HÁBITAT ADAPTABLE, PROGRESIVO Y PARTICIPATIVO.

Resguardo Indígena Altomira

ALEJANDRA ACOSTA HENAO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de Arquitecto.

Asesores: ARQ. MG. TATIANA SÁNCHEZ BOTERO
ARQ. JORGE ORTIZ TINOCO

PEREIRA
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE PEREIRA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
2018

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 8

2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 10

3. JUSTIFICACIÓN 12

4. OBJETIVOS 13

4.1 GENERAL 13

4.2 ESPECÍFICOS 13

5. MARCO TEÓRICO 14

5.1 SISTEMAS MODULARES EN ARQUITECTURA 14

5.1.1 Antecedentes arquitectónicos 14

5.1.2 Antecedentes matemáticos 15

5.2 RELACIÓN ENTRE LAS TEORÍAS MATEMÁTICAS Y LA ARQUITECTURA MODULAR. 18

5.3 SIGNIFICADOS SOCIALES Y CULTURALES ASOCIADOS A LA VIVIENDA. 19

5.4 VIVIENDA EMBERÁ 21

5.4.1 Tradiciones del habitar según la cultura Emberá 21

6. MARCO LEGAL 27

7. DISEÑO METODOLÓGICO 30

7.1 POBLACIÓN Y MUESTRA 31

7.2 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS 31

7.3 RESULTADOS ESPERADOS. 32

7.4 CRONOGRAMA 33

8. ANÁLISIS DEL SITIO Y DEL CONTEXTO 35

8.1 CONTEXTO SOCIAL 35
8.2 CONTEXTO NATURAL 36
8.3 CONTEXTO FÍSICO 38
8.3.1 Tipologías de Vivienda en el Resguardo Altomira 38
8.3.2 Materialidad actual 40
8.3.3 Implantación de las viviendas en el Resguardo Altomira 42
8.3.4 Análisis Cualitativo de la vivienda del Resguardo Altomira 43
8.3.5 Déficit de vivienda en el Resguardo Altomira 45
9. MARCO REFERENCIAL 46
9.1 REFERENTE NACIONAL PROYECTUAL. 46
9.2 REFERENTE NACIONAL METODOLÓGICO O CONCEPTUAL. 47
9.3 REFERENTE INTERNACIONAL PROYECTUAL. 48
9.4 REFERENTE INTERNACIONAL METODOLÓGICO O CONCEPTUAL. 49
10. PROYECTO 51
10.1 PREMISAS DE DISEÑO 51
10.2 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA MODULACIÓN 53
10.3 GENERALIDADES DEL SISTEMA PROPUESTO 54
10.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA 55
10.5 UNIÓN ENTRE ESPACIALIDADES 62
10.5.1 Reglas generales de unión de espacialidades 63
10.6 CERRAMIENTOS DEL SISTEMA 65
10.7 METODOLOGÍA DE DISEÑO FUNCIONAL DE LA VIVIENDA 67
10.8 MODULACION DE LA VIVIENDA EMBERÁ 67
10.8.1 Modulacion basica. 68

10.8.2 Módulos adicionales - alcobas 69
PROTOTIPOS DE VIVIENDA PLANTEADOS 69
10.5.2 Prototipo 1 | En el sentido de las curvas de nivel. 70
10.5.3 Prototipo 2 | En el sentido de las curvas de nivel. 71
10.5.4 Prototipo 3 | Vivienda compacta 72
6.1.1 Prototipo 4 | Escalonado en la montaña 73
7. CONCLUSIONES 75
BIBLIOGRAFÍA 77
ANEXOS 79

FIGURAS

Figura 1. Primera vivienda prefabricada ensamblable de Herbert Manning. 15
Figura 2. Poliominos - Agrupaciones 16
Figura 3. Formación de policubos 17
Figura 4. Cubo Soma y sus partes 17
Figura 5. Tambo tradicional de planta circular 22
Figura 6. Tambo de planta rectangular 22
Figura 7. Niveles en la vivienda tradicional Emberá 23
Figura 8. Planta Tambo – Bloque único 24
Figura 9 Localización del resguardo Indígena Altomira - Marco nacional, departamental y municipal. 35
Figura 10. Paisaje Lejano, Resguardo Altomira, Marsella, Risaralda, Colombia 36
Figura 11. Grafico Implantación de viviendas en el contexto natural 37
Figura 12. Casa tipo tambo, Resguardo Altomira 37
Figura 13. Vivienda con influencia cafetera, Resguardo Altomira 37
Figura 14. Vivienda Tradicional Cafetera 38
Figura 15. Fotografía Tipología Cafetera en el Resguardo Altomira. (Vivienda 30) 39
Figura 16. Planta Tipología Cafetera en el Resguardo Altomira. (Vivienda 30) 39
Figura 17. Planta Tipología Tambo en el Resguardo Altomira. (Vivienda 9) 40
Figura 18. Adaptación de Corredor como espacio de transición 40
Figura 19. Adaptación de Baño 40
Figura 20. Materialidad viviendas Resguardo Altomira 41
Figura 21. Implantación de las viviendas en el Resguardo Altomira. Porcentajes 42
Figura 22. Tipos de implantación de las viviendas en el Resguardo Altomira 42
Figura 23. Mapa de estado de la vivienda. Predio Alto bonito. 44
Figura 24. Déficit de Vivienda, Resguardo Altomira 45
Figura 25. Propuesta de modulación de la vivienda. 46
Figura 26. Propuesta de elementos modulares con materiales del lugar. 47
Figura 27. Casa de Bambú por H&P Architects 48

Figura 28. Adaptabilidad - casa de Bambú por H&P Architects 49
Figura 29. Sistema modular de vivienda 50
Figura 30. Ejemplos de prototipos de vivienda - Propuesta. 51
Figura 31. Construcción participativa – Propuesta 52
Figura 32. Dimensión de las espacialidades propuestas 53
Figura 33. Sumatoria de elementos = Espacialidades 54
Figura 34. Sumatoria de espacialidades = Vivienda 55
Figura 35. Anclaje de pilote de madera a cimentación 57
Figura 36. Ensamble vigas de entrepiso 57
Figura 37. Anclaje de pilares a vigas de entrepiso. 58
Figura 38. Ensamble vigas aéreas según el proceso de ensamble. 59
Figura 39. Ensamble cerchas 59
Figura 40. Union de cerchas 60
Figura 41. Anclaje de correas 60
Figura 42. Teja 61
Figura 43. Prolongacion de ensamble en vigas de entrepiso. 62
Figura 44. Anclaje entre modulos – Union vigas de entrepiso 62
Figura 45. Anclaje entre modulos – Union vigas de cubierta 63
Figura 46. Reglas generales de unión de espacialidades 63
Figura 47. Variaciones en cubierta 64
Figura 48. Tipos de cerramientos propuestos. 65
Figura 49. Estructura del panel 66
Figura 50. Aprovechamiento de la camara de aire 66
Figura 51. Posibilidades de agrupación de los modulos básicos. 68
Figura 52. Posibilidades de agrupación de los módulos básicos según las variaciones en cubierta 68
Figura 53. Posibles variaciones formales en la disposición de volúmenes. 69
Figura 54.Variacion en la ubicación de modulos adicionales – alcobas. 69
Figura 55. Planta Prototipo 1 | En el sentido de las curvas de nivel. 70
Figura 56. Render Prototipo 1 | En el sentido de las curvas de nivel. 70

Figura 57. Planta Prototipo 2 | En el sentido de las curvas de nivel. 71
Figura 58. Render Prototipo 2 | En el sentido de las curvas de nivel. 71
Figura 59. Planta Prototipo 3 | Vivienda compacta 72
Figura 60. Prototipo 3 | Vivienda compacta 72
Figura 61. Planta Prototipo 4 | Escalonado en la montaña 73
Figura 62. Render Prototipo 4 | Escalonado en la montaña 73
Figura 63. Render prototipos de vivienda modular. 74

ANEXOS

Anexo A. Ficha levantamiento de vivienda resguardo Altomira (información general) 79
Anexo B. Ficha levantamiento de vivienda resguardo Altomira (Planta arquitectónica) 79
Anexo C. Ficha levantamiento de vivienda resguardo Altomira (Secciones) 80
Anexo D. Ficha levantamiento de vivienda resguardo Altomira (Fachadas) 80
Anexo E Ficha levantamiento de vivienda resguardo Altomira (información general) 81
Anexo F. Espacialidades del sistema. 82
Anexo G. Elementos – Modulo Base 83
Anexo H. Elementos – Modulo adicionado de 3 x 3 metros 84
Anexo I. Elementos – Modulo adicionado de 1.5 x 3.0 metros 85
Anexo J. Proceso constructivo paneles 86

RESUMEN

La presente investigación, documenta la propuesta arquitectónica de un Hábitat adaptable, progresivo y participativo como respuesta a la vivienda indígena Emberá del Resguardo Altomira, ubicado en el municipio de Marsella, departamento de Risaralda, Colombia.

El proyecto, consiste en un sistema versátil y adaptable que responde a las tradiciones culturales y constructivas de la comunidad indígena, y al mismo tiempo permite la adaptación a las diferentes condicionantes topográficas del territorio. La propuesta, involucra al habitante en el proceso de configuración y construcción de la vivienda a partir de un sistema industrializado, y además fomenta la preservación de sus tradiciones culturales mediante la aplicación de sus técnicas constructivas tradicionales en los cerramientos de la vivienda.

Gracias a la modulación empleada, el planteamiento garantiza diferentes diseños, que dan prioridad a la libertad del habitante para configurar su vivienda de la manera más conveniente, teniendo en cuenta sus necesidades funcionales particulares y la topografía en la que se implanta. La propuesta permitirá demostrar la viabilidad de la modulación por medio de prototipos de vivienda que respondan a diferentes condiciones, utilizando los mismos elementos estructurales.

PALABRAS CLAVE

Vivienda Emberá, hábitat, módulo, arquitectura modular, arquitectura tradicional

ABSTRACT

The present investigation documents the architectural proposal of an adaptive, progressive and participatory Habitat in response to the Emberá indigenous housing of Resguardo Altomira, located in the municipality of Marsella, Risaralda Department, Colombia.

The project consists of a versatile and adaptable system that responds to the cultural and constructive traditions of the indigenous community, and at the same time allows adaptation to the different topographical conditions of the territory. The proposal, involves the inhabitant in the construction process, also encourages the preservation of their cultural traditions through the application of their traditional construction techniques in the enclosures of the house.

