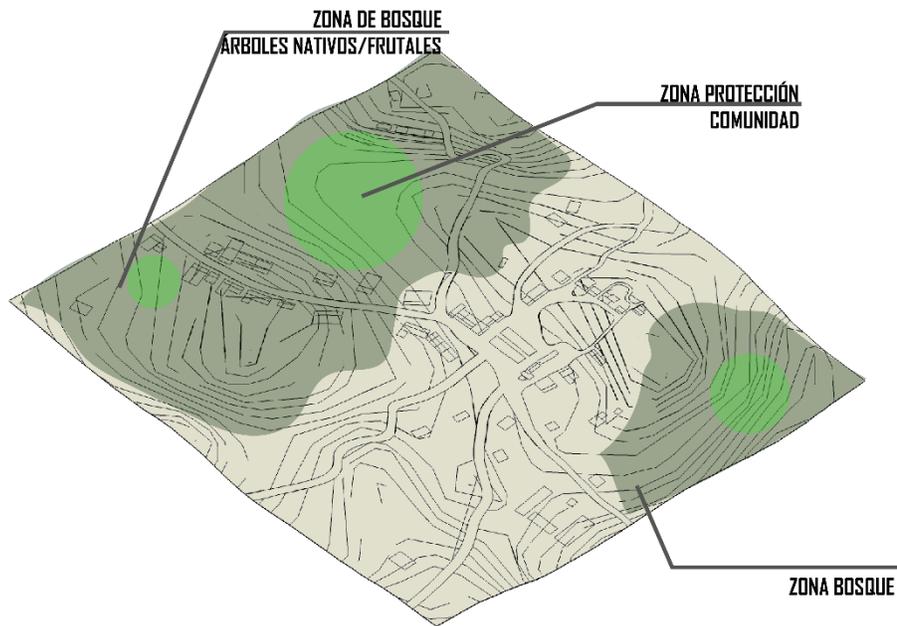


Imagen 8. Estructura de movilidad - Documento 3D, plano Totarco Dinde Tradicional, Coyaima, Tolima.

Fuente: Elaboración propia.

**Consolidación del territorio**

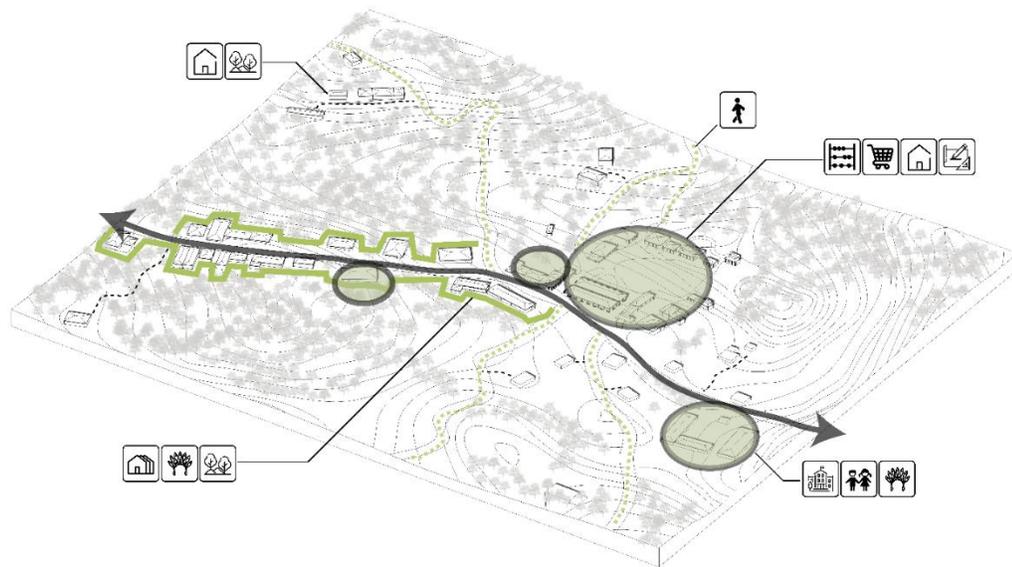


Imagen 9. Consolidación del territorio- Documento 3D, plano Totarco Dinde Tradicional, Coyaima.

Fuente: Elaboración Propia.

El entorno de la comunidad Pijao es tradicionalmente limitado, por las zonas físico-espaciales que son mínimas, lo que conlleva al planteamiento de zonas de consolidación y formas de ocupación del territorio que parten de la identidad cultural.

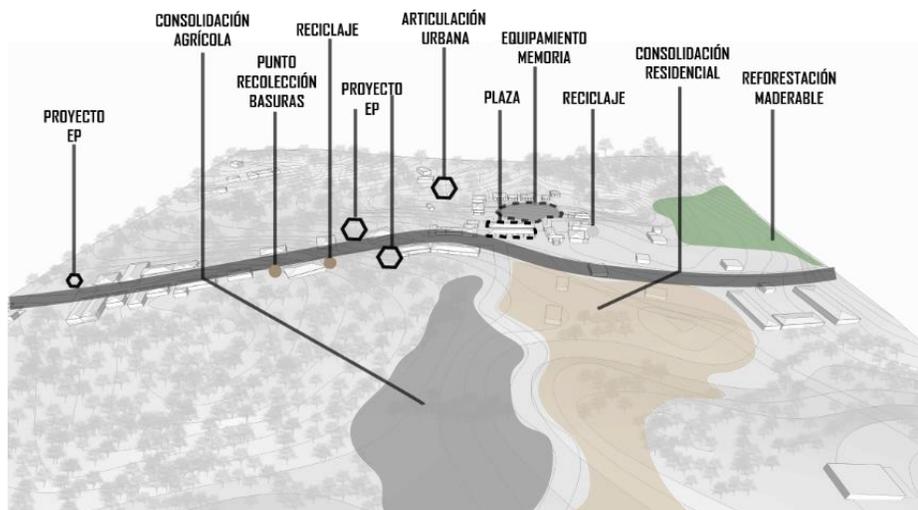
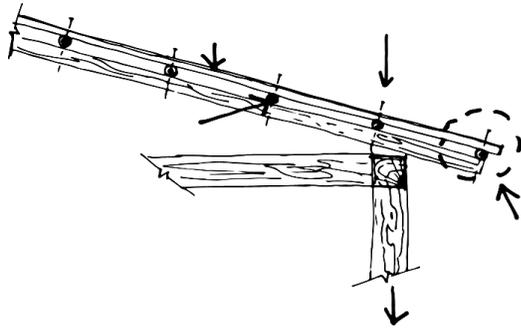


Imagen 10. Estructura Meso - Documento 3D, plano Totarco Dinde Tradicional, Coyaima. Tolima.

Fuente: Elaboración Propia.

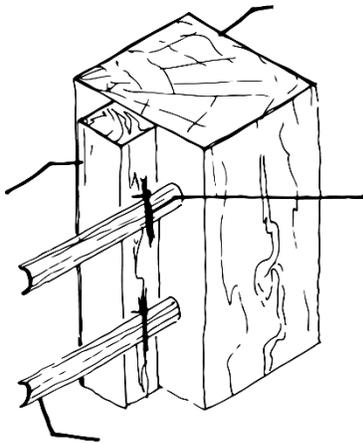
### Criterios de Intervención



La estructura de cubierta es en madera de caracolí y se ensambla por medio de elementos de fijación como tornillos y clavos, trabaja a compresión y se compone como una estructura básica de cubierta.

Imagen 11. Estructura de cubierta.

Fuente: Elaboración Propia.



Los elementos estructurales de muros internos y externos, poseen un sistema de pórticos en madera, sobre ésta se monta un durmiente que permita la sujeción.

Imagen 12. Elementos estructurales.

Fuente: Elaboración Propia.

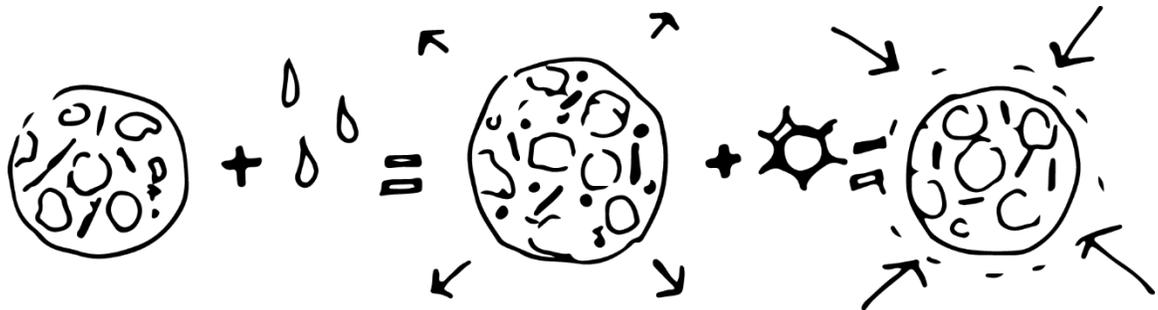


Imagen 13. Estructura Bahareque.

Fuente: Elaboración Propia.

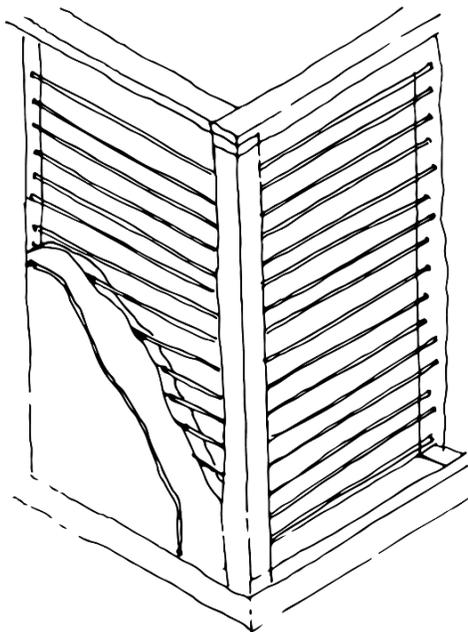


Imagen 14. Estructura muros bahareque.

Fuente: Elaboración Propia.

El sistema de Bahareque permite hacer una estructura por medio de la construcción en tierra, dicha técnica está en riesgo de pérdida, por la mala manufactura en la tierra y la creencia de representar pobreza.

La cimentación presenta problemas en el nivel de contacto con el suelo, esto debido a capilaridad y a que el tipo de cimentación no es la óptima.

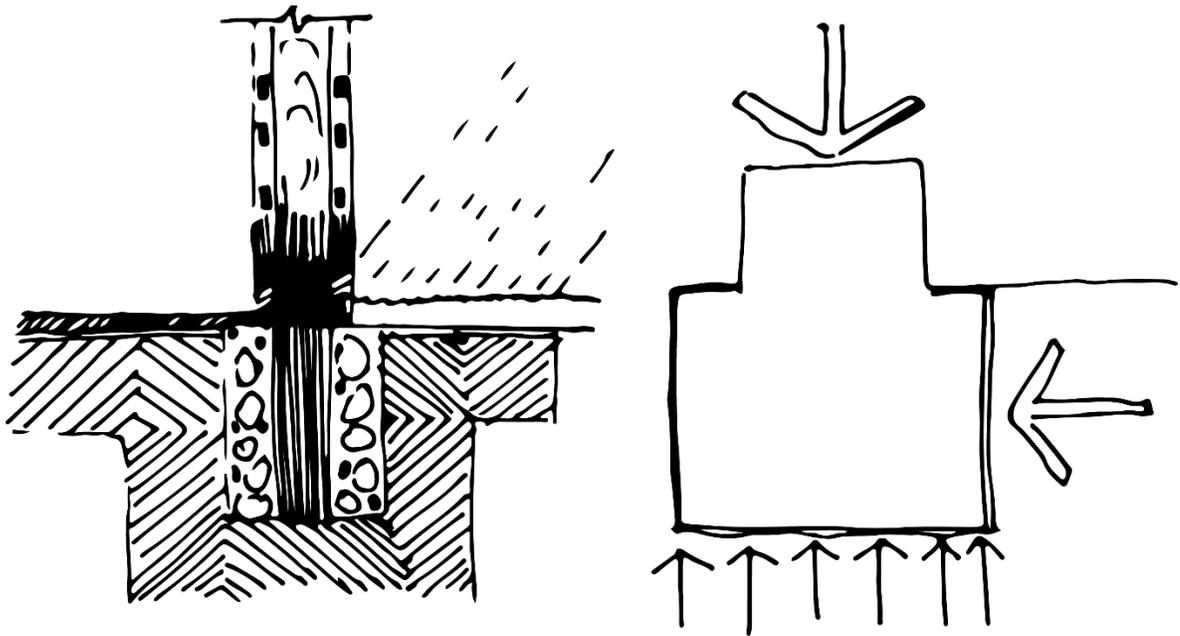


Imagen 15. Sistema de cimentación.

Fuente: Elaboración Propia.

## Planteamiento de la Propuesta

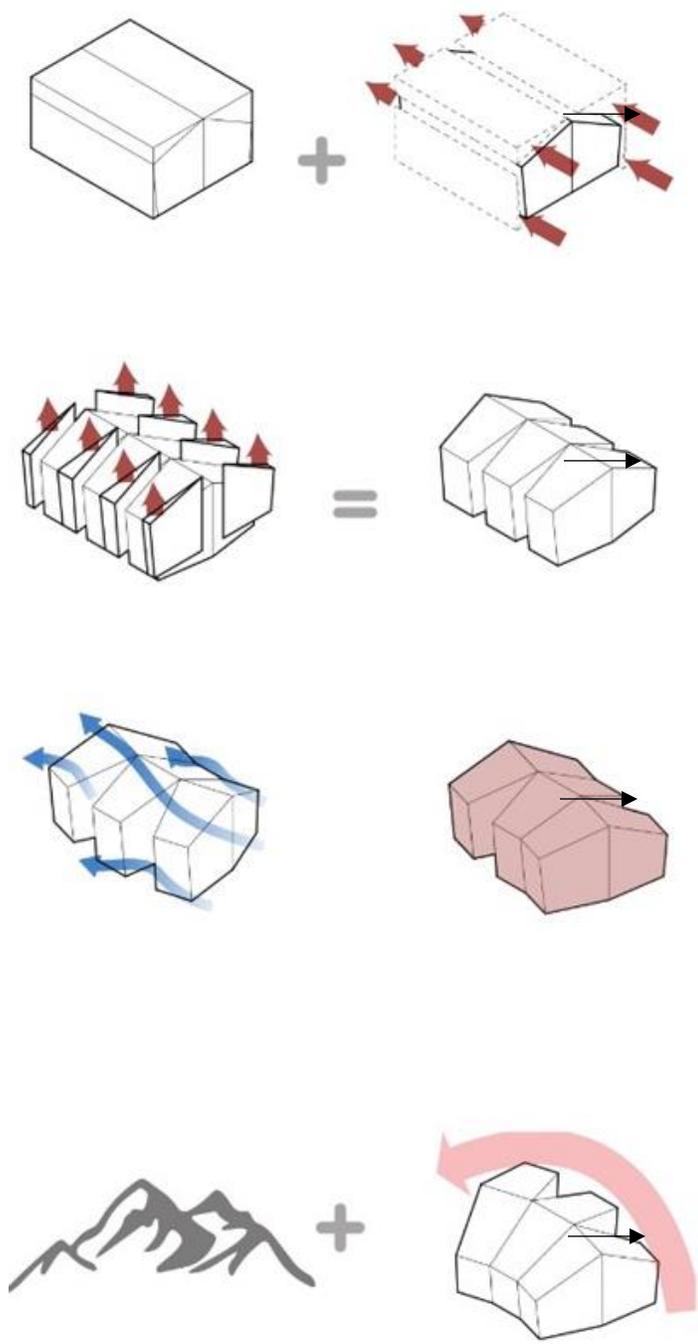
### Definición de la Propuesta

Propuesta de diseño participativo que integra fundamentos de la arquitectura vernácula con la identidad indígena Pijao, aplica técnicas de bioclimática para lograr un confort térmico adecuado y de fácil construcción, con herramientas básicas, para el desarrollo de la vivienda.

**Objetivos de Diseño de la Vivienda**

- Mejorar las condiciones de calidad en la vivienda en vulnerabilidad, insalubridad y déficit constructivo, que se ajusten a las condiciones medioambientales de la zona.
- Rescatar los conceptos y características más fundamentales de la construcción histórica de la vivienda en la cultura indígena Pijao, con un diseño arquitectónico orientado a la conservación de su patrimonio cultural.
- Establecer un modelo de vivienda que cumpla los lineamientos mínimos de confort espacial y térmico, establecidos por el Ministerio de Salud, ONU-Hábitat y la comunidad misma.
- Fomentar la construcción de la vivienda en la comunidad, teniendo como soporte las tecnologías vernáculas que permitan la manufactura y construcción por medio de sus habitantes, optimizando los recursos físicos y temporales a partir de una guía de vivienda saludable.
- Diseñar un sistema estructural con anclajes y unión, para la construcción de un modelo de vivienda que se adapte a las condiciones físicas del lugar, utilizando todas las técnicas bioclimáticas.

**Justificación del diseño.**



Se tomó como base el pentágono haciendo alusión a sus dioses principales. A partir de los vientos fríos y calientes que mantienen el equilibrio en el mundo, se sacan unas cortantes sobre la masa.

El dios trueno secciona la vivienda para abrirla al exterior y seccionarla en tres módulos.

Los cortes generados se superponen sobre las secciones.

Se eleva la vivienda para abstraer la idea de río, con el objetivo de darle ventilación por efecto chimenea y constituir ejes de diseño. La vivienda tiene identidad propia del lugar, al trabajar una piel que da continuidad de la forma.

Imagen 16. Proceso de diseño.

Fuente: elaboración propia

El diseño arquitectónico propuesto está fundamentado en la historia y cosmovisión ancestral de los indígenas Pijao, enfocado al respeto de su identidad como comunidad, haciendo énfasis en las condiciones físico-ambientales del lugar, con el objetivo de minimizar las problemáticas de insalubridad, déficit constructivo y hacimiento; asimismo, el diseño con conceptos de bioclimática, de fácil construcción que cumpla los requisitos técnicos de la Norma de Sismo Resistencia NSR-10, parámetros mínimos de confort espacial y térmico, establecidos por el Ministerio de Salud, ONU-Hábitat y la comunidad misma.

### Descripción de la propuesta

#### Sistema de unión

El sistema de anclajes de la vivienda está conformado por platinas, tuercas y pernos, que se unen entre sí, fáciles y rápidos de ensamblar. Que permiten formas ortogonales, adaptando ciertas inclinaciones por medio de otras uniones.

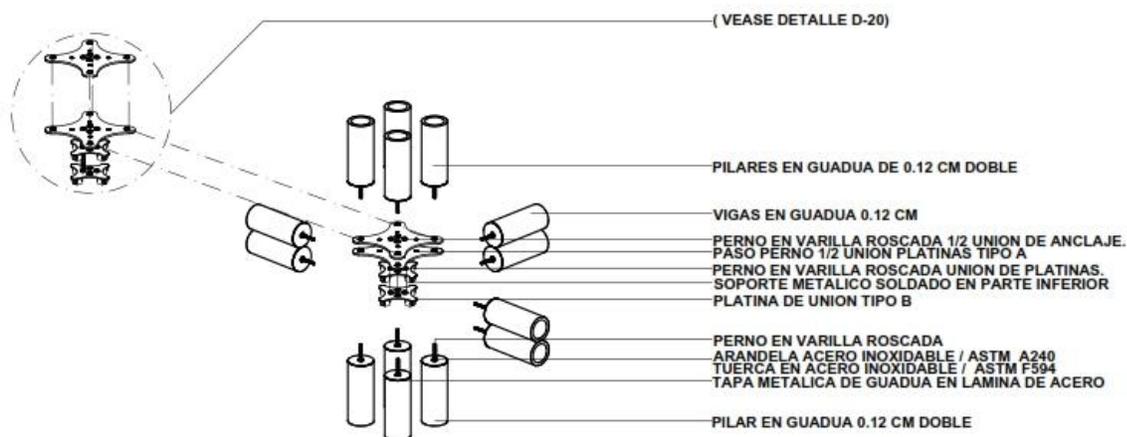


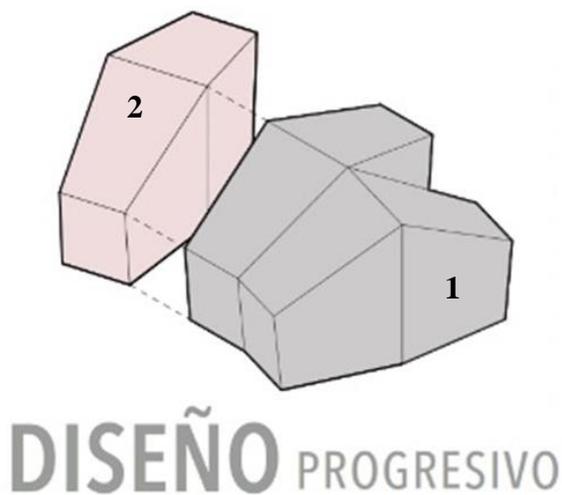
Imagen 17. Sistema anclaje.

Fuente: Elaboración Propia.

### Vivienda Progresiva y Modular

La vivienda es modular debido a que dentro de los parámetros de diseño se determinó que para que fuera económica, replicable y de fácil construcción, era necesario estandarizar los procesos de construcción y minimizar la complejidad de la construcción.

Es una vivienda progresiva debido a que se tienen dos módulos que conforman una etapa inicial, que garantiza una respuesta a las necesidades habitacionales, y un tercer módulo que se puede adicionar para reducir los problemas hacinamiento.



1. Etapa inicial: La imagen guía representa el módulo entregable para la primera fase de la construcción.

2. Etapa Expansión: Esta etapa de progresión consiste en completar el módulo verde que complementa la unidad habitacional sumando dos habitaciones más viviendas en condición de hacinamiento.

Imagen 18. Sistema progresivo de la vivienda.

Fuente elaboración propia

### Sistema Estructural

El sistema estructural está conformado por pilares y vigas en guadua de un espesor de 12 cm, las cuales son aseguradas y fijadas por las uniones estructurales, estas permiten la conformación de módulos prefabricados de fácil construcción y de alto rendimiento dada su facilidad de armado.

Los materiales escogidos como la guadua, son materiales locales de la zona lo que permite aumentar el índice de adquisición de productos en el resguardo. Se propone un sistema prefabricado para reducir el tiempo de adquisición de materiales y la precisión de los mismos.

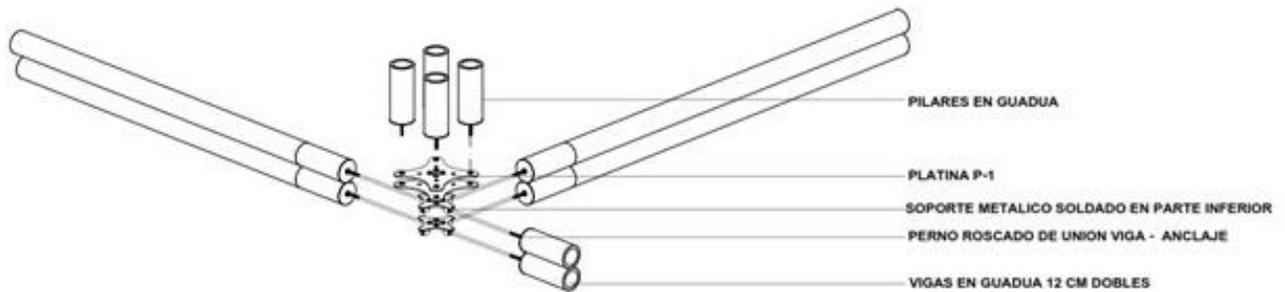


Imagen 19 Fundamentación estructural.

Fuente: Elaboración Propia.

## Bioclimática

El diseño de la vivienda está inspirado en sistemas y materiales sostenibles, utilizando técnicas de ventilación, inercia térmica e iluminación natural, que permiten aprovechar las condiciones y características físico-ambientales del lugar.

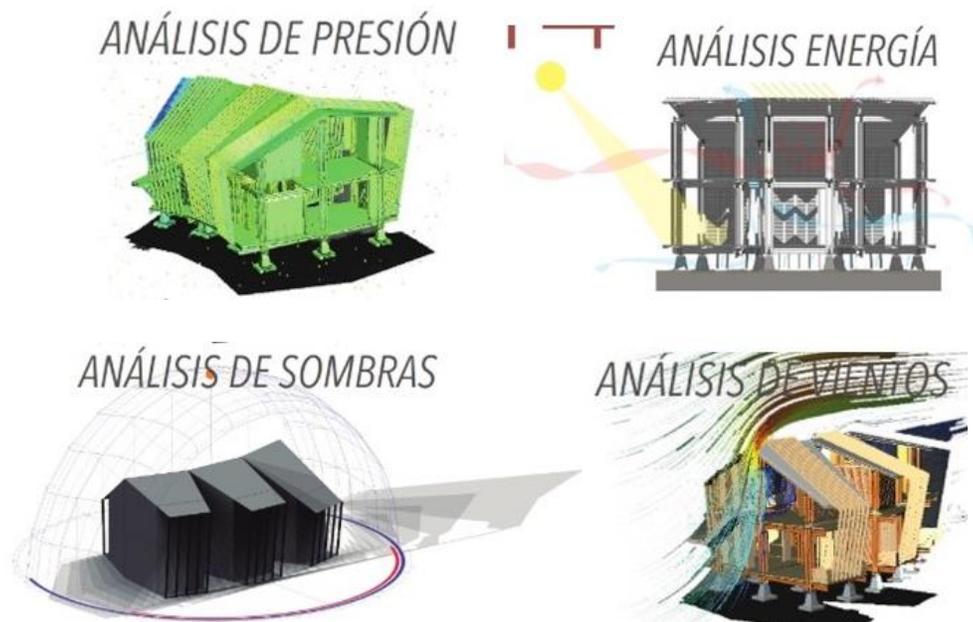


Imagen 20 Sistemas bioclimáticos.

Fuente: Elaboración Propia.

### Fácil Construcción

Un modelo de fácil construcción, diseñado con la comunidad, que responda a las necesidades técnicas que requieren, considerando la historia, la cultura y la identidad que representa su comunidad indígena Pijao.



Imagen 21. Trabajo con la comunidad.

Fuente: Fotografía de los autores.

El sistema constructivo está compuesto de elementos prefabricados de baja complejidad, replicables y asequibles que se caracterizan especialmente por su fácil ensamblaje ideal para la construcción.

## Materiales

## Cuadro de materiales y resistencias

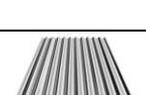
MATERIAL	REFERENCIA	IMAGEN	RESISTENCIA (PSI)	RESISTENCIA (KG/CM2)	DIMENSIONES
Varilla roscada en acero inoxidable	ASTM F593 CW2		85.000 (PSI)	5976.0914 (KG/CM2)	1/2"
Varilla roscada en acero inoxidable	ASTM F593 CW1		100.000 (PSI)	7030.6958 (KG/CM2)	5/8"
Tuerca acero inoxidable	ASTM F594		3.000 (PSI) Torque 12.400.000 (PSI)	210.9209 (KG/CM2) Torque 871806.2787(Kg/cm2)	1/2"
Tuerca acero inoxidable	ASTM F594		12.000 (PSI) Torque 21.900.000 (PSI)	843.6835 (KG/CM2) 1539722.3794 (	5/8"
Arandela en acero inoxidable	ASTM A240		75.000 (PSI)	5273.0218 (KG/CM2)	1/2"
Arandela en acero inoxidable	ASTM A241		95000 (PSI)	6679.161 (KG/CM2)	5/8"
Lamina Estructural lisa	ACERO DE REFUERZO		37.000 (PSI)	2601.3574 (KG/CM2)	1/4"
Guadua	Guadua Angustifolia Kunth		Tracción 50.000 (PSI) Compresión 12.000 (PSI) Flexión 40.000 (PSI)	Tracción 3.500 (kg/Cm2) Compresión 12.000 (PSI) Flexión 40.000 (PSI)	10-12 cm
Teja de Zinc Galvanizada	ASTM A653		Tracción 45.000 (PSI) Fluencia 33.000 (PSI)	Tracción 3163.8318 (kg/Cm2) Fluencia: 23.20.1296 (Kg/cm2)"	Calibre 33 (0.20 mm)"
Madera	Caracolí		Flexión: 6059.43 (PSI)	426.02 (KG/CM2)	0.01 m
Madera	Pino Radiata		Flexión: 1914.498 (PSI)	Flexión 134.6025	1/2"
Esterilla en Guadua	Guadua Angustifolia Kunth		36425.98 (PSI)	2561 (KG/CM2)	15-20mm (Espesor) "

Tabla 2. Cuadro de materiales y resistencias

### Cuadro de Análisis Económico

El alcance económico del proyecto es la construcción sostenible por medio de materiales autóctonos del resguardo, además de la posibilidad de adquirir el subsidio (VISR) que otorga el gobierno a través del ministerio de Agricultura en sus programas de desarrollo rural, al cual las viviendas del sector rural serán a título de especie por el otorgante, para familias en situación de desplazamiento o que pertenezcan a comunidades indígenas y afrodescendientes, para los resguardos indígenas y comunidades afrocolombianas, prevalecerán sus usos y costumbres, para el acceso efectivo a la vivienda de interés social y prioritaria rural.