Thanks to the modulation used, the approach guarantees different designs, which give priority to the freedom of the inhabitant to configure their home in the most convenient way, taking into account the particular needs and the topography in which it is implanted. The proposal will allow to demonstrate the viability of the modulation by means of housing prototypes that respond to different conditions, using the same elements.

KEYWORDS

Embera Housing, habitat, traditional architecture, housing

1. INTRODUCCIÓN

La presente investigación se realiza en el contexto del Resguardo Indígena Embera Chamí de Altomira, ubicado en el municipio de Marsella, departamento de Risaralda, Colombia. La investigación parte de un trabajo participativo con la comunidad indígena realizado en dos fases. En la primera fase, surgió la propuesta de "ordenamiento" territorial planteada con el grupo de trabajo de la Optativa de Hábitat, territorio y cultura de la Universidad Católica de Pereira; y en la segunda fase se desarrollaron los proyectos arquitectónicos.

El documento, busca sintetizar la propuesta arquitectónica planteada y desarrollada en la segunda fase, la cual consiste en un Hábitat adaptable, progresivo y participativo que da respuesta a la vivienda indígena Emberá del Resguardo Altomira.

La investigación es importante, ya que busca plantear una sistema versátil que responda integralmente a las necesidades de la vivienda indígena en el Resguardo, entendiendo el territorio no solo desde lo meramente físico, sino como un escenario de múltiples dimensiones (cultural, económica, ambiental, social, política) que determinan el habitar de todo grupo humano, por lo tanto, es fundamental estudiar tales dimensiones, de modo que la vivienda planteada se relacione de manera adecuada con el entorno, satisfaciendo la necesidad de una vivienda estable y segura, que preserve sus tradiciones culturales, pero principalmente que respete y se adapte a las condiciones físicas del territorio, ya que fue posible evidenciar la diversidad de características geográficas en el sector, en la medida que el territorio cuenta con altas pendientes y condicionantes diversas que hacen necesaria una vivienda que se adapte a tales variables, ya que una tipología demasiado rígida formal y funcionalmente puede presentar problemas al implantarse bajo estas condiciones.

Por ello, se ha determinado que el pilar de la propuesta será la versatilidad, en la medida que se permita que la vivienda pueda adaptarse de diferentes maneras a la topografía según se requiera,

manteniendo del mismo modo una relación armoniosa con el medio ambiente y acorde a su cultura. Por lo tanto, es fundamental para la propuesta comprender como se relaciona la comunidad con su entorno y como lo habita, mediante el entendimiento de las practicas constructivas empleadas, el uso de recursos propios del lugar, que permitan rescatar y valorar sus tradiciones constructivas de modo que sus técnicas puedan ser reinterpretadas en la propuesta arquitectónica.

Para lograr tal libertad funcional y formal en el planteamiento de la vivienda, se estudiará la aplicabilidad de sistemas modulares en la arquitectura, teniendo principal cuidado con el habitar indígena del resguardo, de modo que la propuesta responda óptimamente a las condicionantes geográficas desde sus prácticas constructivas tradicionales. Esto podrá ser corroborado, con el planteamiento de diferentes prototipos de vivienda que permitan demostrar como un sistema modular puede ser utilizado en el diseño arquitectónico de la vivienda indígena.

2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Todo objeto arquitectónico está determinado por el territorio en el que se encuentra, este entendido como un lugar físico en el que convergen múltiples dimensiones, cultural, económica, ambiental, social; que condicionan el modo de habitar de una población particular. Echeverría (2009) afirma *"El entorno es aquel ámbito de intermediación entre nosotros y el mundo, del cual a su vez formamos parte (...) de un entorno complejo y multidimensional, no solo físico biótico, sino compuesto por fuerzas encontradas, actores, sujetos, estructuraciones, expresiones"*

En el caso del resguardo indígena Emberá Chamí de Altomira, el habitar está directamente condicionado por el territorio, entendiendo este, desde las dimensiones mencionadas anteriormente. La comunidad indígena habita teniendo en cuenta las tradiciones culturales propias de su pueblo, determinados al mismo tiempo por las situaciones económicas y ambientales del sector y por los aspectos físicos del lugar (topografía).

Su modo de habitar cambia al relacionarse con otros grupos sociales, ajustándose a las dinámicas actuales, y adoptando elementos que empiezan a parecer necesarios para su desarrollo. Esto ha generado cambios notorios en el habitar actual de la comunidad, ya que se evidencio la desvalorización de las practicas constructivas tradicionales en cuanto existe una percepción generalizada de los materiales del lugar (guadua y madera) como elementos poco resistentes y las respuestas del habitar vernáculas son relacionadas con pobreza en comparación con los materiales y técnicas constructivas de la ciudad.

Por otro lado, quienes proponen desarrollos de vivienda rural, se enfrentan a una problemática general relacionada con las condicionantes geográficas y a la manera de proponer el habitar, ya que en muchas ocasiones se plantea como arquitectura aislada del territorio, que puede ser usada en todo tipo de topografía, pero que, en realidad, al ser implantada se hacen evidentes las deficiencias funcionales, técnicas, ambientales y sociales causadas por el desconocimiento topográfico.

El territorio del resguardo Altomira, por ejemplo, se caracteriza por ser de altas pendientes. Las viviendas actualmente, se implantan de acuerdo a la topografía, sin generar intervenciones en el terreno, por lo tanto, plantear una misma tipología de vivienda puede ser una respuesta impuesta ante sus tradiciones culturales de implantación, al requerir intervención topográfica que permita la adaptación del terreno a la vivienda.

Por lo tanto, la morfología del territorio y la concepción actual de la vivienda en el resguardo ponen en duda la posibilidad de responder de la misma manera tipológica en diferentes entornos topográficos. Además de lo observado en los levantamientos arquitectónicos de vivienda, los cuales permitieron comprobar que las viviendas, aunque tienen características funcionales en común, varían formalmente en función de la topografía.

Son notables así mismo las deficiencias técnicas y espaciales de la vivienda actual, ya que se encuentra subordinada por las condiciones económicas del resguardo, por lo tanto, las viviendas no son acordes a las necesidades del pueblo indígena, ni permiten mantener sus costumbres, actividades cotidianas y el lazo familiar de manera óptima.

¿Cómo responder arquitectónicamente a las diferentes condicionantes topográficas con un prototipo de vivienda indígena que preserve aspectos fundamentales de su cultura y se adapte a las necesidades particulares de sus habitantes?

3. JUSTIFICACIÓN.

Ante el creciente número de viviendas que, por motivos económicos, la falta de suelos y el acelerado crecimiento de la población, se encuentran en condiciones que no son aptas para sus habitantes, se plantea una vivienda que dé respuesta a sus necesidades y que al mismo tiempo responda a la realidad económica del resguardo y al entorno en el que se implante.

Es necesario abordar el problema, ya que es debido garantizar una vivienda que se integre y relacione de manera adecuada con el territorio, satisfaciendo la necesidad de una vivienda estable y segura, que preserve sus tradiciones culturales, mediante la tecnificación de prácticas constructivas que aporten seguridad y confort, evocando y representando de esta manera su cultura. Esto, mediante un intercambio de saberes; que garantice un proyecto que satisfaga las necesidades, que sea viable, que perdure en el tiempo y que rescate aspectos importantes de su arquitectura vernácula.

De este modo, la propuesta ofrecerá una alternativa para que los habitantes puedan construir su vivienda de forma fácil, además de que esta pueda adaptarse a cualquier tipo de topografía, y que posibilite una futura agrupación familiar de viviendas. Esto teniendo en cuenta que una de las problemáticas, está en replicar una tipología de vivienda en un territorio con múltiples condicionantes topográficas, por lo cual, la propuesta se basará en una vivienda construida mediante la unión de elementos que permitan su implantación en cualquier tipo de topografía, respondiendo de esta manera a la tradición de agrupación familiar, ya que permitirá adaptarse a todas las dinámicas con las que se relaciona, principalmente a las variaciones geográficas.

Además, servirá como insumo técnico para que los habitantes del resguardo interesados en construir sus propias viviendas, puedan emplear técnicas tradicionales, pero con elementos prácticos que garanticen responder a sus necesidades, dependiendo en lo mínimo de materiales del mercado, que por cuestiones económicas no puedan adquirir fácilmente.

4. OBJETIVOS

4.1 GENERAL

Plantear una alternativa técnica versátil y personalizable que permita generar espacialidades arquitectónicas con gran variedad de soluciones formales y funcionales que respondan a la vivienda del resguardo, teniendo en cuenta las condicionantes del territorio y las tradiciones del habitar indígena en el resguardo Emberá Chamí de Altomira.

4.2 ESPECÍFICOS

-Evaluar sistemas constructivos contemporáneos, que puedan implementarse en la vivienda, de modo que garanticen seguridad técnica, permanencia y versatilidad formal y funcional.

-Identificar y evaluar las tipologías de vivienda predominantes en el resguardo, para establecer premisas de relaciones espaciales que respondan a su cultura.

-Analizar la manera de apropiación de la vivienda según el habitar actual, evaluando los aspectos fundamentales de su cultura que se conservan y aquellos que es necesario recuperar.

-Determinar estrategias que permitan la implementación de prácticas constructivas tradicionales en función de la construcción de bajo costo que dé solución a las necesidades de confort climático y seguridad y además que sean consecuentes con su cultura.

-Explorar y plantear diversas soluciones formales y funcionales según las principales topografías que puedan presentarse en el Resguardo.

5. MARCO TEÓRICO

5.1 SISTEMAS MODULARES EN ARQUITECTURA

La arquitectura modular es aquella conformada por componentes separados, que al unirse forman una unidad habitable que puede ser modificada, al agregar nuevos componentes. Esto implica, que su diseño debe ser versátil, posibilitando la fácil y correcta adición de nuevos componentes con características similares. (Arkiplus, s.f.)

El reto de esta arquitectura, está en ser eficiente integralmente, en términos funcionales, técnicos, ambientales y estéticos, ya que debe garantizar versatilidad y flexibilidad, de modo que puedan realizarse diversas configuraciones espaciales (Ropero Rago & Comas Mora, 2013). Este sistema, aunque no tiene limitaciones funcionales, debe cumplir una serie de reglas que son establecidas desde el momento de diseño y que permiten que el sistema pueda variar según las necesidades particulares de quien lo solicite.