### Costo Económico Propuesta de Vivienda

	AREA UNIDAD VIVIENDA (3 MODULOS)	AREA 140 M2
	TIEMPO ESTIMADO DE CONSTRUCCION	4 a 8 SEMANAS
1	PRELIMINARES	\$ 462.217
2	CIMENTACION	\$ 6.384.316
3	ESTRUCTURA EN GUADUA	\$ 12.389.000
4	CUBIERTA EN ZINC	\$ 4.583.177
5	MUROS EN BAHAREQUE Y MOVILES	\$ 4.723.003
6	PISOS EN MADERA	\$ 4.835.370
7	INSTALACIONES – ACABADOS Y ACCESORIOS	\$ 3.134.643

<b>COSTOS DIRECTOS</b>	\$ 36.511.726
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>	\$ 1.825.586
<b>VALOR TOTAL UNIDAD DE VIVIENDA</b>	\$ 38.337.312
<b>VALOR POR M2 DE VIVIENDA</b>	\$ 273.837

Tabla 3. Costo económico propuesta de vivienda.

### Comparativo de costo económico vivienda tradicional.

	AREA UNIDAD VIVIENDA (VIVIENDA TRADICIONAL ACTUAL)	AREA 60 M2
--	---	------------

	<b>TIEMPO ESTIMADO DE CONSTRUCCION</b>	<b>12 a 20 SEMANAS</b>
<b>1</b>	PRELIMINARES	\$ 568.850
<b>2</b>	CIMENTACION	\$ 5.826.668
<b>3</b>	ESTRUCTURA EN MADERA	\$ 8.590.000
<b>4</b>	CUBIERTA EN MADERA	\$ 4.332.887
<b>5</b>	MUROS EN TIERRA	\$ 5.248.660
<b>6</b>	PISOS EN CONCRETO POBRE/ TIERRA	\$ 3.110.000
<b>7</b>	INSTALACIONES – ACABADOS Y ACCESORIOS	\$ 3.640.000

<b>COSTOS DIRECTOS</b>	\$ 31.317.065
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>	\$ 3.758.048
<b>VALOR TOTAL UNIDAD DE VIVIENDA</b>	\$ 35.075.113
<b>VALOR POR M2 DE VIVIENDA</b>	\$ 584.585

Tabla 4. Comparativo costo económico vivienda tradicional.

**Comparativo de costo económico vivienda de transición (Mamposterías y Concretos)**

	<b>AREA UNIDAD VIVIENDA (VIVIENDA ACTUAL TRADICIONAL)</b>	<b>AREA 78 M2</b>
	<b>TIEMPO ESTIMADO DE CONSTRUCCION</b>	<b>16 a 28 SEMANAS</b>
<b>1</b>	PRELIMINARES	\$ 1.110.990
<b>2</b>	CIMENTACION	\$ 9.799.425
<b>3</b>	ESTRUCTURA EN CONCRETO REFORZADO	\$ 15.857.310
<b>4</b>	CUBIERTA	\$ 5.850.075
<b>5</b>	MUROS EN MAMPOSTERIA (INCLUYE PAÑETE + PINTURA)	\$ 10.258.720
<b>6</b>	PISOS EN CERAMICA	\$ 4.947.350
<b>7</b>	INSTALACIONES – ACABADOS Y ACCESORIOS	\$ 3.855.610

<b>COSTOS DIRECTOS</b>	\$ 51.679.480
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>	\$ 5.167.948
<b>VALOR TOTAL UNIDAD DE VIVIENDA</b>	\$ 56.847.428
<b>VALOR POR M2 DE VIVIENDA</b>	\$ 728.813

Tabla 5. Comparativo costo económico vivienda de transición.

**Cuadros de Programación – Tiempos de Construcción**

Los elementos prefabricados son de fácil construcción, permiten que los tiempos de duración de procesos entre ensamblajes y montajes de la vivienda se desarrollen en un menor tiempo, además de que mismo embalaje de los materiales son parte de la vivienda.

<b>PROGRAMACION VIVIENDA</b>	<b>TIEMPO DE CONSTRUCCION (39/DIA)</b>
<b>PRELIMINARES</b>	<b>4</b>
<b>CIMENTACION</b>	<b>9</b>
<b>MONTAJE DE ESTRUCTURA</b>	<b>13</b>
<b>CUBIERTA</b>	<b>7</b>
<b>CONSTRUCCION MUROS</b>	<b>10</b>
<b>PISOS EN MADERA</b>	<b>8</b>
<b>INSTALACIONES – ACABADOS – ACCESORIOS</b>	<b>9</b>

Tabla 6. Programación y tiempo de construcción.

La vivienda propuesta por su diseño con materiales autóctonos, prefabricados y su sistema constructivo en guadua permite tener una vivienda más flexible, económica en términos de materiales, costos de mano de obra y transportes de suministro.

### Vivienda Replicable

El concepto del módulo en la vivienda está planteado para el desarrollo de la comunidad, que permite la variedad de formas y configuraciones espaciales de acuerdo con las necesidades habitacionales y de servicios en el resguardo.

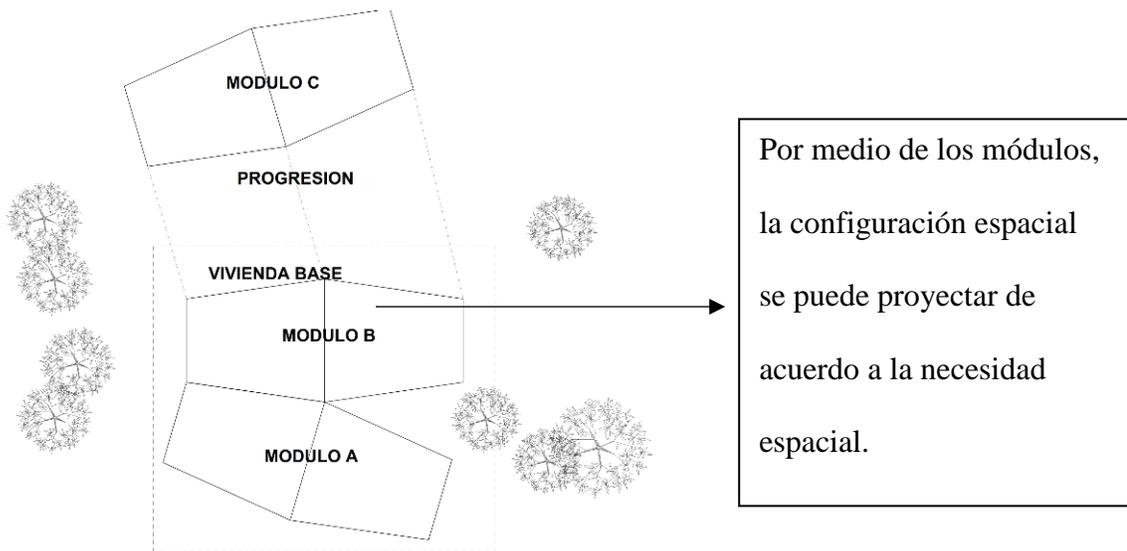


Imagen 22. Módulo de vivienda.

Fuente: Elaboración Propia.

### Estrategias Bioclimáticas

#### Asoleación

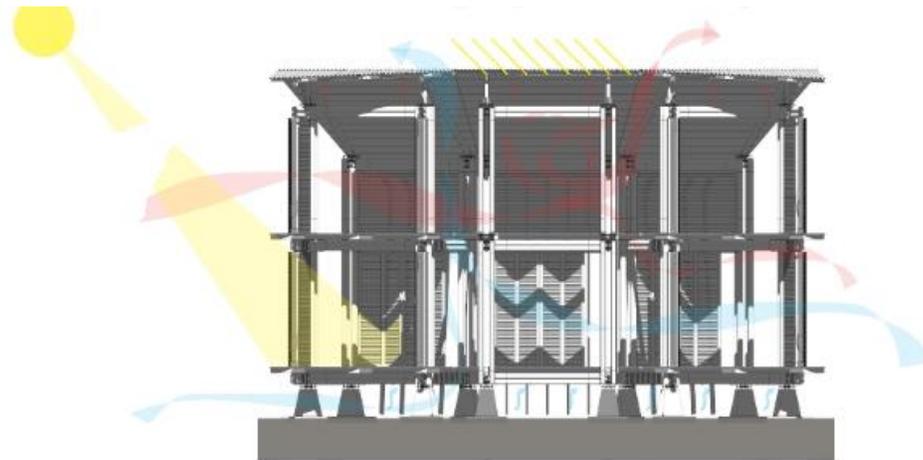


Imagen 23. Ganancia energética.

Fuente: Elaboración Propia.

Los muros de inercia térmica están orientados acorde con la asoleación, con el objetivo de captar la mayor cantidad de energía solar y evitar su paso hacia el interior durante el día, los muros soltarán la energía en la noche para mantener el confort.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>Temp. med</b> (°C)	27.8	28	28.4	27.5	27.5	27.9	28.8	29.1	28.5	27.4	27	27.1
<b>Temp. min.</b> (°C)	22.1	22.2	23.1	22.4	22.4	22.4	22.6	22.8	22.8	22.3	22.3	22.2
<b>Temp. máx.</b> (°C)	33.6	33.8	33.8	32.6	32.6	33.4	35	35.4	34.3	32.5	31.8	32
<b>Precipitación</b> (mm)	74	115	153	226	213	84	48	54	117	226	217	115

Tabla 7. Cuadro promedio de temperatura y precipitación, Coyaima. Tolima.

Fuente: Recuperado de <https://es.climate-data.org/americadel-sur/colombia/tolima/coyaima-48894/>

Los meses más calientes se presentan entre Julio y Agosto según datos de la Tabla 7, mientras que las temporadas más frías se presentan a finales e inicios de año, la sequías de lluvia pueden durar hasta cuatro meses.

**Efecto Chimenea**

La vivienda elevada y las aberturas en el piso permiten el flujo de vientos hacia el interior, produciendo un efecto de refrigeración ya que las corrientes de aire frío empujan las calientes hacia la cubierta y el exterior.

**Muros Térmicos**

Los muros en bahareque con un espesor de 20 cm funcionan con inercia térmica, su capacidad de absorción y almacenamiento de calor permiten que durante el día no se eleven los niveles de la temperatura rápidamente, cuentan con una cavidad que funciona como un colchón térmico de aislamiento.

**Cubierta Ventilada**

Las cubiertas cuentan con un espacio para que las corrientes de aire circulen entre el aislamiento termoacústico y el cielo raso en esterilla de guadua, funcionando de manera integral para reducir la transferencia térmica por captación de la teja de zinc.

**Ventilación Cruzada**

La ventilación cruzada se da por medio de la configuración de los módulos y los paneles en celosía que permiten la renovación del aire, incrementado el confort térmico y climatizando la vivienda.

## Análisis y discusión de resultados

### Tiempo de Construcción

Los tiempos de armado de los anclajes y las uniones estructurales por medio de guaduas, serán un sistema más eficiente en términos de construcción, disminuyendo el tiempo de duración de las obras de vivienda y los sobrecostos de mano de obra; además, la apropiación de técnicas de bioclimática implícitas en el diseño de muros, pisos y cubiertas beneficia en gran manera las condiciones de habitabilidad de la vivienda sin generar costos adicionales.

CAPITULO / ACTIVIDADES SIMULTANEAS	Preliminares	Cimentación	Estructura en guadua/ concreto	Cubierta	Muros bahareque / mampostería	Pisos	Instalaciones	Nº días
<b>PROPUESTA DE VIVIENDA</b>	4	9	13	7	10	8	9	<b>39</b>
<b>VIVIENDA TRADICIONAL (INSALUBRE)</b>	8	7	18	11	15	5	9	<b>78</b>
<b>VIVIENDA DE TRANSICIÓN</b>	6	12	25	15	18	10	9	<b>112</b>

Tabla 8. Comparativo tiempo de construcción.

Fuente: Elaboración Propia.

### Costos Económicos

Competitivamente, se brinda una mayor calidad habitacional, frente al costo de las viviendas actuales del resguardo.

TIPO DE VIVIENDA	VALOR POR M2 DE VIVIENDA	ÁREA PROMEDIO O TOTAL DE VIVIENDA	VALOR TOTAL DE LA VIVIENDA
VIVIENDA PROPUESTA	\$ 273.837	140 M2	\$ 38.337.312
VIVIENDA TRADICIONAL	\$ 584.585	60 M2	\$ 35.075.113
VIVIENDA TRANSICIÓN	\$ 728.813	78 M2	\$ 56.847.428

Tabla 9. Comparativo de costo económico por área de viviendas.

Fuente: Elaboración Propia.

### Guía de Construcción

Se desarrolló una cartilla a modo de guía como estrategia para la transferencia de conocimiento y tecnología que permite abarcar cada uno de los parámetros de diseño, necesarios para la construcción de la vivienda.

### Mejoramiento de Condiciones de Insalubridad

<b>CONDICIONES Y/O AMENAZAS</b>	<b>AMENAZAS EN VIVIENDA (ACTUAL)</b>	<b>AMENAZAS VIVIENDA PROPUESTA</b>	<b>MEJORAMIENTO INTEGRAL</b>
Roedores, serpientes y otros animales.	20 %	5 %	<b>15 %</b>
Bacterias / infecciones	75 %	10 %	<b>65 %</b>
Contaminación de agua	60 %	0 %	<b>60 %</b>
Contaminación por basuras	55 %	0 %	<b>55 %</b>
Hacinamiento	100 %	0 %	<b>100 %</b>
Contaminación por humo (cocinas de leña) al interior de la vivienda	78 %	0 %	<b>78 %</b>
Espacios de servicios (baño privado)	100 %	0 %	<b>100 %</b>

Tabla 10. Mejoramiento de condiciones de insalubridad.

Fuentes: Elaboración Propia.

### **Conclusiones**

La reformulación de la vivienda tradicional, permitió plantear un nuevo modelo que mitigue las condiciones de insalubridad y que fortalezca la identidad cultural a partir de estrategias de diseño arquitectónico.

Los sistemas prefabricados planteados permiten reducir costes de mano de obra especializada para construcción, siendo eficientes y asequibles, respondiendo a las necesidades inmediatas de la población del resguardo.

La construcción de la vivienda está planeada para que la comunidad misma pueda realizarla, dando cabida al fortalecimiento de los lazos de unidad, fraternidad y trabajo colaborativo.

### Bibliografía

Desarrollo, P. -P. (2011). *Colombia rural razones para la esperanza: Informe Nacional de Desarrollo Humano 2011*. Bogotá: PNUD - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Lengen, J. V. (1980). *Manual del arquitecto descalzo: Cómo construir casas y otros edificios*. México: Editorial Pax México.

Lucena, M. (2000). *Datos antropológicos sobre los Pijao*. ICANH.

MinInterior. (2013). *Pueblo Pijao Coyaima-Natagaima*.

MinInterior. (2014). *Plan de Salvaguardia étnica del pueblo Pijao*.

Entrevista. Cesar Culma Yara, indígena Pijao del Resguardo loma Ilarco Coyaima es el actual concejero de educación propia e intelectual de la ONIC.

Ministerio de la protección social., Centro de industria y construcción Sena (Servicio Nacional De Aprendizaje). (2012). *Construcciones de muros en Tapia y Bahareque*. Bogotá., Colombia: Servicio nacional de aprendizaje (Sena).

Corporación Autónoma Regional del Tolima (Cortolima) (2011) *Agenda Ambiental Del Municipio de Coyaima*, Tolima, Colombia. Recuperado de :  
[https://www.cortolima.gov.co/sites/default/files/images/stories/centro\\_documentos/estudios/agendas/2011\\_Agenda\\_Ambiental\\_del\\_Municipio\\_de\\_Coyaima.pdf](https://www.cortolima.gov.co/sites/default/files/images/stories/centro_documentos/estudios/agendas/2011_Agenda_Ambiental_del_Municipio_de_Coyaima.pdf)

Corazas Aedo Wilfredo, Alba Rivero Olmo. (2002). *Bahareque Guía de Construcción Para sísmica*. Villefontaine Cedex, Francia.: Editoriales Craterre.

Ministerio de Cultura., Gobierno de Colombia. (2010). *Caracterizaciones de los pueblos indígenas de Colombia, Coyaima – Natagaima (Pijao)*, Tolima, Colombia. Recuperado de : <http://www.mincultura.gov.co/prensa/noticias/Documents/Poblaciones/PUEBLO%20PIJAO.pdf>

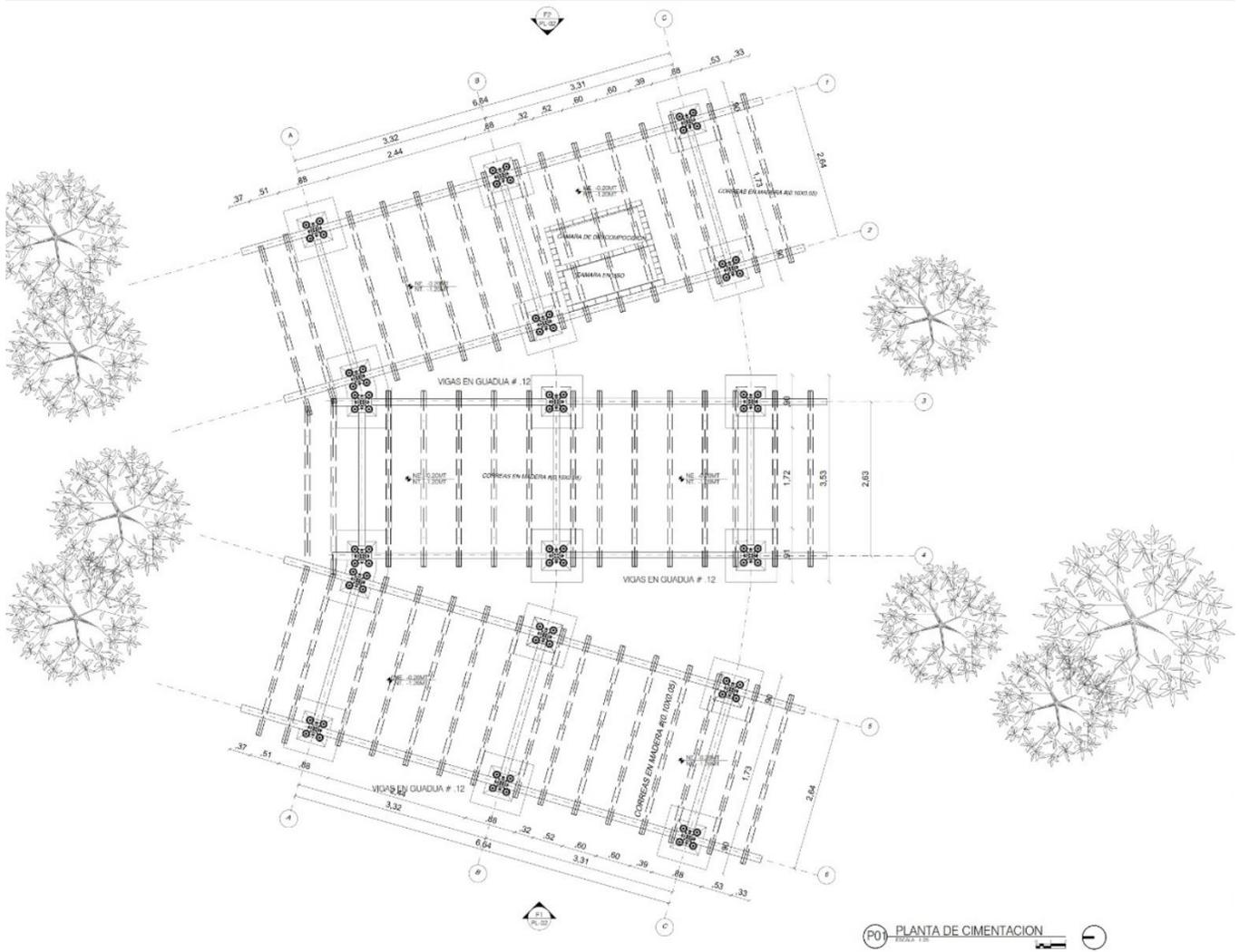
Ministerio del Interior, Anexo II, Gobierno de Colombia. (2014). *Diagnostico Participativo del Estado de los derechos fundamentales del pueblo Pijao y líneas de acción para la Construcción de su plan de salvaguardia étnica*. Tolima, Colombia. Recuperado de : [https://www.mininterior.gov.co/sites/default/files/diagnostico\\_participativo\\_pueblo\\_pijao.pdf](https://www.mininterior.gov.co/sites/default/files/diagnostico_participativo_pueblo_pijao.pdf)

Lengen, Johann van., (2006). *Manual del Arquitecto Descalzo*, México DF, México, Editorial Pax México.

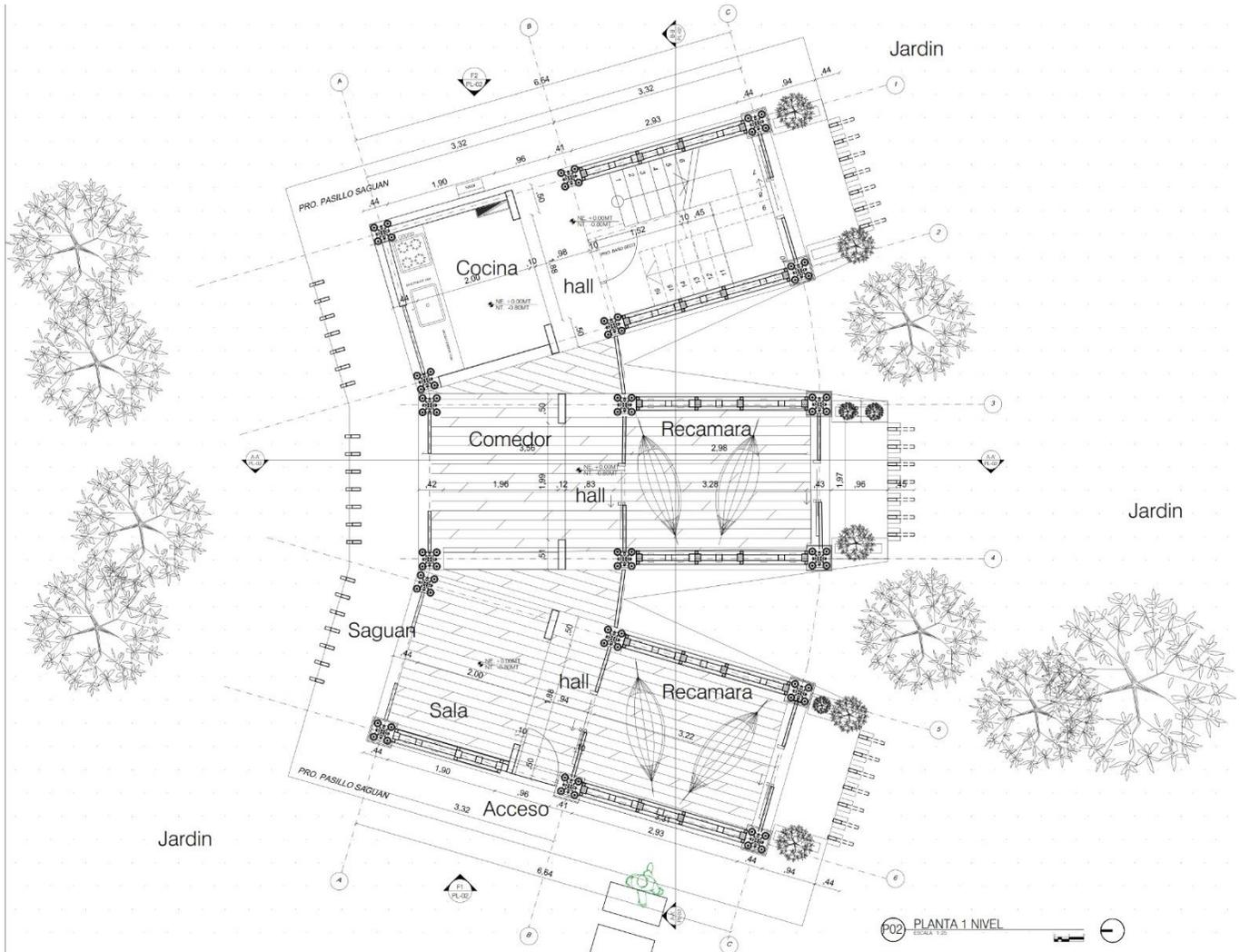
Organización de las Naciones Unidas., Secretaria de Salud para las Naciones Unidas.(2010). *Derecho a una Vivienda Adecuada*. (Viena :Naciones Unidas, 2010), recuperado de : [https://www.ohchr.org/Documents/Publications/FS21\\_rev\\_1\\_Housing\\_sp.pdf](https://www.ohchr.org/Documents/Publications/FS21_rev_1_Housing_sp.pdf).