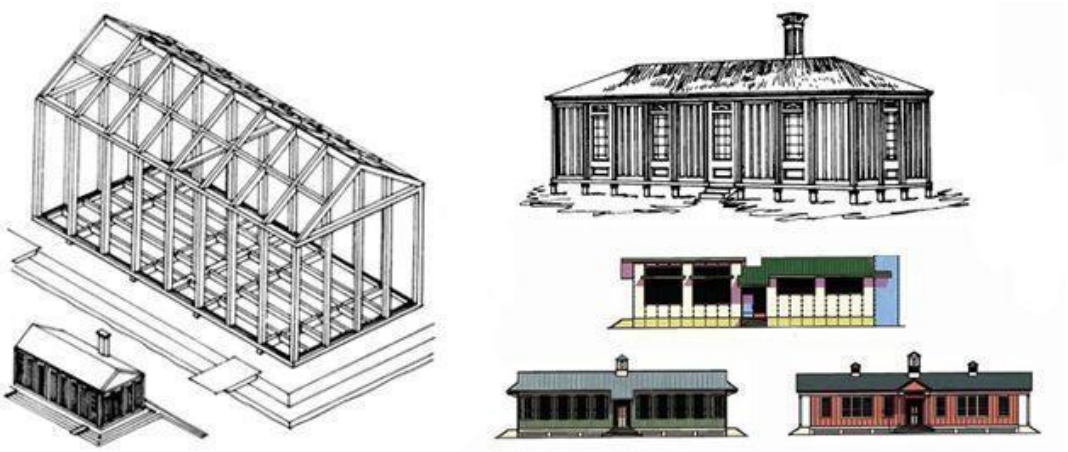
5.1.1 Antecedentes arquitectónicos

Las casas prefabricadas empezaron empleando un sistema modular con la finalidad de ser casas móviles, por lo tanto, se componían de piezas semejantes a las de LEGO, que podían unirse fácilmente. Aunque este tipo de tecnologías pareciera netamente de la modernidad, su primera concepción se remonta a los 80´s, periodo en el cual, son diseñadas las primeras viviendas conformadas por elementos modulares.

Estas casas, comenzaron a venderse en el año 1837 aproximadamente, cuando Herbert Manning, carpintero de la época, desarrollo “Portable Colonial Cottage” un kit ensamblable que permitía a los inmigrantes que llegaban a Australia construir sus casas fácilmente (Terrados Cepeda, 2011). Las viviendas eran fabricadas en el taller de carpintería, por lo cual, no se requería de trabajo adicional al montaje aparte de unos cimientos pequeños. Esta propuesta, se popularizo por las colonias de emigrantes en Sudáfrica y el Oeste americano, incluso, para la segunda mitad del siglo

XIX más del 60% de las viviendas de Estados Unidos eran prefabricadas. (Ropero Rago & Comas Mora, 2013)

Figura 1. Primera vivienda prefabricada ensamblable de Herbert Manning.



Fuente: [Fotografía web]. Recuperado de http://quonset-hut.blogspot.com.co/2012/12/the-manning-portable-colonial-cottage.html

Para el siglo XX, las viviendas modulares empezaron a ser un negocio de grandes empresas que industrializaban los componentes, su uso, era cada vez mayor, incluso aumentando considerablemente en Europa después de la segunda guerra mundial.
Los catálogos con la variedad de viviendas llegaban por correo, como en el caso de Aladdin, una empresa que ofrecía kits listos para el montaje. Sears fue otra famosa empresa que alcanzo la venta de aproximadamente diez mil casas entre 1908 y 1940 (Ropero Rago & Comas Mora, 2013)

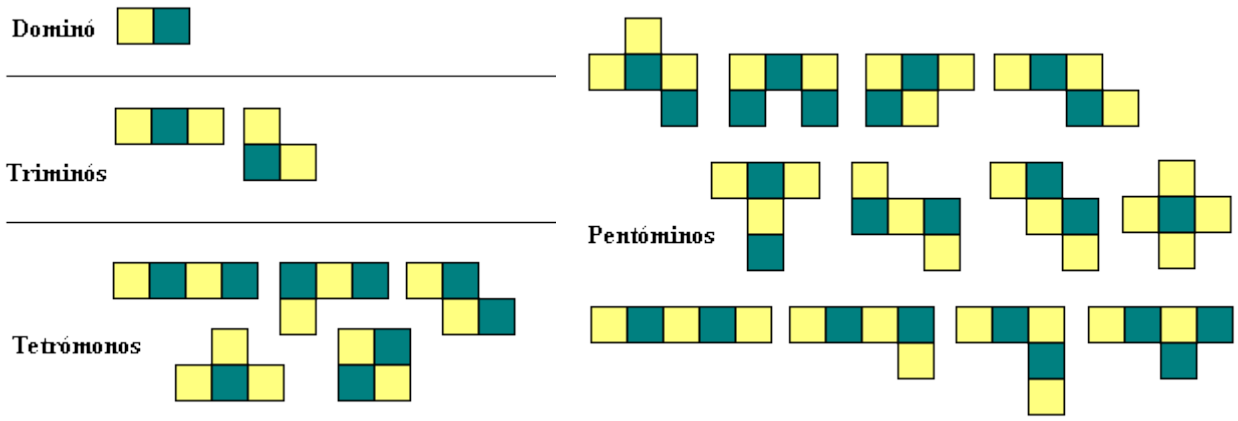
5.1.2 Antecedentes matemáticos

La arquitectura modular, por tratarse de un proceso geométrico de suma de elementos con características particulares y semejantes, hace necesario el entendimiento matemático, de modo que puedan comprenderse las lógicas de adición. Por tal motivo, es pertinente revisar la repercusión desde el campo matemático en los sistemas modulares de adición.

Como antecedente matemático, es oportuno mencionar la modulación conformada por cubos y cuadrados, denominada poliominos (inventado por Salomón Golomb) y policubos respectivamente (inventado por Piet Hein)

Poliominos: Golomb, planteo los poliominos, basados en el juego de domino. Los poliominos son una combinación de varios módulos cuadrados, con al menos un lado en común. La teoría de los poliominos, se desarrolla en planos bidimensionales, y pueden clasificarse según el número de cuadrados conectados. La figura 2 demuestra las diversas posibilidades de unión que existen al combinarse una misma cantidad de módulos cuadrados.

Figura 2. Poliominos - Agrupaciones



Fuente: Departamento de Matemática Aplicada (DMATIC), sección departamental de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos (ETSIINF), Universidad Politécnica de Madrid. [Web]. Recuperado de http://www.dma.fi.upm.es/recursos/aplicaciones/matematicas_recreativas/web/poliominos/concepto/concepto.htm

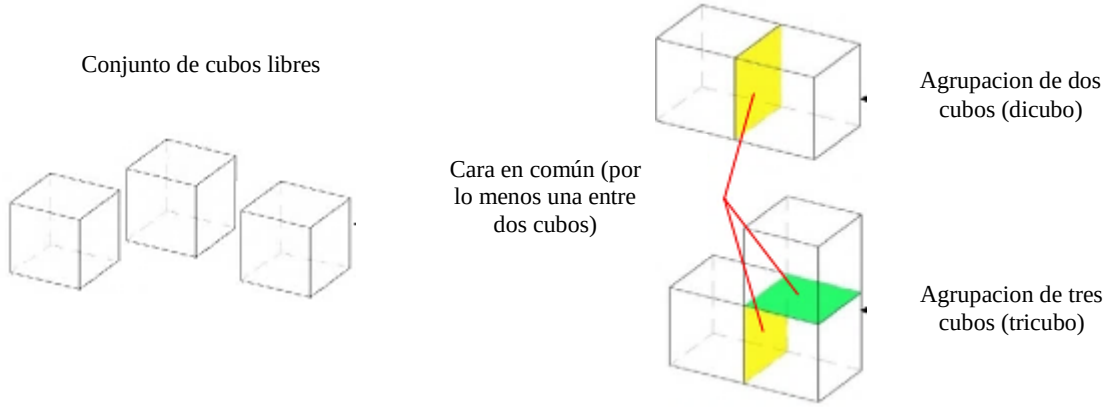
Policubos: Nos referimos a la teoría de los policubos, para clasificar elementos tridimensionales, comparables con la modulación en la arquitectura,

> *"Un policubo es una generalización tridimensional del concepto de polimino, que consiste en un conjunto de módulos cuadrados unitarios unidos por sus lados. La teoría de policubos es una rama de las matemáticas que se ocupa de estudiar el comportamiento de*

unidades modulares cúbicas, tal que unidas por sus caras configuran formas en el espacio tridimensional." (Serrentino & Molina)

Las formas tridimensionales, son conformadas por unidades de cubos, en las cuales, "*cada cara de cada cubo o se une completamente a otra cara de otro cubo, o permanece completamente libre sin ninguna conexión"*

Figura 3. Formación de policubos



Fuente: Quezada Feijoó & Burneo Valdivieso (2012) Formación de policubos. [Figura] Recuperado de papers.cumincad.org/data/works/att/sigradi2012_84.content.pdf

Cubo Soma: El cubo inventado por Piet Hein, ejemplifica la teoría de los policubos. El Cubo Soma, consiste en 27 módulos cúbicos que, al combinarse de manera particular, forman un cubo de 3x3x3 módulos. El cubo soma, está conformado de siete piezas, seis de los ocho tetracubos que existen y uno de los dos tricubos, es decir, en este caso, los módulos forman elementos bastante diferentes, pero permiten la configuración de diversas formas al combinar las piezas, y, además, posibilitan la conformación de un cubo mayor, el cual tiene 240 formas diferentes de resolverse. (Quezada Feijoó & Burneo Valdivieso, 2012)

Figura 4. Cubo Soma y sus partes

Fuente: Verner, Igor. (2004). Cubo Soma [Figura] Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Igor_Verner/publication/226796327/figure/fig2/AS:341300994953219@1458383906971/A-Soma-Cube-puzzle-B-a-puzzle-assembled-from-parts-1-2-and-C-an-unsuitable.png

5.2 RELACIÓN ENTRE LAS TEORÍAS MATEMÁTICAS Y LA ARQUITECTURA MODULAR.

Comparando las teorías matemáticas analizadas anteriormente, puede relacionarse el policubo, con el módulo en la arquitectura modular. A continuación, se definirán los términos módulo y sistema modular según Ropero Rago & Comas Mora, (2013),

Módulo: Corresponde a la unidad básica constructiva. Puede ser una pieza o un conjunto unitario de piezas que pueden repetirse (RAE) para conformar espacialidades definidas de diversas dimensiones, según la cantidad de repeticiones que se empleen.
El módulo, forma parte de un sistema pensado para relacionarse con otros elementos semejantes, por lo tanto, es fácil de ensamblar y garantiza flexibilidad, no en cuanto a sus componentes o materiales; es flexible, en la manera en la que pueden ser ensamblados y configurados para generar diversos espacios.