Ministerio de Agricultura, Gobierno de Colombia. (2017). *Subsidio de Vivienda de Interés Social Rural (VISR) Ministerio de Agricultura*. Recuperado de : <https://www.minagricultura.gov.co/Paginas/vivienda-rural.aspx>

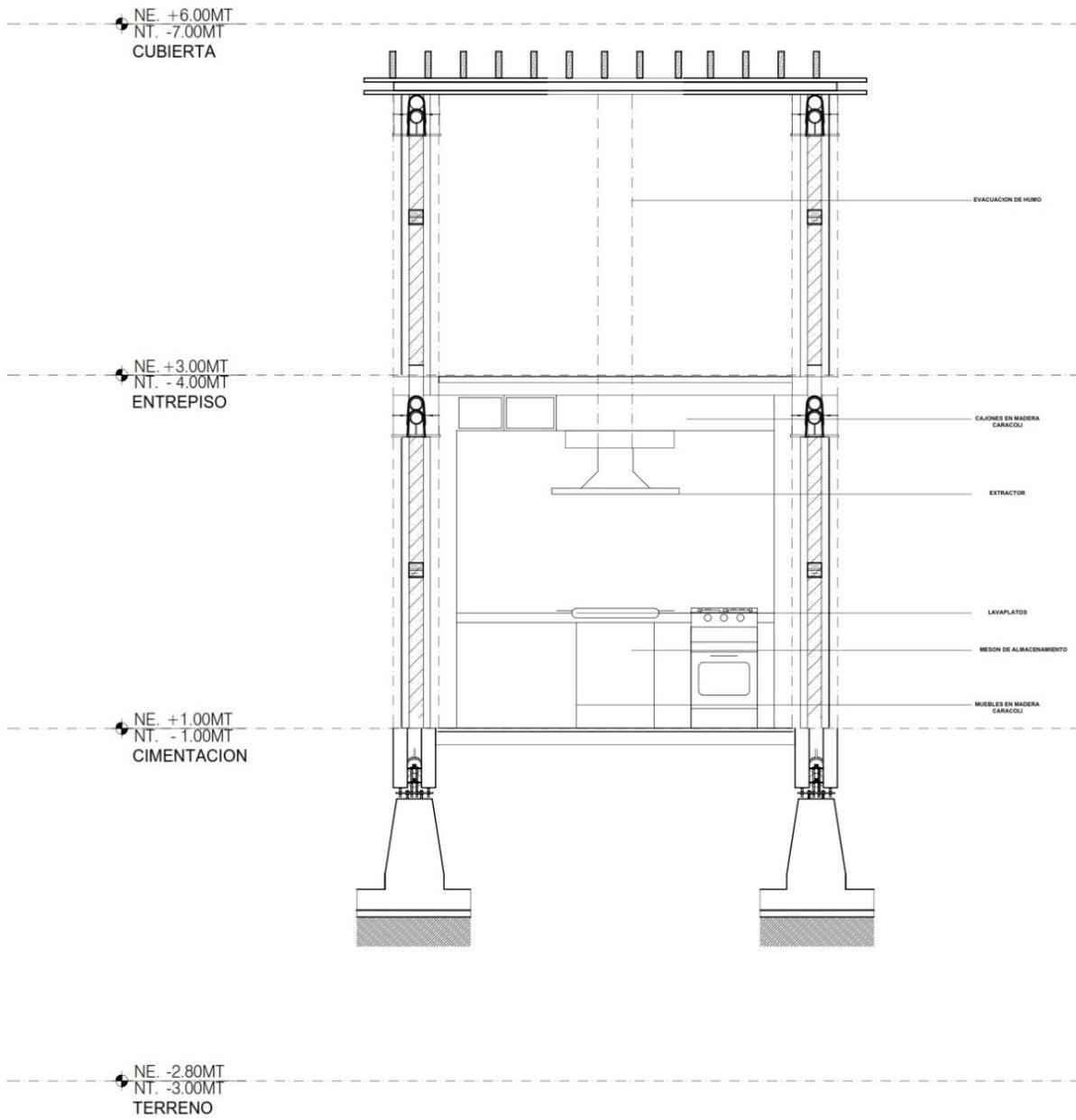
Anexo I Planimetría



PLANO 1. PLANTA DE CIMENTACIÓN

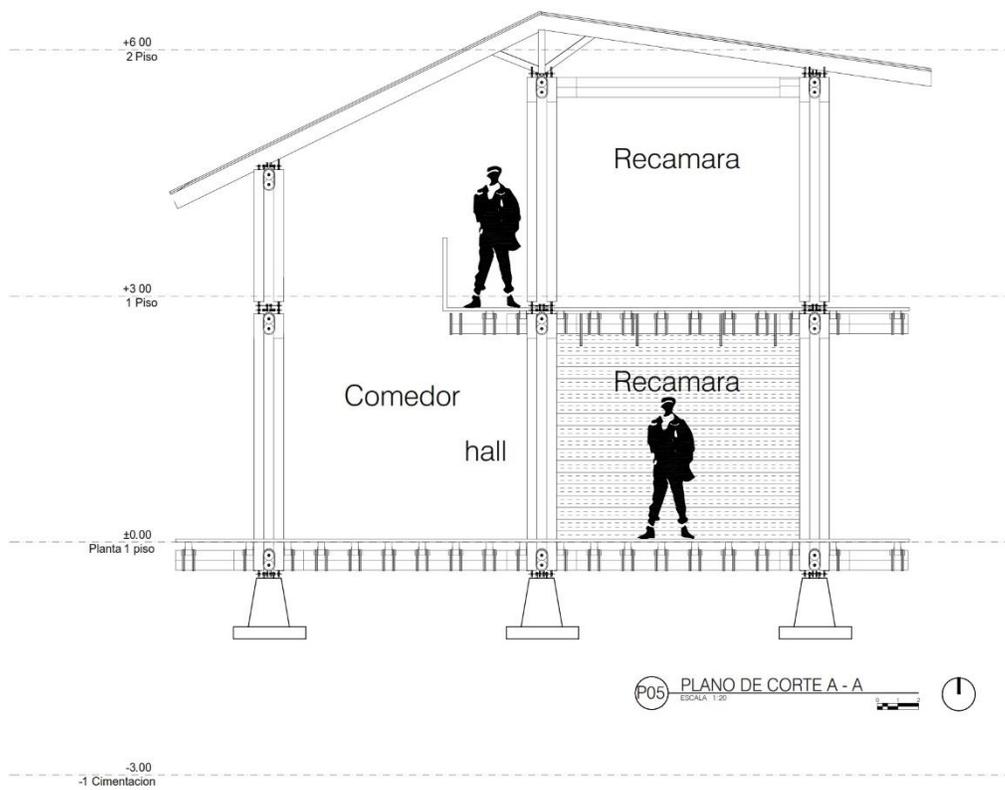


PLANO 2. PLANTA NIVEL 1

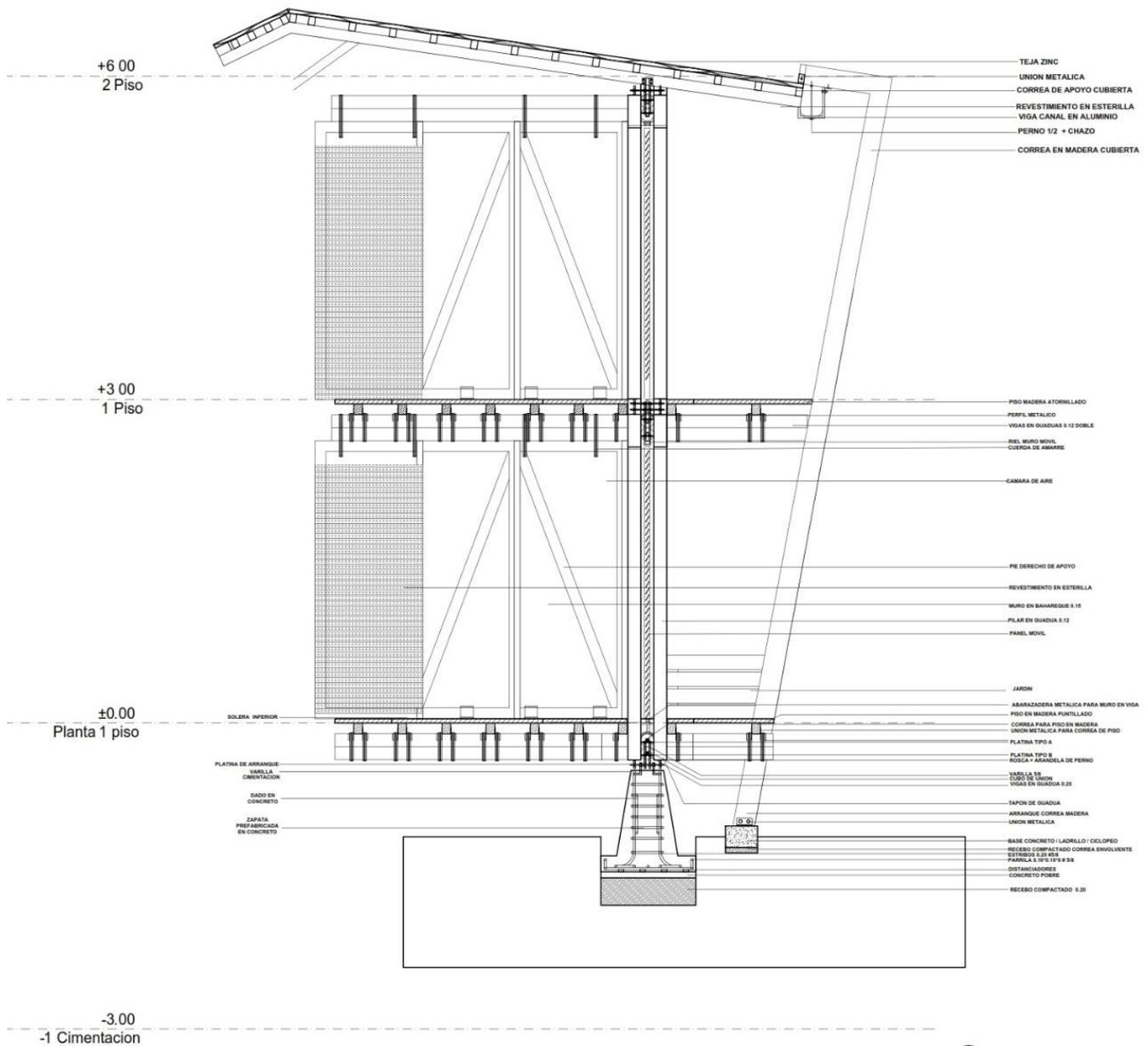


D42 DETALLE EN CORTE COCINA EN MADERA  
ESCALA: 1/32

PLANO 3. CORTE COCINA

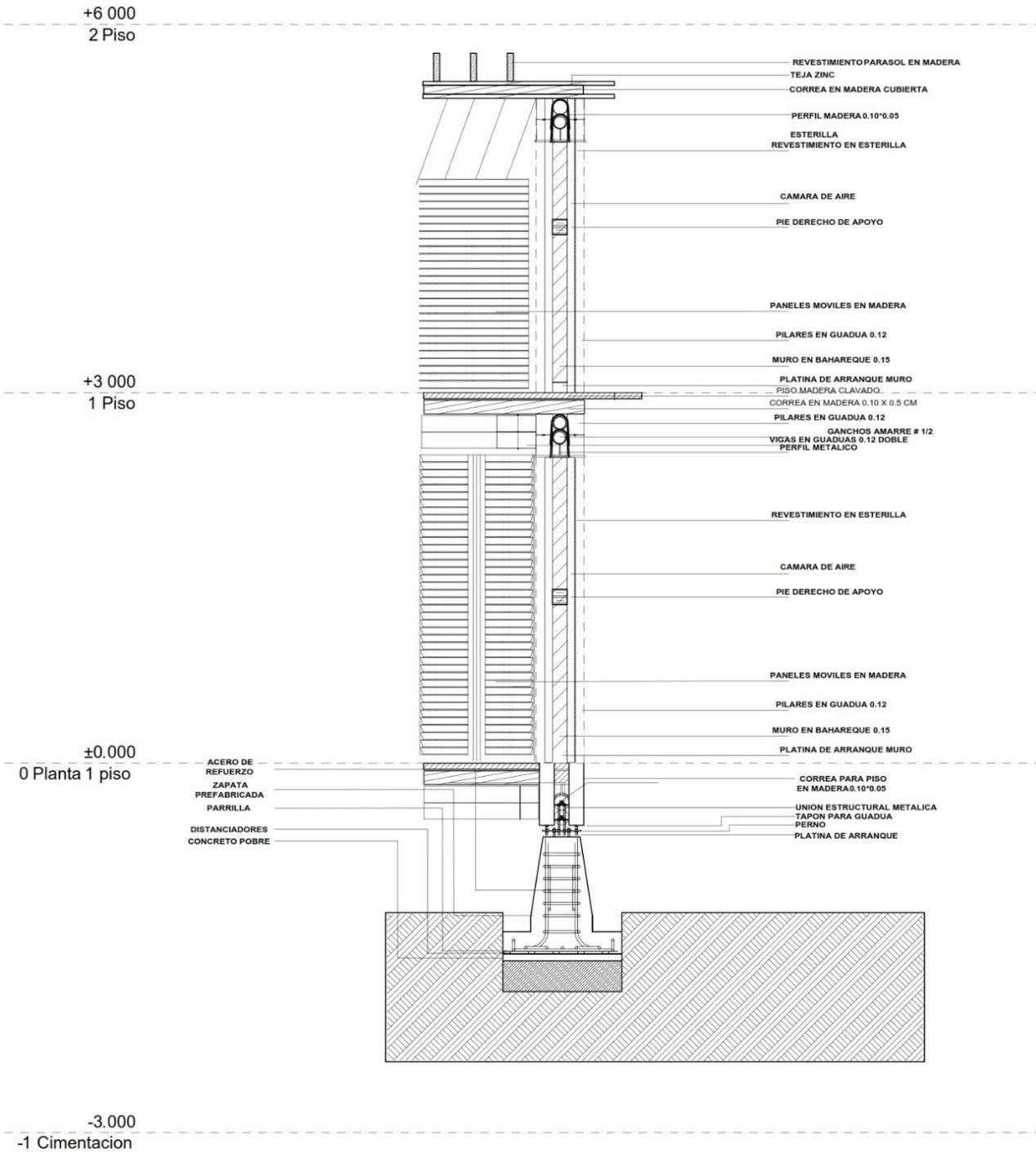


**PLANO 4. CORTE A-A**



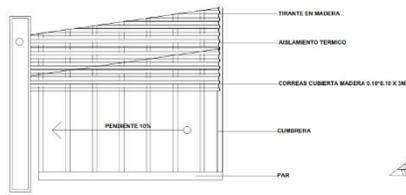
PLANO 5. CORTE FACHADA

PLANO 6. CORTE FACHADA 2

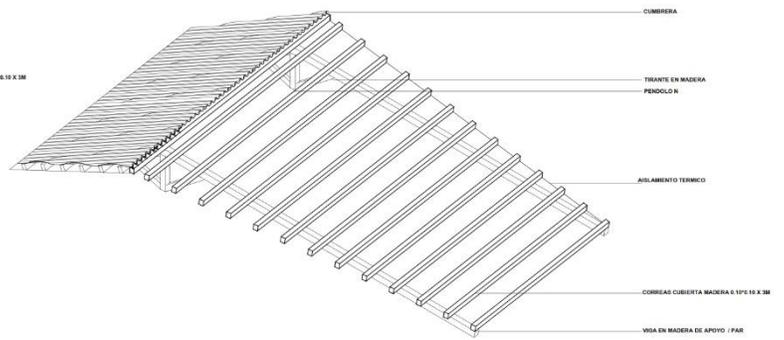


P10 CORTE FACHADA B-B  
ESCALA 1:15

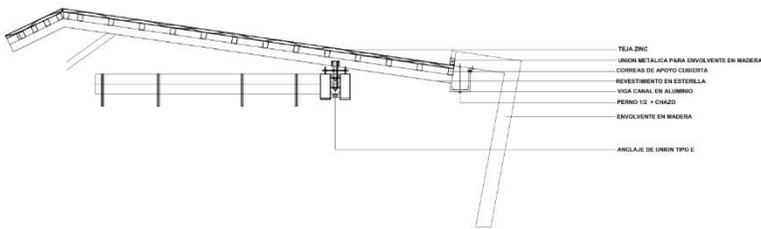




036 DETALLE EN PLANTA DE CUBIERTA

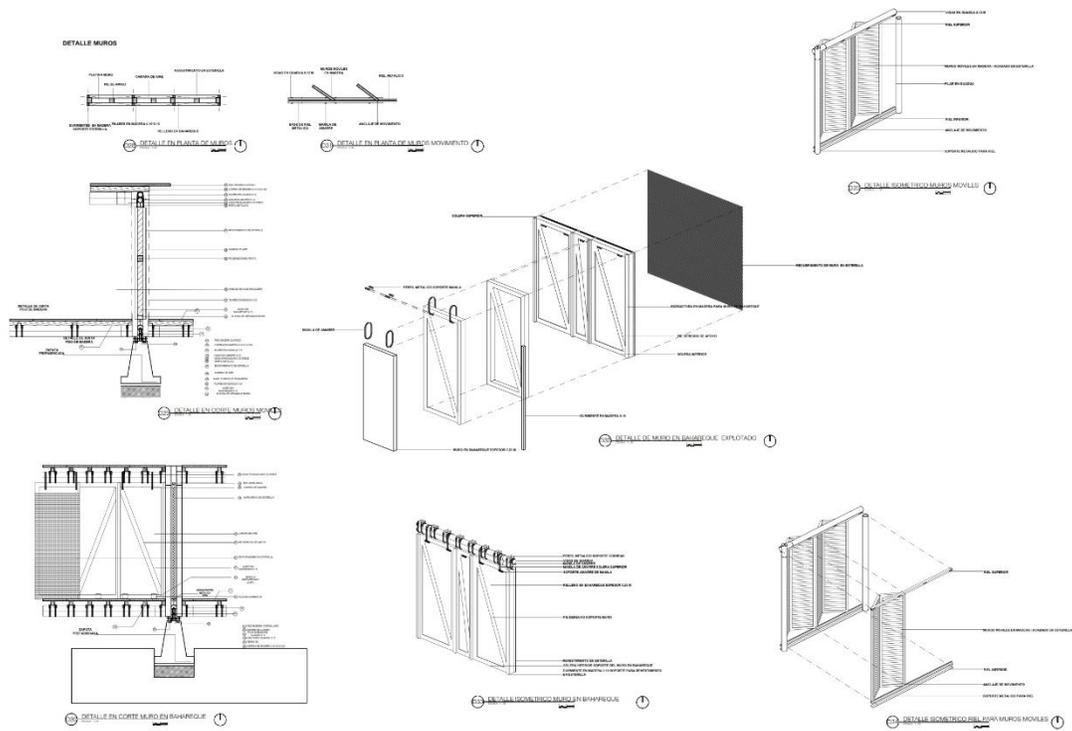


038 DETALLE EN ISOMETRICO DE CUBIERTA



037 DETALLE EN CORTE DE CUBIERTA

**PLANO 7. DETALLE CUBIERTA**



PLANO 8. DETALLE MUROS



CUADRO DE AREAS

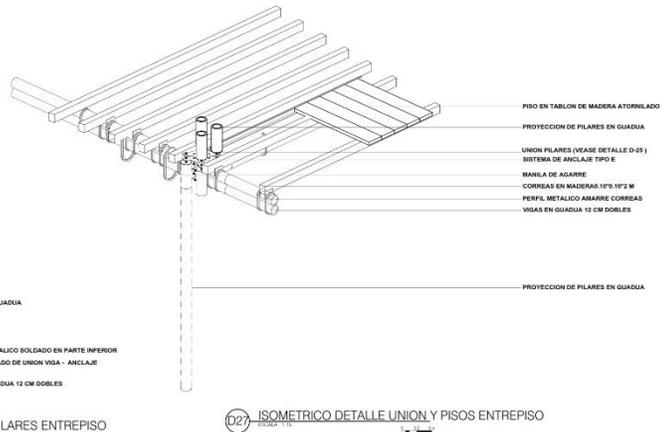
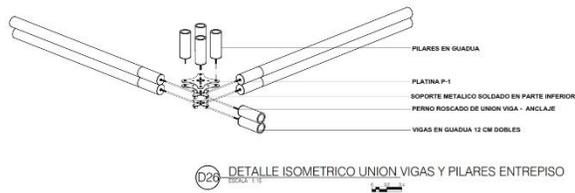
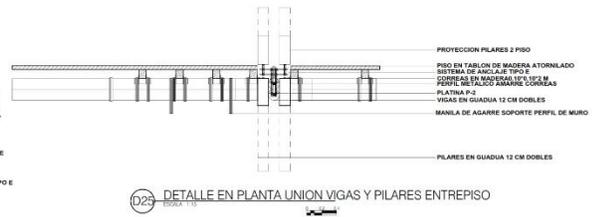
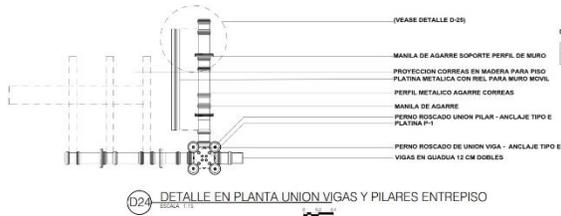
ESPACIO	AREA
RECAMARAS (4)	34.72 M2
SALA	11.66 M2
COMEDOR	11.66 M2
COCINA	8.68 M2
BAÑO	2.25 M2
C. HERRAMIENTAS	1.00 M2
SAGUAN	34.23 M2
JARDIN	4.74 M2



D39 DETALLE EN CORTE ENVOLVENTE MADERA ESCALA 1:10

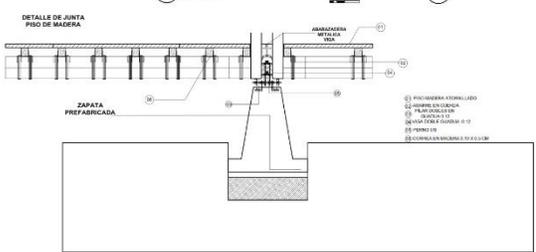
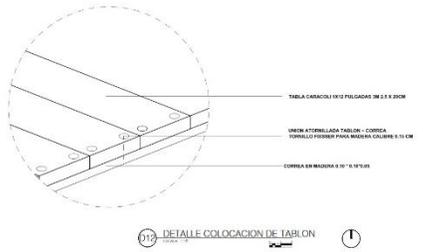
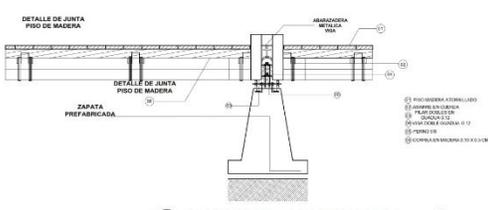
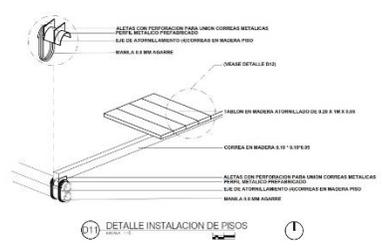
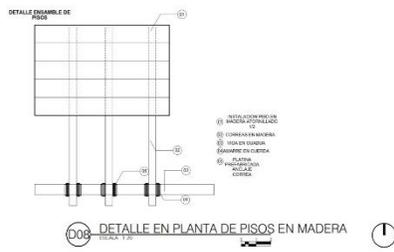
D40 DETALLE EN PLANTA ENVOLVENTE MADERA ESCALA 1:10