Sistema modular: Un sistema modular, por tanto, es entendido como la unión reticular de varios elementos o módulos, que se relacionan entre sí.
Un sistema modular, es transportable, desarmable y reorganizarle, posibilitando si se desea, que todas las configuraciones sean diferentes sin aumentar los costos, por el contrario, el sistema permite un ahorro significante de recursos monetarios, ambientales y humanos. (Ropero Rago & Comas Mora, 2013)

El Cubo Soma puede tomarse como un claro ejemplo y referente desde la matemática de un sistema modular, ya que sus piezas, conforman patrones que se repiten para ser usados libremente, configurar formas, y asignarles un propósito (Terrados Cepeda, 2011)

> *Desde el punto de vista del propósito, existen principios de organización de las partes que albergan actividades, que responden a condicionantes y requerimientos arquitectónicos, cuya sintaxis depende del propósito mismo.*

Esto quiere decir, que la diversa configuración de elementos, caracteriza la forma, de modo que, a cada forma, según sus cualidades, puede asignársele una función en términos arquitectónicos. En síntesis, *"es posible asociar la oferta de formas con los requerimientos del propósito. Para ello es indispensable analizar las condicionantes funcionales y espaciales para adecuarlas al tipo de organización y sus características."* (Terrados Cepeda, 2011)

Para ejemplificar esta premisa, al agrupar 27 módulos cúbicos de 1m x 1m, podrían generarse espacios para una habitación con una altura considerable, o un salón más amplio, con menos altura, o si con la misma agrupación final, se dejan todas las caras como elementos que dividen la forma, se podría hablar de una batería de baños o una modulación para una sala de oficina. Todo depende del tipo de agrupación que se genere y del objetivo que tenga el ejecutor

Las configuraciones, pueden responder a principios compositivos básicos en la arquitectura, (central, lineal, radial, agrupada, en trama). Esto queda a criterio de quien requiera el sistema y de su finalidad.

5.3 SIGNIFICADOS SOCIALES Y CULTURALES ASOCIADOS A LA VIVIENDA.

Ahora, en términos culturales, es indispensable comprender la vivienda como la unidad de interacción fundamental para entender una población, es el escenario social básico de todo asentamiento humano que desde el momento de concebirse se relaciona íntimamente con la vida de un colectivo y por ende refleja aspectos fundamentales y únicos de su cultura. (Mercado, 1998).

El concepto de vivienda según Gifford (2007) responde a una estructura física mientras que el termino hogar se refiere a los significados culturales, sociales y psicológicos asociados con dicha estructura. Por ende, es posible asumir la vivienda como síntesis de tradiciones, es el elemento tangible que permite evidenciar los procesos culturales propios de un colectivo en una zona específica, es el componente que permite entender el contexto, pues finalmente responde a él, a su población, a sus necesidades particulares y al entorno que lo rodea.

Según Amérigo y Pérez López, (2010) la vivienda es el elemento que refleja la identidad individual y colectiva de determinados grupos sociales, expresa sus pensamientos, ideales, anhelos y puntos de vista. La identidad reflejada en la vivienda expresa la pertenencia de un individuo a cierto grupo social, por ende, es fundamental entender patrones repetitivos de apropiación que permitan de cierto modo catalogar a una comunidad según sus tradiciones aplicadas en la vivienda.

Se ha definido un tipo de identidad asociada al lugar que consiste en las percepciones del individuo sobre el ambiente físico en el que vive y que le han permitido suplir sus necesidades biológicas psicológicas, sociales y culturales (Proshansky, Fabian y Kaminoff, 1983). Por tanto, el lugar condiciona la identidad del individuo, su permanencia, pero además determina y establece nuevas identidades. En esta medida, la vivienda como objeto en el entorno está cargada de simbolismos, es el reflejo de la identidad de las personas, pero al mismo tiempo hace parte del continuo desarrollo de su identidad (Twigger-Ross y Uzzell, 1996).

La personalización de los espacios, como herramienta de apropiación de los grupos sociales es fundamental para que un colectivo se sienta reflejado y genere un vínculo y apego hacia un elemento. Las apropiaciones espaciales son definidas por Valera (1997) como elementos que,

> …permiten a individuos y grupos establecer una interacción dinámica con el entorno, apropiarse de él y establecer un sentimiento de pertenencia… Posibilita pues a los individuos y grupos cargar de significado a un espacio, así como integrarlo como elemento representativo de su identidad social urbana.

Por tal motivo, es esencial entender estos procesos de apropiación como pilar para el planteamiento de un proyecto arquitectónico cuya finalidad sea hacer a sus habitantes participes y dueños de la vivienda.

.

5.4 VIVIENDA EMBERÁ

En este orden de ideas, la vivienda Emberá, es un elemento lleno de significado, que al igual que cualquier otra arquitectura, ha presentado cambios en su concepción, ligados a las diferentes etapas o periodos históricos, que han causado transformaciones socio culturales y que por ende han influido en la forma de concebir el habitar. Sin embargo, a través de la apropiación de su vivienda, su técnica, entorno, modo de habitar y materialidad, es posible percibir la esencia del pueblo y los elementos que reflejan su identidad.

A continuación, se presentará una descripción del habitar según la cultura Emberá, entendiendo la vivienda primitiva, sus cambios y características actuales, de modo, que puedan plantearse tipologías de vivienda que respondan a estos aspectos.

5.4.1 Tradiciones del habitar según la cultura Emberá

La vivienda Embera, conocida como Tambo, era en sí el escenario social, en el que se desarrollaba la vida cotidiana de sus habitantes, sus actividades diarias, de descanso, ocio, ritos, otorgaban a la vivienda un significado cultural asociado a la organización social, económica y política del pueblo indígena. (Sampedro Molina & Sandoval Sastre , 1991)

El tambo, corresponde a una única espacialidad construida con materiales propios del lugar. Antiguamente era de planta circular, construido sobre pilotes a aproximadamente 1.5 metros de altura, para proteger su estructura de las condicionantes climáticas que pudiesen afectarla, también como defensa ante los animales salvajes y, además, como estrategia para adaptarse a las variables topográficas presentes en la zona, tal y como lo expresa Vasco Uribe (2002)

> *Los chamí raras veces aplanan o banquean el suelo, pese a que por lo general construyen sus casas en tierras de fuerte pendiente, por lo cual es usual que la parte delantera esté levantada sobre pilotes mientras que la de atrás queda a nivel del suelo.* (Vasco Uribe, 2002)

Figura 5. Tambo tradicional de planta circular

Figura 6. Tambo de planta rectangular

Fuente: La Vivienda y su Entorno, Apuntes de campo Jaime Bernal Villegas, MD, PhD. [Ilustracion]. Recuperado de: http://www.javeriana.edu.co/ins-genetica/investigacion/expedicion-humana/publicaciones/vivienda-entorno#section-5894974-4

La estructura de guadua o madera, sostenía un techo cónico, conformado por hojas encontradas en la zona, generalmente de palma. La pendiente del techo, era suficiente para garantizar la caída del agua lluvia sin generar filtraciones en la vivienda, y su altura, permitía una correcta ventilación al interior. El acceso era mediante un tronco de madera o guadua, el cual se ranuraba, para generar una escalera. (Sampedro Molina & Sandoval Sastre , 1991)

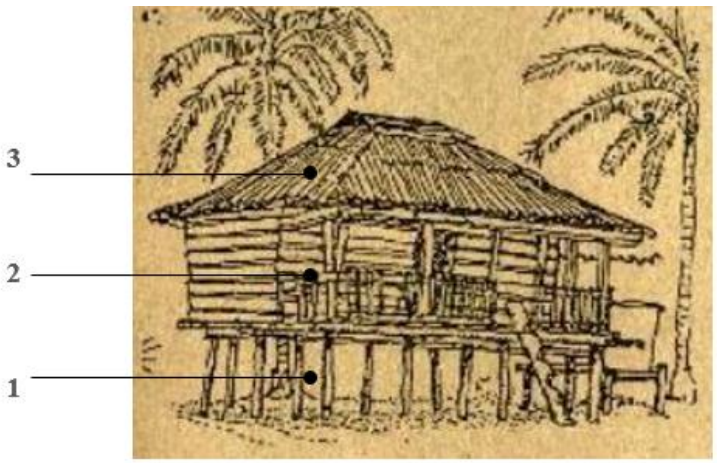
Según las investigaciones de Sampedro Molina & Sandoval Sastre (1991) sobre la vivienda Embera, espacio y cultura y la investigación de Vasco Uribe, (2002) el tambo, presenta tres niveles, correspondientes a diferentes usos:

1. “Lugar de los animales” Ubicado en la zona comprendida entre el suelo y el piso.

2. “Lugar de la gente” Ubicado entre el piso y el zarzo. Corresponde al área de la familia, en la que no existen divisiones, pero es posible apreciar dos áreas marcadas: el área del fogón y el área social, para descansar y socializar.

3. “Lugar de los objetos” Ubicada entre el zarzo y el techo. En este lugar se guardaban los elementos de la cocina, los alimentos, herramientas y demás utensilios.