**PLANO 9. DETALLE ENVOLVENTE Y CUADRO DE ÁREAS**

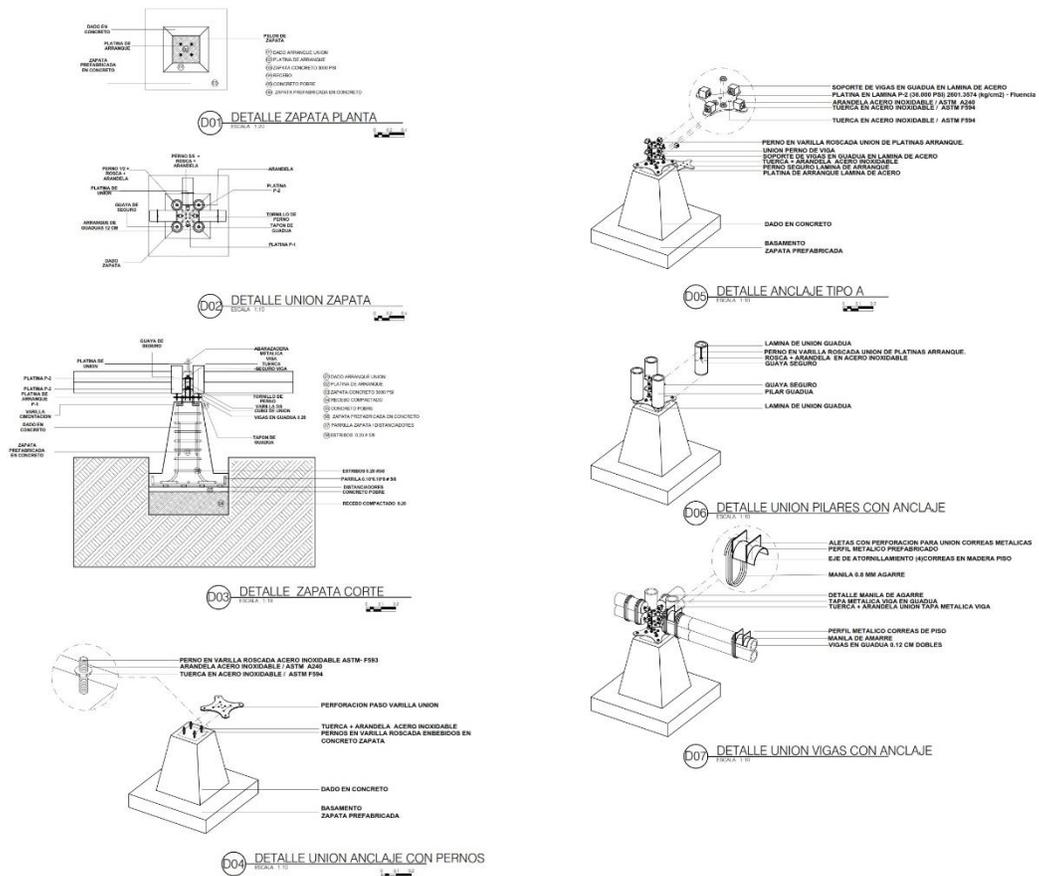


PLANO 10. DETALLE PISOS

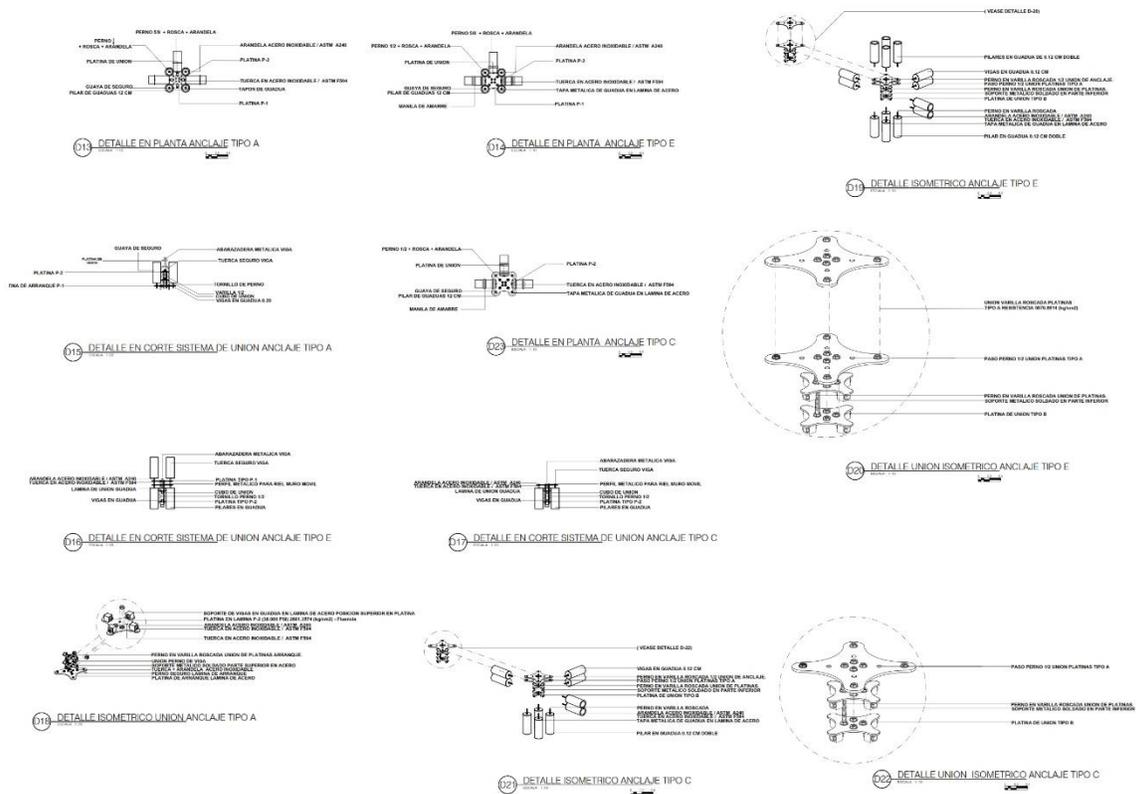
**DETALLE PISOS DE MADERA**



**PLANO 11. DETALLE ENTREPISO**



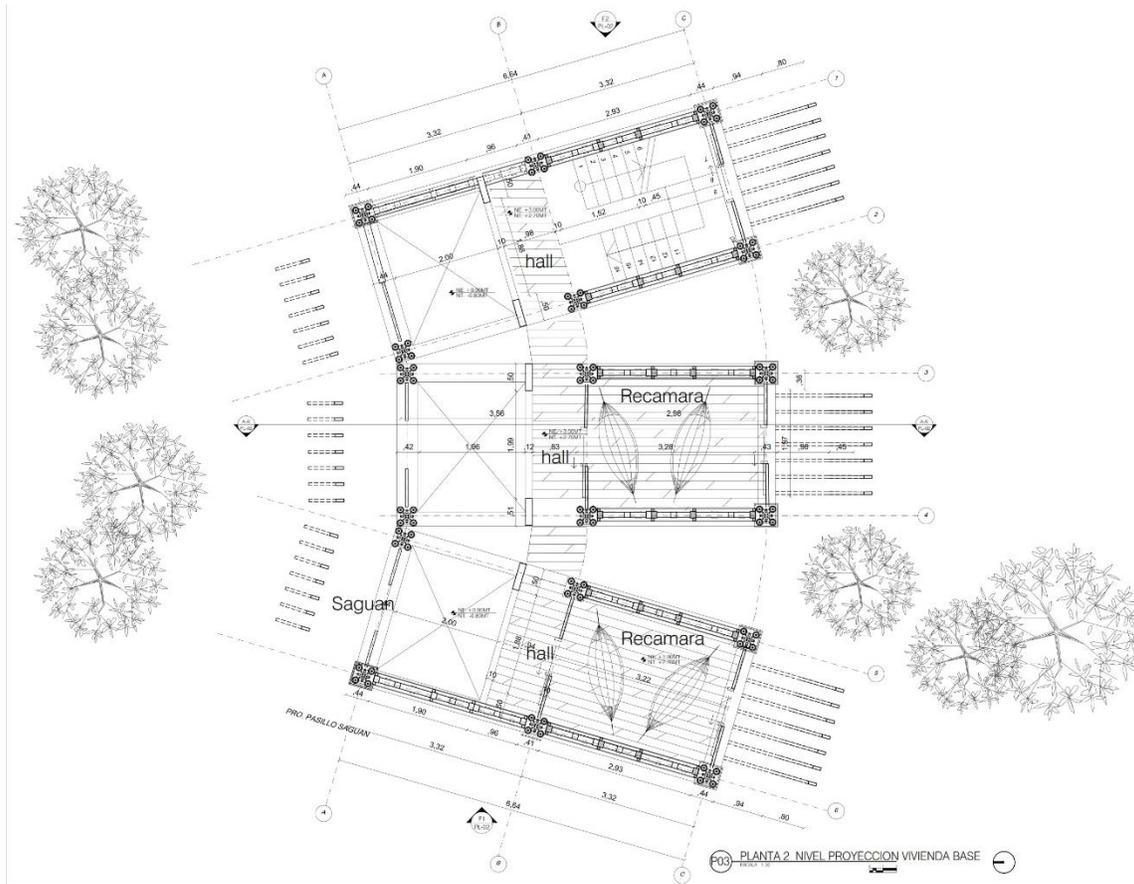
PLANO 12. DETALLE CIMENTACIÓN Y ARRANQUE



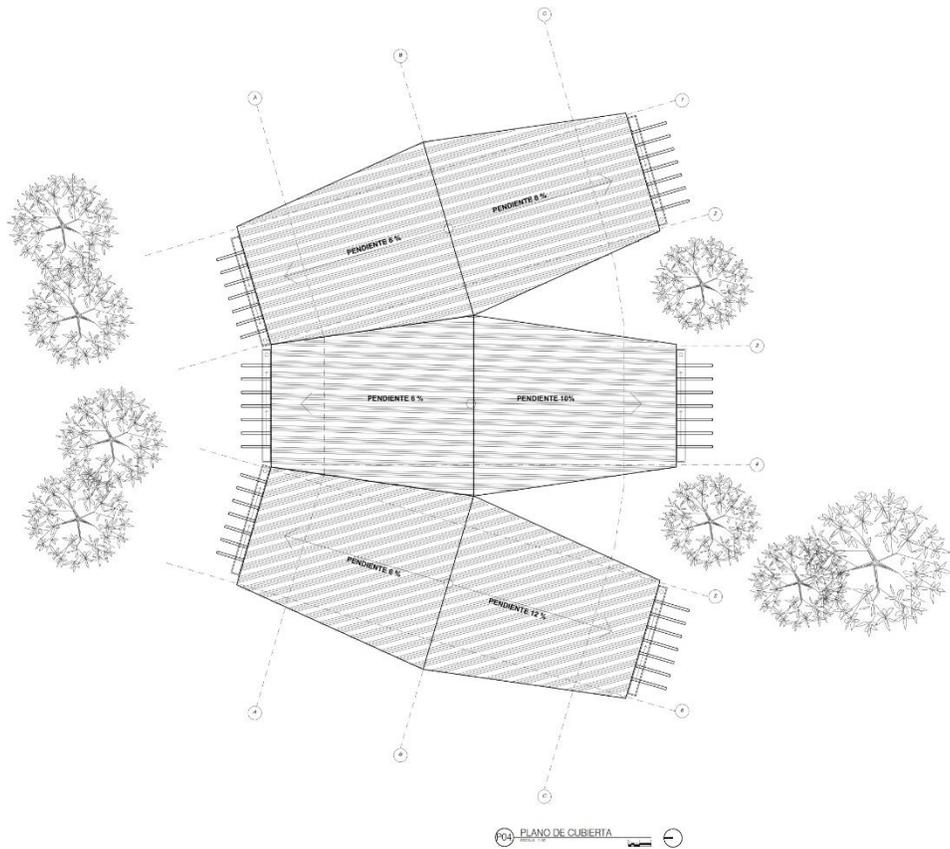
PLANO 13. DETALLES CONSTRUCTIVOS



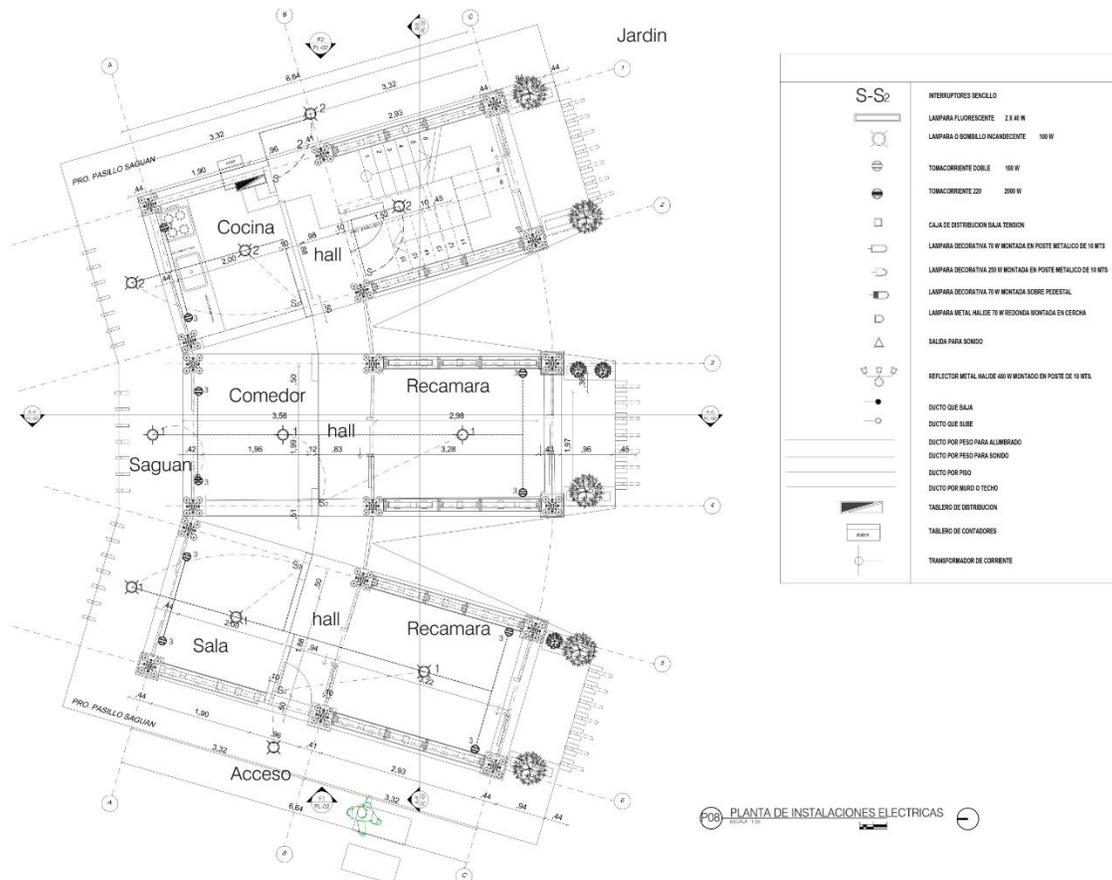
**PLANO 14. PLANO IMPLANTACIÓN**



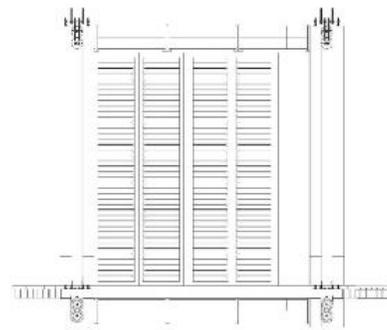
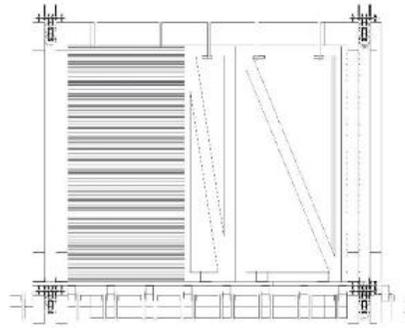
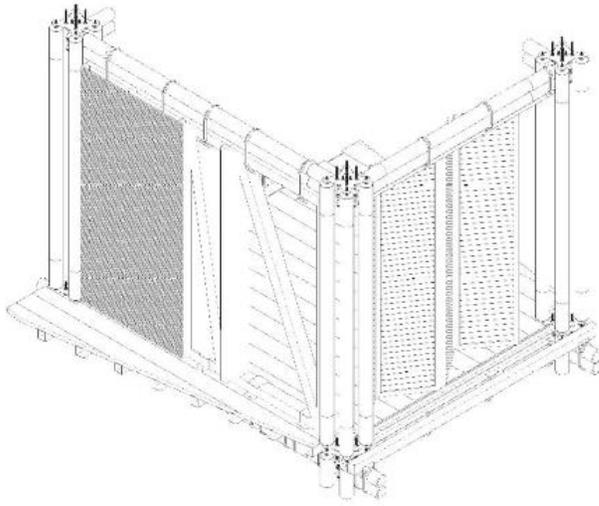
PLANO 15. PLANTA 2 PISO



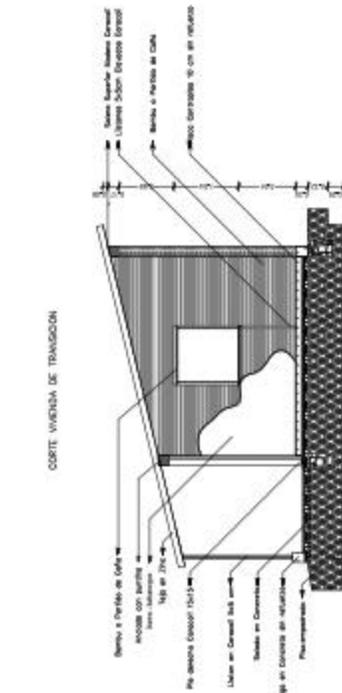
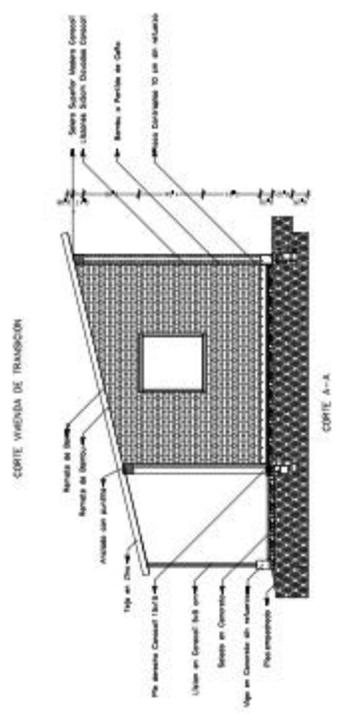
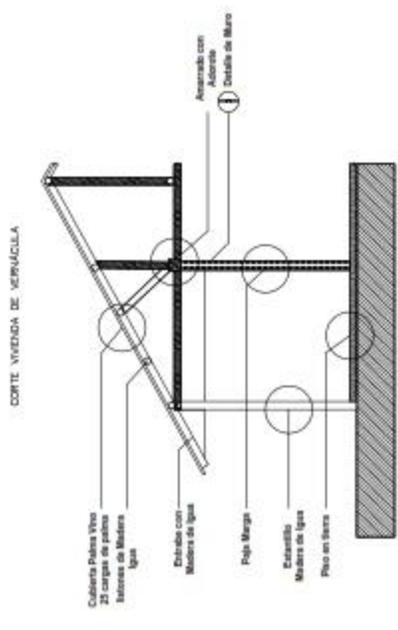
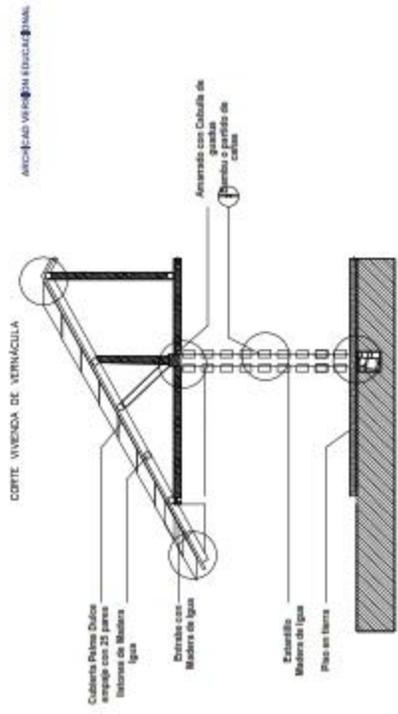
**PLANO 16. PLANO CUBIERTAS**