Figura 7. Niveles en la vivienda tradicional Emberá



Fuente: La Vivienda y su Entorno, Apuntes de campo Jaime Bernal Villegas, MD, PhD. [Ilustracion]. Recuperado de: http://www.javeriana.edu.co/ins-genetica/investigacion/expedicion-humana/publicaciones/vivienda-entorno#section-5894974-4

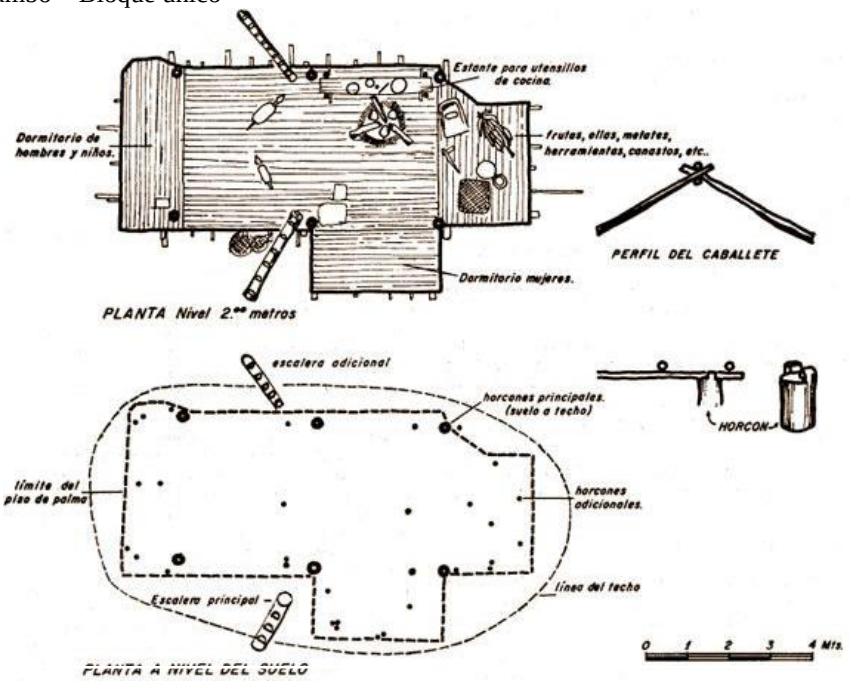
El tambo, era construido por los hombres, quienes, desde sus conocimientos ambientales, seleccionaban el material más apropiado, para después desarrollar un trabajo netamente artesanal, en el que elegían las piezas, trenzaban las hojas de palma, y anudaban los elementes con fibras vegetales, por su parte, las mujeres, preparaban los alimentos y en ocasiones ayudaban a cargar las palmas que habrían de necesitarse en la construcción. La vivienda, por tanto, se convertía en una estructura vegetal; aparentemente una prolongación del medio ambiente circundante. (Sampedro Molina & Sandoval Sastre , 1991)

Una vez construían el tambo, se localizaba el fogón, con este elemento se daba por finalizada la construcción y los integrantes de la familia podrían habitar la vivienda.

La vida útil de la vivienda era entre 15 y 20 años aproximadamente, en este lapso de tiempo, se reemplazaban elementos que pudiesen estar afectados, como el techo, o el piso y solo cuando la estructura se encontraba bastante deteriorada y se habían realizado muchas reparaciones, construían un nuevo tambo en una zona diferente. (Sampedro Molina & Sandoval Sastre , 1991)

El tambo, se conformaba de un bloque único, sin divisiones internas, que al mismo tiempo se encontraba segmentado en áreas de uso y ocupación tanto para mujeres como para hombres. La zona de las mujeres, correspondía al fogón y al área que lo rodea, mientras que los hombres, se encontraban por lo general en el área social, en relación con los cultivos y la selva, para desarrollar las actividades de cacería. Sin embargo, ambos se relacionaban con los cultivos, los caminos y el rio. (Sampedro Molina & Sandoval Sastre , 1991)

Figura 8. Planta Tambo – Bloque único



Fuente: Gerardo Reichel Dolmatoff. Croquis de una casa, río Esmeraldas. [Ilustracion]. Recuperado de: https://pueblosoriginarios.com/sur/caribe/embera_katio/embera_katio.html

La economía de los habitantes de un pueblo indígena, se basa en la agricultura, por lo tanto, el área cultivable, es de vital importancia, en épocas primitivas para el autoconsumo y el canje con otras familias, y en la actualidad también es fundamental como actividad económica, tal y como lo expresa Rodríguez Sánchez (2011)

> *La vivienda siempre está asociada a un terreno destinado para el cultivo o "chagra", que es de vital importancia en la vida indígena, porque de él depende la subsistencia de la*

> *familia, ya sea para la obtención de alimentos o para generar recursos económicos con la comercialización de los productos*

Los aspectos abordados anteriormente, son evidencia de una cultura llena de tradiciones reflejadas directamente en el objeto arquitectónico. Sin embargo, la vivienda está en incesante cambio, se asocia a la identidad de un grupo social que no es estático, sino que por el contrario vive en constante relación con su entorno y con otros grupos. Por consiguiente, sus percepciones están destinadas a cambiar, esto indica que no puede suponerse que una comunidad indígena siempre sea igual, dado que esta se ajusta y reconfigura sus tradiciones a sus necesidades en la medida que sea necesario. Rodríguez Sánchez habla de transformación de la vivienda de la siguiente manera,

> *La transformación de la vivienda se explica en la medida en que la población indígena durante los últimos siglos, ha vivido nuevas situaciones laborales y se ha visto inmersa en acciones externas que generaron procesos de contacto intercultural, durante las diferentes etapas históricas o "bonanzas", cuyo resultado es la incorporación de elementos y prácticas provenientes de otras culturas, que modifican las actividades de su vida cotidiana.* (Rodríguez Sánchez, 2011)

En cuanto a esto, la vivienda, aunque conserva varios aspectos ligados a su concepción primitiva, ha presentado modificaciones, ocasionadas por la necesidad de responder a un entorno determinado, sumadas a los cambios culturales asociados a la continua relación con otros grupos sociales que poseen diferencias en el modo de habitar y que terminan siendo referencias directas generando paulatinamente influencias que ocasionan variaciones en cuanto a materiales constructivos tradicionales, técnicas, espacios entre otros elementos fundamentales y ancestralmente característicos.

Sin embargo, es necesario tener en cuenta que toda propuesta arquitectónica debe ser capaz de responder a las necesidades de un grupo, por tanto, en el caso de las comunidades indígenas, más que responder a su modo de habitar primitivo, es necesario comprender sus dinámicas actuales, de modo que se planteen soluciones prácticas que realmente respondan a sus necesidades y no

simplemente traten de influir regresando a las tradiciones del pasado. En muchas se ocasiones se cae en el error de replicar arquitectura del pasado, sin tener en cuenta la situación actual, en el caso de los indígenas, con "*la forma de la "maloca tradicional", en un intento de consolidar a través de la imitación una estética de la comunidad*." (Rodríguez Sánchez, 2011)

Por lo anteriormente mencionado, es fundamental entender que *"la vivienda cambia adaptándose a las necesidades de la población, las nuevas expectativas, usos y organización comunitaria; puede afirmarse que la transformación de la vivienda es una expresión de la transformación cultural de una sociedad"* y, por ende, no debemos olvidarnos de dichos cambios. (Rodríguez Sánchez, 2011)

6. MARCO LEGAL

La norma colombiana, establece requisitos generales, que es importante tener en cuenta para el planteamiento estructural con prácticas apropiadas y aprobadas por la norma. Igualmente son pertinentes los requisitos para el uso de guadua, que, aunque no se plantea en términos estructurales, es importante establecer reglas que aporten a la construcción de los elementos secundarios.

A continuación, se puntualizarán algunos artículos de la constitución, normas y leyes con respecto al tema.

Artículo 7, **Constitución Política de Colombia**: Estado reconoce y protege la diversidad étnica y cultural de la Nación Colombiana.

Artículo 246, Constitución Política de Colombia: Faculta a las autoridades de los pueblos indígenas para ejercer funciones jurisdiccionales dentro de su territorio, de conformidad con sus propias normas y procedimientos, desde que no sean contrarios a la Constitución y leyes de la República.

NSR-10 (Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente) norma técnica que reglamenta las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea óptima. El titulo G de esta norma, presenta criterios normativos importantes para las construcciones en guadua y madera.

Título G, NSR-10 capitulo G.12 – Estructuras en guadua y madera: Este Capítulo es nuevo dentro del Reglamento, en él se establece los requisitos para el diseño estructural y sismo resistente de estructuras cuyo elemento resistente principal es el bambú Guadua angustifolia Kunth y la madera.

Para la obtención y uso adecuado de la guadua el Decreto 1791 del 4 de octubre de 1.996, expresa que el Gobierno Nacional estableció el Régimen de Aprovechamiento Forestal, por medio del cual se regulan las actividades de la administración pública y de los particulares, respecto del uso, manejo, aprovechamiento y conservación de los bosques y la flora silvestre, con el fin de lograr su desarrollo sostenible. En el artículo 62 cada Corporación reglamentará lo relacionado con los aprovechamientos de especies y productos del bosque no maderables, como: guadua, Cañabrava, bambú, palmas, chiquichiqui, cortezas, látex, resinas, semillas, entre otros.

La CARDER (corporación autónoma regional en el sector ambiental de Risaralda) mediante los convenios (038 de 2004, 029 de 2005, 028 de 2006 y 455 de 2011) en conjunto con la CRIR y las Autoridades Tradicionales Mayores y Menores de los territorios ancestrales, ejercen control sobre los resguardos y evitan que se haga uso indiscriminado del material.

Algunas resoluciones pertinentes para el uso y aprovechamiento del material:

-Resolución 706 de 2 de mayo de 2003 Por la cual se reglamenta el manejo, aprovechamiento y establecimiento de guadua, caña brava y bambúes y se adoptan los términos de referencia para la elaboración de los respectivos planes de manejo y aprovechamiento y estudios técnicos

-La resolución No. 1740 de 2016 establece lineamientos generales para el manejo, aprovechamiento y establecimiento de guaduales y bambusales, esto necesario para determinar el proceso previo a la utilización de la guadua en el objeto arquitectónico.

Por su parte, la ley 43 de 2016 incentiva la sostenibilidad ambiental y el uso productivo de la guadua, en conformidad con la recuperación de la identidad y valores del Paisaje Cultural Cafetero Colombiano. Por lo cual, puede fundamentarse desde la norma, el aprovechamiento de materiales autóctonos, desde que su uso sea responsable.

Para la ejecución de la propuesta de vivienda, es importante reconocer mecanismos legales que facultan su desarrollo especialmente en comunidades indígenas, ya que el planteamiento debe

ejecutarse mediante planes de gobierno de desarrollo de vivienda que posibiliten la entrega y construcción de las viviendas por parte de los habitantes.

La ley 3 de 1991 establece un subsidio familiar de vivienda, creando el sistema nacional de vivienda de interés social.