PLANO 17. PLANO INSTALACIONES ELÉCTRICAS



**PLANO 18. AXONOMETRÍA MUROS**

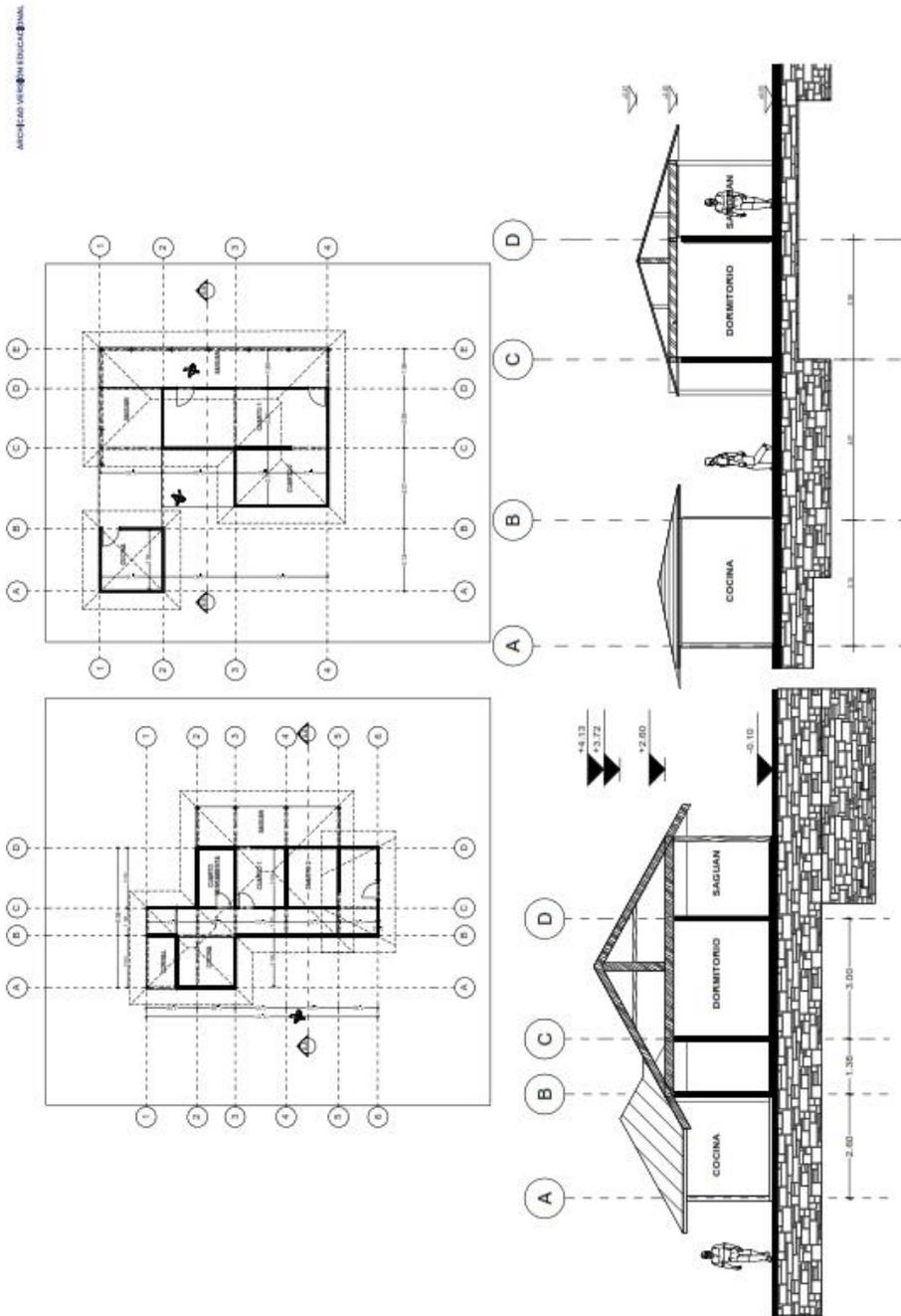


PLANO 19. TRANSFORMACIÓN DE LA VIVIENDA PIJAO

Anexo II Diseño Participativo

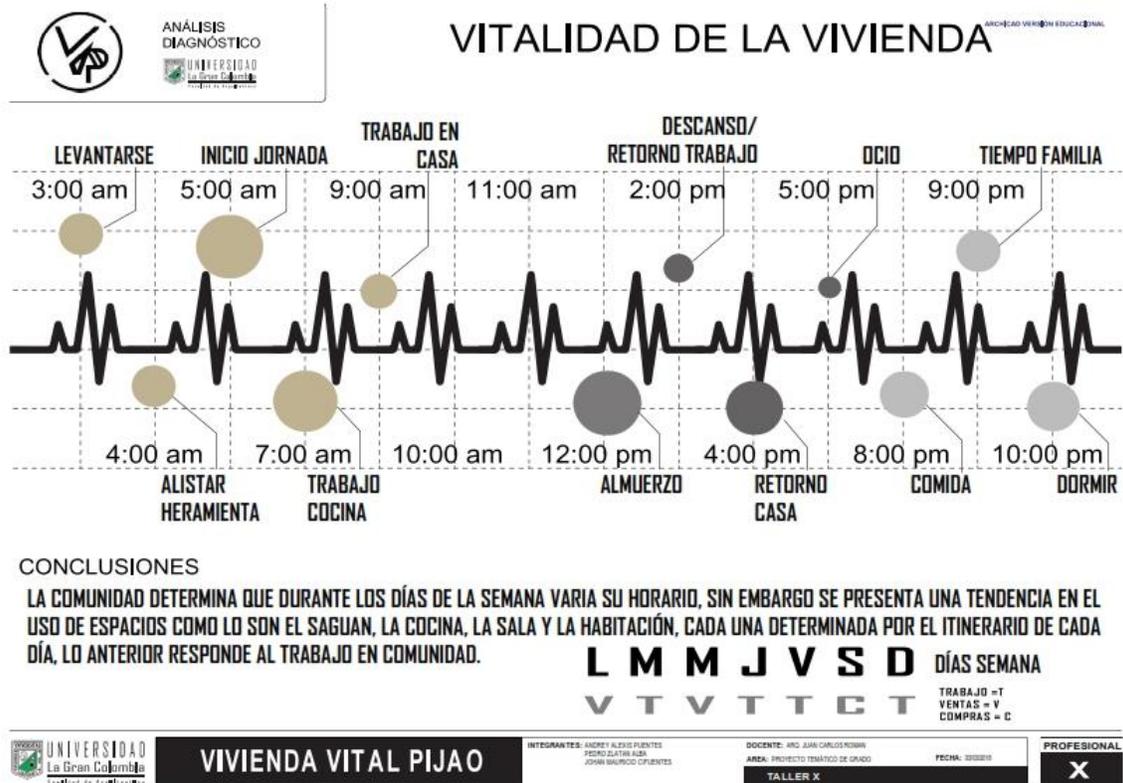


PLANO 20. TRABAJO PARTICIPATIVO ACTIVIDAD 1



Asociación Vital Pijao

**PLANO 21. LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO VIVIENDA EXISTENTE**



**PLANO 22. TRABAJO PARTICIPATIVO ACTIVIDAD 2**

Anexo III Programación

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
<b>PROGRAMACION VIVIENDA PROGRESIVA PIJAO - TOTARCO</b>	<b>38 días</b>	<b>Jue 26/10/16</b>	<b>Jue 01/12/16</b>
<b>FRELIMINARES</b>	<b>5 días</b>	<b>Jue 26/10/16</b>	<b>mié 26/10/16</b>
Descapote y limpieza	1 día	Jue 26/10/16	vie 27/10/16
Construcción Campamento 6m2	2 días	vie 27/10/16	lun 24/10/16
Replanteo Manual de Cimientos	1 día	lun 24/10/16	mar 25/10/16
Instalaciones provisionales- (eléctricas)	1 día	mar 25/10/16	mié 26/10/16
Instalaciones provisionales- (agua)	1 día	mar 25/10/16	mié 26/10/16
<b>CEMENTACION</b>	<b>9 días</b>	<b>mié 26/10/16</b>	<b>vie 04/11/16</b>
Excavación manual en material para zapatas (1*0.90*0.90) con un h=0.0-2.0 m (incluye retiro de sobrantes a una distancia menor de 5 km)	2 días	mié 26/10/16	Jue 27/10/16
Recibo conran compactado	1 día	Jue 27/10/16	vie 28/10/16
Trasiego y Posicionamiento de zapatas prefabricadas	1 día	vie 28/10/16	lun 31/10/16
Replanteo Verificación hilos de Zapatas	1 día	vie 28/10/16	lun 31/10/16
Armado de Anclaje Tipo A	2 días	lun 31/10/16	mar 01/11/16
Posicionamiento de Plátanos (unión metálica Tipo A) y pilares en guada de arranque	1 día	mar 01/11/16	mié 02/11/16
Caja de inspección 1,50 x 1,50 para baño seco (incluye marquetaría y pafete )	2 días	mié 02/11/16	vie 04/11/16
<b>ESTRUCTURA</b>	<b>13 días</b>	<b>mié 02/11/16</b>	<b>Jue 17/11/16</b>
Pilares en guada insumizada doble 0.12 m primer piso hasta entrepiso (3.20 ml x4 ) (incluye tapas , perno, tuercas , arandelas guaya y seguro de rosca).	3 días	mié 02/11/16	sáb 05/11/16
Armado de anclaje tipo c de entrepiso.	3 días	sáb 05/11/16	mié 09/11/16
Pilares en guada para entrepiso - cubiertas costado sur segundo piso fijas insumizada doble 0.12 m hasta entrepiso (1.60 ml x4) (incluye tapas , perno, tuercas , arandelas guaya y seguro de rosca).	5 días	mié 09/11/16	mar 15/11/16
Vigas en guada insumizada doble 0.12 m (3.00 ml x4 ) (incluye tapas , perno, tuercas , arandelas guaya , seguro de rosca y dependido).	10 días	sáb 05/11/16	Jue 17/11/16
Escalera en madera caracol ( 14 pases + 2 descansos ) incluye anclajes - pases - baranda - estructura).	4 días	mié 09/11/16	lun 14/11/16
<b>CONSTRUCCION DE CUBIERTA</b>	<b>7 días</b>	<b>mar 15/11/16</b>	<b>mié 23/11/16</b>
Armado de anclaje tipo c de cubierta	3 días	mar 15/11/16	vie 18/11/16
Viga de apoyo en madera laterales para correas	1 día	vie 18/11/16	vie 18/11/16
Correas en madera caracol para soporte de cubierta	3 días	vie 18/11/16	mar 22/11/16
Instalación de cubierta en zinc arquitectónica galvanizada accaso (incluye tornillería)	2 días	sáb 19/11/16	mar 22/11/16
Instalación estructura en madera para revestimiento de estera inferior	1 día	mar 22/11/16	mié 23/11/16
Revestimiento inferior en estera (aislante térmico y sonoro )	1 día	mar 22/11/16	mié 23/11/16
<b>CONSTRUCCION DE MUROS EN BAHAREQUE Y MOVILES</b>	<b>10 días</b>	<b>lun 14/11/16</b>	<b>Jue 24/11/16</b>
Unidades de muros en bahareque copose = 0.20 m (3m x 2,70) con refuerzo ( incluye perfiles, pa-drecho y estructura interior ). para muros primer y segundo piso	10 días	lun 14/11/16	Jue 24/11/16
Unidades de muros móviles exteriores en madera prefabricados (3m*2,70) ( incluyeriel y tornillería)	5 días	lun 14/11/16	vie 18/11/16
Mochetas en madera prefabricada (incluye estera, tornillería, estructura en madera, pintura y accesorios para instalaciones Eléctricas)	3 días	sáb 19/11/16	mié 23/11/16
<b>FISOS EN MADERA - ENVOLVENTE</b>	<b>8 días</b>	<b>Jue 17/11/16</b>	<b>vie 25/11/16</b>
Correas en madera caracol para entablado de pisos.	3 días	Jue 17/11/16	lun 21/11/16
Pantos de unión de correas a vigas	3 días	Jue 17/11/16	lun 21/11/16
Piso en tablón de madera de 0.20 x 3m x 0.05 atornillado	2 días	Jue 17/11/16	vie 18/11/16
Poyos para anclaje de madera envolvente fachada	1 día	sáb 19/11/16	lun 21/11/16
Envolvente en caracol para sol tipo via	5 días	lun 21/11/16	vie 25/11/16
<b>INSTALACIONES - ACABADOS Y ACCESORIOS</b>	<b>9 días</b>	<b>mar 22/11/16</b>	<b>Jue 01/12/16</b>
Instalaciones Eléctricas (incluye toma - cableado, pantos - tomacorrientes e interruptores ).	5 días	Jue 24/11/16	mié 30/11/16
Instalación de tablero de distribución	1 día	mié 30/11/16	Jue 01/12/16
Instalación de tablero de contador	1 día	mié 30/11/16	Jue 01/12/16
Instalaciones hidráulicas	3 días	Jue 24/11/16	lun 28/11/16
Sistema de desague	3 días	mar 22/11/16	Jue 24/11/16
Instalación de puertas y carpintería general	2 días	mié 23/11/16	Jue 24/11/16
Instalaciones de accesorios sanitarios para baño seco	1 día	vie 25/11/16	lun 28/11/16
Instalación de cocina en madera	1 día	vie 25/11/16	lun 28/11/16

PLANO 23. PROGRAMACIÓN