El Subsidio Familiar de Interés Social Rural facilita la solución de vivienda en áreas rurales, en cuanto a los resguardos indígenas, siempre buscando que prevalezcan sus usos y costumbres. Estos subsidios, pueden obtenerse mediante proyectos presentados por *"las entidades territoriales, los Resguardos Indígenas … las entidades gremiales del sector agropecuario, las Organizaciones Populares de Vivienda, las Organizaciones No Gubernamentales (ONG), y demás personas jurídicas que tengan dentro de su objeto social la promoción y desarrollo de vivienda de interés social y que cumplan con los requisitos y condiciones establecidas por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural a quienes se les denomina entidades oferentes." (Ministerio de vivienda)*

Sin embargo, estos proyectos deben ser *"presentados cuando existan convocatorias o atención permanente a población en situación de desplazamiento ordenadas por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, en las fechas y condiciones pactadas." (Ministerio de vivienda)*

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, informa eventualmente de convocatorias, a las cuales pueden enviarse cartas de intención por parte de las entidades oferentes, que servirán como insumo para la priorización de municipios. En estas cartas, debe incluirse la población beneficiada, en este caso, la comunidad Indígena Embera Chamí, el número de subsidios requeridos, ya sea para vivienda nueva, mejoramiento de vivienda o saneamiento básico y la descripción del plan de desarrollo territorial, junto con la formulación del Proyecto de Vivienda de Interés Social Rural.

A través de este tipo de programas, puede ejecutarse la propuesta, ya que garantizaría la fabricación de elementos estructurales por parte de la gobernación, la capacitación de los habitantes para la posterior construcción de sus viviendas en el lugar y la regulación del aprovechamiento de la guadua para emplearla como material de construcción secundario.

7. DISEÑO METODOLÓGICO

La investigación, se abordó en dos fases, la primera correspondiente al análisis a nivel territorial del Resguardo Altomira, y la segunda al planteamiento del proyecto arquitectónico.

PRIMERA FASE – Análisis territorial Resguardo Altomira

Debido a la importancia que tiene el aspecto social y cultural para el planteamiento, la investigación fue de campo, ya que se recolectaron datos de la realidad actual de la comunidad indígena Embera Chami del resguardo Altomira en el municipio de Marsella Risaralda. Por lo tanto, la metodología empleada en la primera fase, fue la investigación, acción participativa (IAP), entendida como,

> *Método de estudio y acción que busca obtener resultados fiables y útiles para mejorar situaciones colectivas, basando la investigación en la participación de los propios colectivos a investigar, que así pasan de ser "objeto" de estudio a sujeto protagonista de la investigación. (Alberich, 2008, 139).*

Se empleó esta metodología, ya que la idea fue investigar con base en las experiencias y evidencias encontradas a partir de la participación con el colectivo a investigar, por ello, fue fundamental la acción, cooperación y comunicación con la comunidad como puente para conocer a profundidad sus problemas y necesidades, de modo que pudieran plantearse medidas de intervención que beneficiaran y potenciaran las actividades del resguardo.

Esta fase de la investigación, se realizó en tres etapas: La recolección de la información, el diagnóstico y la propuesta de esquema territorial.

SEGUNDA FASE – Planteamiento proyecto arquitectónico (Hábitat adaptable, progresivo y participativo)

En esta fase, fue fundamental la información recogida mediante las encuestas y los levantamientos arquitectónicos, la cual fue de carácter cuantitativo y cualitativo

Análisis Cuantitativo

Viviendas con hacinamiento

Déficit de vivienda actual en el resguardo

Análisis Cualitativo

Viviendas en mal estado - Estado de la vivienda

7.1 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población, corresponde a los habitantes del resguardo Altomira, del municipio de Marsella, Risaralda. Se realizó el análisis del 74% de viviendas de la comunidad como muestra dentro del análisis de procesos y técnicas constructivas indígenas aplicadas en la actualidad. Se pretende observar la forma como se construye la vivienda en el resguardo, para establecer procesos artesanales que puedan aplicarse en nuevas respuestas técnicas y funcionales. Así mismo, se analizaron cuestiones funcionales de la vivienda, para establecer premisas funcionales que direccionen las respuestas planteadas.

7.2 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

-Fuentes primarias, conocimiento mediante el análisis de las viviendas propias del resguardo, el cual se realizó por medio de la observación, levantamientos arquitectónicos y entrevistas, recolectando información específica a través de una ficha diseñada para tal fin (Ver anexos 1 y 2).

-Fuente secundaria, es decir, información documental desarrollada por otros autores relacionados con el tema de esta investigación.

7.3 RESULTADOS ESPERADOS.

El nivel de la investigación es proyectivo, ya que plantea soluciones a partir del análisis e indagación, por lo tanto, se esperan los siguientes resultados.

Resultados primera fase de la investigación

-Documento de caracterización del resguardo Indígena Emberá Chamí de Altomira (Información recolectada producto de las salidas de campo e integración con la comunidad)

-Documento de diagnóstico del resguardo Indígena Emberá Chamí de Altomira (Análisis de la información recolectada)

-Documento de propuesta de "Ordenamiento" territorial del resguardo Indígena Emberá Chamí de Altomira (Planteamiento con base en la información compilada y analizada)

Resultados segunda fase de la investigación

-Propuesta de Hábitat adaptable, progresivo y participativo, como respuesta a la vivienda indígena Emberá Chamí de Altomira

Guía constructiva vivienda

Guía constructiva cerramientos

7.4 CRONOGRAMA

Tabla 1. Cronograma de actividades.

ACTIVIDAD		AÑO 1						AÑO 2				
General	Especifica	MES										
		7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
Investigación general previa sobre el tema a abordar.	Primera definición de los objetivos y metas de la investigación.											
	Recopilación de información general (territorios indígenas en Colombia).											
	Lectura de material bibliográfico pertinente para la investigación											
	Conferencias de soporte con invitados con experiencia en el tema de estudio											
	Análisis territorial a nivel municipal en Marsella, Risaralda y su relación con el resguardo indígena Altomira con las variables (socio-política, ambiental, cultural, infraestructura y económico).											
Primera visita de campo.	Reconocimiento del territorio, previo a la recolección de información con la población indígena.											
Definición de variables de investigación	Análisis territorial en el municipio de Marsella para ver cómo es la relación de la cabecera municipal con respecto al resguardo indígena Altomira. Sistematización y análisis de la información recolectada											
Visita de campo	Recolección de información en el resguardo indígena Altomira de Marsella (Levantamiento de vivienda, infraestructura, limites, cultura, entre otros aspectos)											
Sistematización y análisis	Elaboración cartográfica y planimetría de la información recolectada											

Tabla 1. (Continuación)

Tercera Visita de campo	Levantamiento de las viviendas faltantes.											
Análisis de información recolectada en campo.	Análisis territorial por las categorías de territorio, parcela y vivienda.											
Visita de campo	Socialización del análisis con la comunidad y taller de imaginarios											
Propuesta de ordenamiento territorial.	Definición de propuesta a nivel territorial											
	Desarrollo de proyectos macro (Caminos, acueducto, saneamiento, cama de compostaje, unto de recolección y manejo de residuos; y propuesta general de parcelación, ambiental y vivienda nueva.)											
Propuesta arquitectónica	Determinación de la propuesta arquitectónica individual: Vivienda.											
Visita de campo	Recolección de información adicional necesaria											
	Búsqueda de referentes arquitectónico											
	Primer acercamiento conceptual a la vivienda indígena											
Proyecto final	Definición de problemáticas e identificación de las causas.											
	Desarrollo de la propuesta											
Hábitat adaptable, progresivo y participativo	Presentación y entrega final ante profesores y jurados, de la propuesta arquitectónica											

Fuente: Elaboración propia.

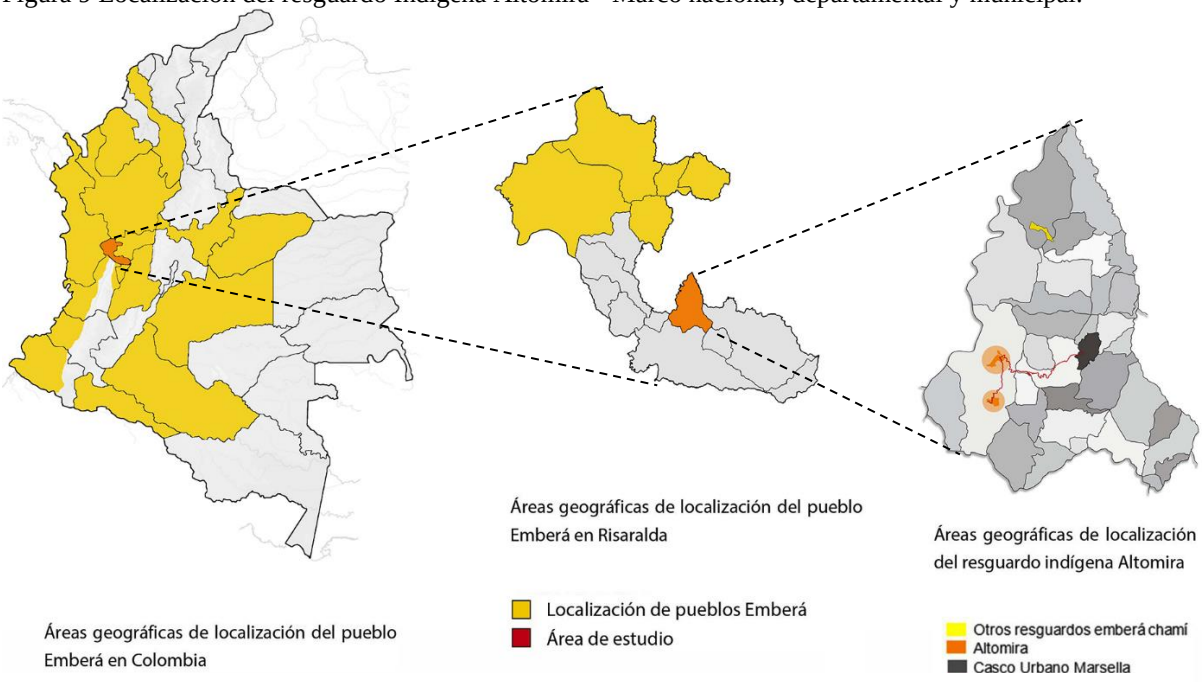
8. ANÁLISIS DEL SITIO Y DEL CONTEXTO

El proyecto de investigación se focaliza en el resguardo Indígena Emberá Chamí de Altomira, ubicado en la vereda La Argentina, en el municipio de Marsella en el departamento de Risaralda; dentro del área denominada como paisaje cultural cafetero, declarado como Patrimonio Mundial por la Organización de las Naciones Unidas para la educación, la ciencia y la cultura. (UNESCO, 2011)

8.1 CONTEXTO SOCIAL

El pueblo indígena Emberá, (perteneciente a la familia lingüística Chocó) se ha localizado ancestralmente en la zona correspondiente al pacifico colombiano, a lo largo de los Ríos San Juan y Atrato. Su localización en zonas con características geográficas particulares permite que hoy se conozcan cuatro denominaciones Emberá –Chamí, Katío, Dobidá y Eperara Siapidara-. (Ministerio del interior, 2013) En este caso, el pueblo indígena objeto de estudio responde a la denominación Emberá Chamí, la cual denota su ubicación en las zonas montañosas del país, en departamentos como Risaralda, Antioquia, Caldas, Quindío, Valle del Cauca, Caquetá (Ministerio de Cultura, 2010)

Figura 9 Localización del resguardo Indígena Altomira - Marco nacional, departamental y municipal.



Fuente: Grupo de trabajo Optativa Habitat, Territorio y Cultura. Programa de Arquitectura, Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad Católica de Pereira

El territorio del resguardo Indígena de Altomira, se compone de dos predios, los cuales fueron adjudicados en 1998 por el INCORA (Los Sauces y Alto Bonito) estos, en conjunto, tienen una extensión territorial de 49 hectáreas. (Instituto Colombiano de la Reforma Agraria, 1998)

Desde este entonces, se ha consolidado en el resguardo el pueblo indígena Emberá Chamí. Su cercanía al casco municipal de Marsella ha llevado a que incorporen aspectos que no son propios de su cultura causando una fuerte permeabilización de la occidentalización, sin embargo, el pueblo indígena aún conserva muchos aspectos de su cultura que es importante reconocer como potenciales para promover su salvaguarda, pese a las dinámicas tan diferentes en las que se encuentra sometido en la actualidad y que de igual modo le permitieron establecerse como resguardo indígena reconocido legalmente.

8.2 CONTEXTO NATURAL

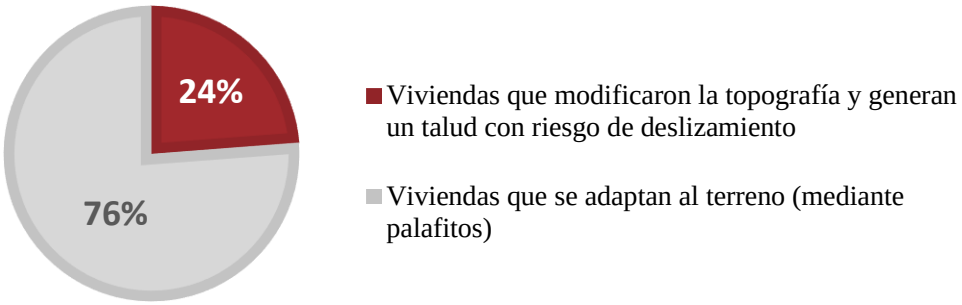
Figura 10. Paisaje Lejano, Resguardo Altomira, Marsella, Risaralda, Colombia

Fuente: Salida de campo, Grupo de trabajo Optativa Hábitat, territorio y cultura

El territorio en el que se encuentra inmerso el resguardo, se caracteriza por sus altas pendientes, representativas del paisaje cultural cafetero y una gran diversidad ambiental. La topografía, es un primer condicionante de diseño, ya que un planteamiento de desarrollo de vivienda, por tratarse de un proyecto general, sin localización determinada, debe ser capaz de responder adecuadamente a todo tipo de topografía, sin causar grandes impactos en el territorio.

En la implantación de las viviendas en el contexto natural del Resguardo, pudo evidenciarse como lo muestra el grafico, que las viviendas en la mayoría de las ocasiones se adaptan a la topografía, sin generar intervenciones en el territorio, sin embargo, también se observó viviendas que, al implantarse, modifican la topografía generando un talud que, al no ser tratado, representa un riesgo por deslizamiento.

Figura 11. Grafico Implantación de viviendas en el contexto natural



Fuente: Grupo de trabajo Optativa Hábitat, Territorio y Cultura. Programa de Arquitectura, Universidad Católica de Pereira (2017)

Se identificó que generalmente el tipo de adaptación a la topografía que genera un talud es más propio de la tipología cafetera puesto que las viviendas de tipo tambo responden tradicionalmente adaptándose a la ladera mediante palafitos. (Ver contexto físico para caracterización de tipologías de vivienda encontradas en el resguardo y área de influencia)

Figura 12. Casa tipo tambo, Resguardo Altomira

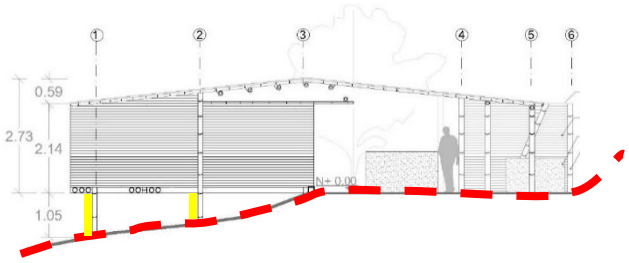
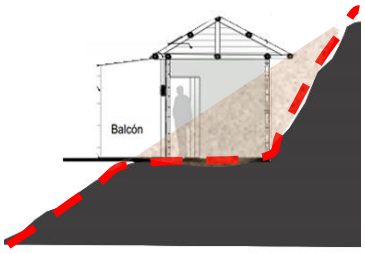


Figura 13. Vivienda con influencia cafetera, Resguardo Altomira



Fuente: Grupo de trabajo Optativa Hábitat, Territorio y Cultura. Programa de Arquitectura, Universidad Católica de Pereira (2017)

Por tanto, la vivienda propuesta debe seguir sus patrones de implantación tradicionales, los cuales están ligados a una concepción natural y de protección de las viviendas. De esta manera, la vivienda propuesta debe adaptarse a la topografía, y no la topografía adaptarse a la vivienda.

8.3 CONTEXTO FÍSICO

El resguardo Altomira, por encontrarse enmarcado en el Paisaje Cultural Cafetero del municipio de Marsella, se halla rodeado de arquitectura tradicional cafetera, cuya influencia en la vivienda indígena del resguardo ha sido inevitable. Algunos indígenas, al establecerse en la zona, ocuparon viviendas cafeteras que se encontraban en el lugar. *"Esto, durante algunos años, influenció la tipología de viviendas nuevas, las cuales empezaron a replicar elementos cafeteros, como el corredor, la forma en planta y los aleros."* (Documento de caracterización, Grupo de trabajo Optativa Hábitat, Territorio y Cultura UCP, 2017)

8.3.1 Tipologías de Vivienda en el Resguardo Altomira

Vivienda Cafetera

La Arquitectura Cafetera proviene de la arquitectura colonial española. Esta puede ser de una o dos plantas y el tipo más común es de patio central. Se caracterizan por ser generalmente construidas con tapia pisada y bahareque, formando paralelepípedos con un vacío o patio central que surge como elemento articulador de la vivienda. Las formas en planta más características son en L, U, O, I,

Figura 14. Vivienda Tradicional Cafetera

Fuente: Propia. La casona, Resguardo indigena Altomira, Marsella, Risaralda.

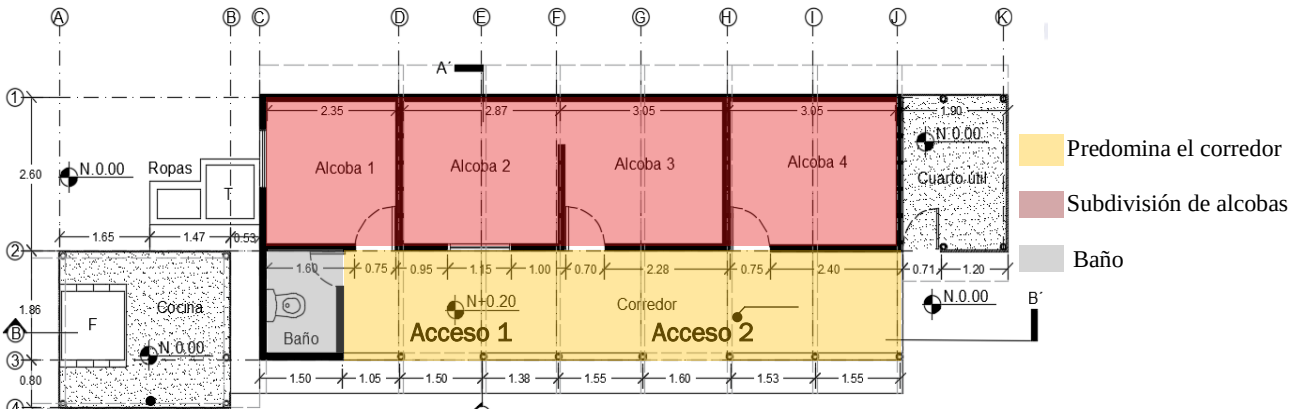
La cubierta de las viviendas cafeteras, es a dos aguas en teja de barro, con un alero dominante, permitiendo la caída del agua rápidamente y la protección de la fachada de las lluvias, garantizando confort climático al controlar la entrada del sol.

A continuación, se presentará un ejemplo de vivienda cafetera ocupada por una familia indígena en el Resguardo Altomira.

Figura 15. Fotografía Tipología Cafetera en el Resguardo Altomira. (Vivienda 30)

Fuente: Grupo de trabajo Optativa Habitat, Territorio y Cultura. [Fotografía] Programa de Arquitectura, Universidad Católica de Pereira (2017)

Figura 16. Planta Tipología Cafetera en el Resguardo Altomira. (Vivienda 30)

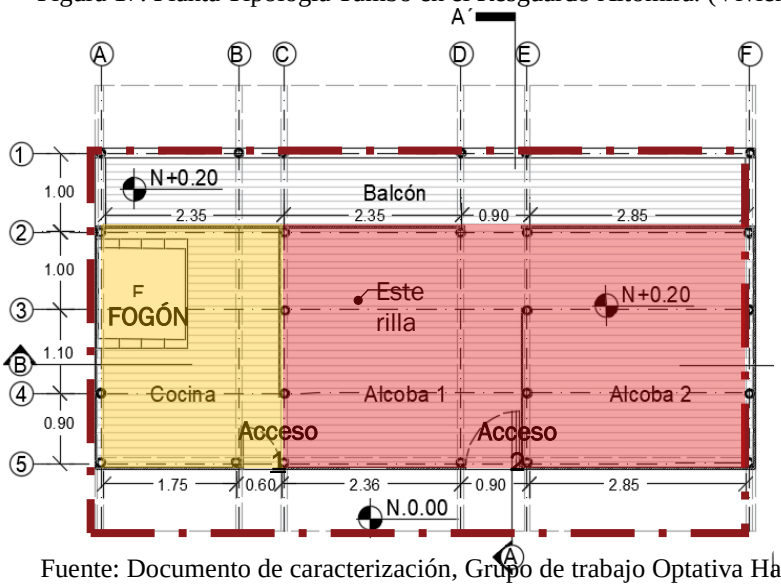


Fuente: Documento de caracterización, Grupo de trabajo Optativa Hábitat, Territorio y Cultura. Programa de Arquitectura, Universidad Católica de Pereira [Grafico] (2017)

Tambo Emberá en el Resguardo Altomira

También se pudo constatar la tipología de Tambo Embera, aunque, en el contexto actual, el tambo tradicional ha adaptado nuevos elementos ajenos a su concepción como consecuencia de la denominada hibridación cultural, entre ellos, el corredor (figura 18), el baño, la división de la gran alcoba predominante en habitaciones más privadas. (Documento de caracterización, Grupo de trabajo Optativa Hábitat, Territorio y Cultura UCP, 2017)

Figura 17. Planta Tipología Tambo en el Resguardo Altomira. (Vivienda 9)



Fuente: Documento de caracterización, Grupo de trabajo Optativa Hábitat, Territorio y Cultura. Programa de Arquitectura, Universidad Católica de Pereira [Grafico] (2017)

Figura 18. Adaptación de Corredor como espacio de transición

Figura 19. Adaptación de Baño

Fuente: Salida de campo, Grupo de trabajo Optativa Hábitat, Territorio y Cultura. UCP. [Fotografía] (2017)

El material más usado en el resguardo, es la guadua. La esterilla, se emplea tanto en muros como en pisos, puesto que es un material que puede conseguirse fácilmente en el sector, por lo cual resulta económicamente más accesible. Además, es la técnica que saben emplear y les genera confort climático.

Sin embargo, fue evidente el deseo de la comunidad de involucrar materialidades más rígidas propias de la ciudad, pues han adquirido una percepción de los materiales propios de lugar como elementos poco resistentes y anticuados. Esto se debe a que la técnica con la que construyen con el material no es la adecuada, y por el contrario lleva a que sus casas se deterioren muy rápidamente.

Por economía, el material más usado para las cubiertas es la teja de zinc, pese a que este presenta ciertas desventajas en cuanto al confort climático de la vivienda. Sin embargo, por encontrarse en una zona rural boscosa, las barreras vegetales disminuyen la incidencia del calor directo sobre la teja de zinc.

Figura 20. Materialidad viviendas Resguardo Altomira

Fuente: Salida de campo, Grupo de trabajo Optativa Hábitat, Territorio y Cultura. Programa de Arquitectura, Universidad Católica de Pereira [Fotografía] (2017)

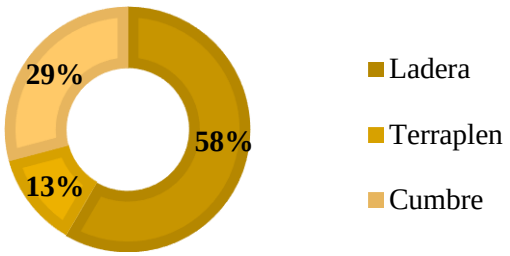
8.3.3 Implantación de las viviendas en el Resguardo Altomira

En general, y como se explicó en el apartado de contexto natural, las viviendas, se adaptan a la topografía, mediante el uso de palafitos, sin embargo, también se evidenciaron viviendas que se localizaban realizando un corte en el terreno, lo cual, en muchos casos, causaba riesgos topográficos.

Asociando los tipos de implantación con las tipologías de vivienda del resguardo, se pudo observar, que las viviendas que se adaptan a la topografía, corresponden a la tipología de Tambo, mientras que las que generan un talud, corresponden a las viviendas de tipología cafetera.

Es posible, catalogar tres tipos de implantación (Figura 21), la más común, es la localización en ladera, de acuerdo a las características físicas del territorio, seguida por la localización en terraplén, en la que se realiza una modificación topográfica. Y finalmente la ubicación en cumbre, la menos frecuente en el resguardo, debido a la morfología del territorio.

Figura 21. Implantación de las viviendas en el Resguardo Altomira. Porcentajes



Fuente: Documento de caracterización, Grupo de trabajo Optativa Hábitat, Territorio y Cultura. Programa de Arquitectura, Universidad Católica de Pereira [Grafico] (2017)

Figura 22. Tipos de implantación de las viviendas en el Resguardo Altomira

Fuente: Documento de caracterización, Grupo de trabajo Optativa Hábitat, Territorio y Cultura. Programa de Arquitectura, Universidad Católica de Pereira [Grafico] (2017)

8.3.4 Análisis Cualitativo de la vivienda del Resguardo Altomira

Se realizó un análisis cualitativo del estado de la estructura de cada vivienda con el ánimo de entender los factores que estaban influyendo en su estado actual, teniendo en cuenta sus tradiciones constructivas. (Documento de caracterización, Grupo de trabajo Optativa Hábitat, Territorio y Cultura UCP, 2017)

El estado, se catalogó en Bueno, Regular y Malo, de la siguiente manera:

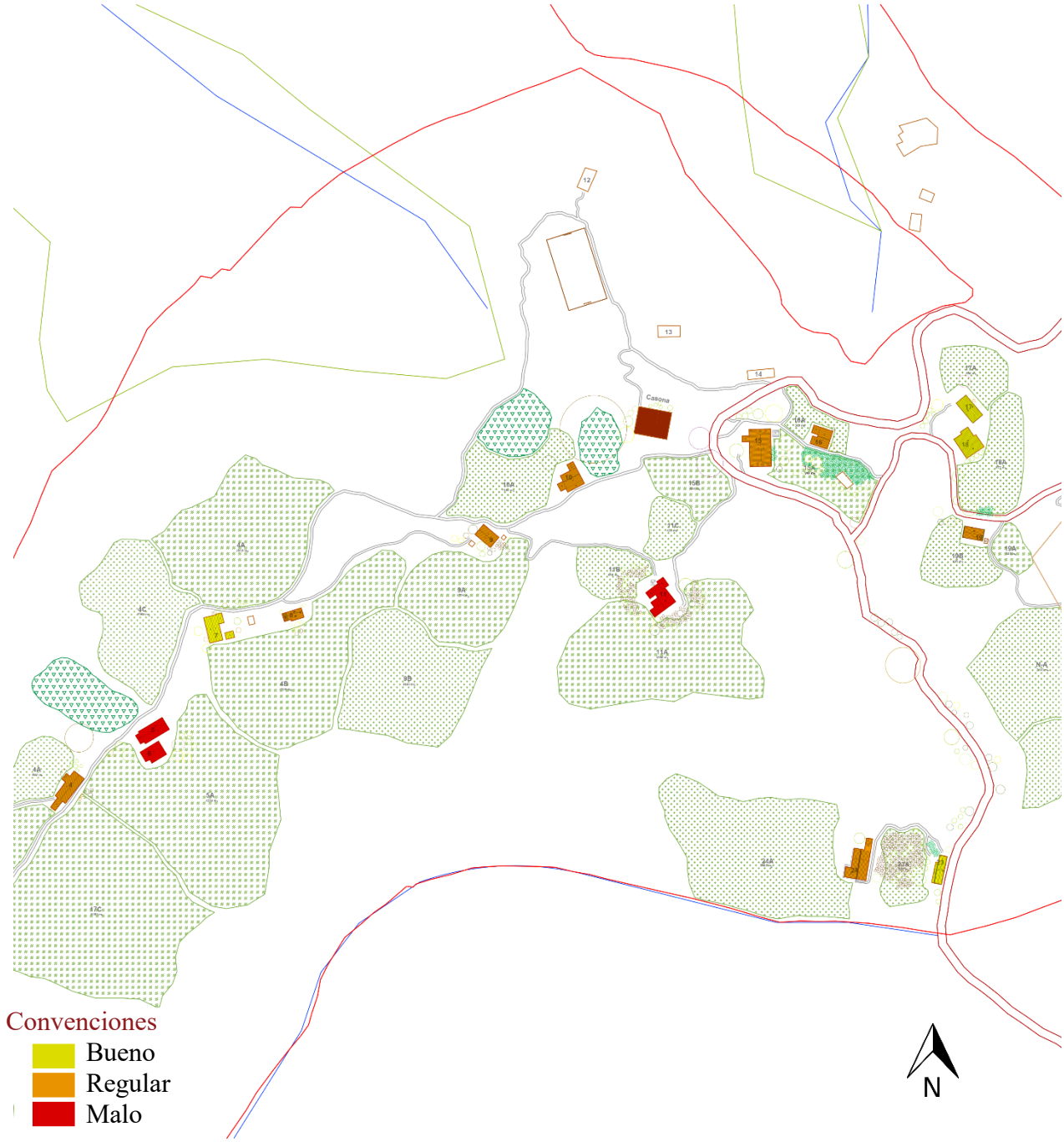
1. **Bueno:** Cuando se presenta deterioro mínimo en la vivienda, ya sea, en los acabados, materialidad, uso, etc.
2. **Regular:** En cuanto al deterioro de los elementos no estructurales:
   • Desprendimiento y deterioro de recubrimientos, acabados, cielo raso, etc.
   • Agrietamiento de elementos no estructurales
   • Deterioro por oxidación.
   • Deterioro de materiales a causa de la intemperie.
   • Puertas y ventanas, en mal estado.
   • Riesgo de accesibilidad a la vivienda por falta de pasamanos o inestabilidad del mismo, y suelos agrietados o con orificios.
3. **Malo:** En cuanto al deterioro de los elementos Estructurales de la vivienda:
   1. Cuando la estructura no presenta una continuidad en sus elementos (guadua,).
   2. Deterioro de la cubierta, ya sea, por su estructura, y por su materialidad.
   3. Exposición de elementos estructurales en guadua o madera a la intemperie.
   4. Sistema constructivo indebido como: anclaje, cimentación, luces, uniones, etc.
   5. Agrietamiento en la estructura (guadua)

   Zona de riesgo:

   1. Cuando la vivienda se ubica en una pendiente mayor al 60%
   2. Cuando está en riesgo por remoción en masa.
   3. Cuando está en riesgo por inundación.

Este análisis, arrojo que tan solo el 31% de las viviendas podrían considerarse en buen estado, en comparación al 62% el cual corresponde a viviendas en regular y mal estado. El siguiente mapa, permite localizar las viviendas con su respectivo estado.

Figura 23. Mapa de estado de la vivienda. Predio Alto bonito.

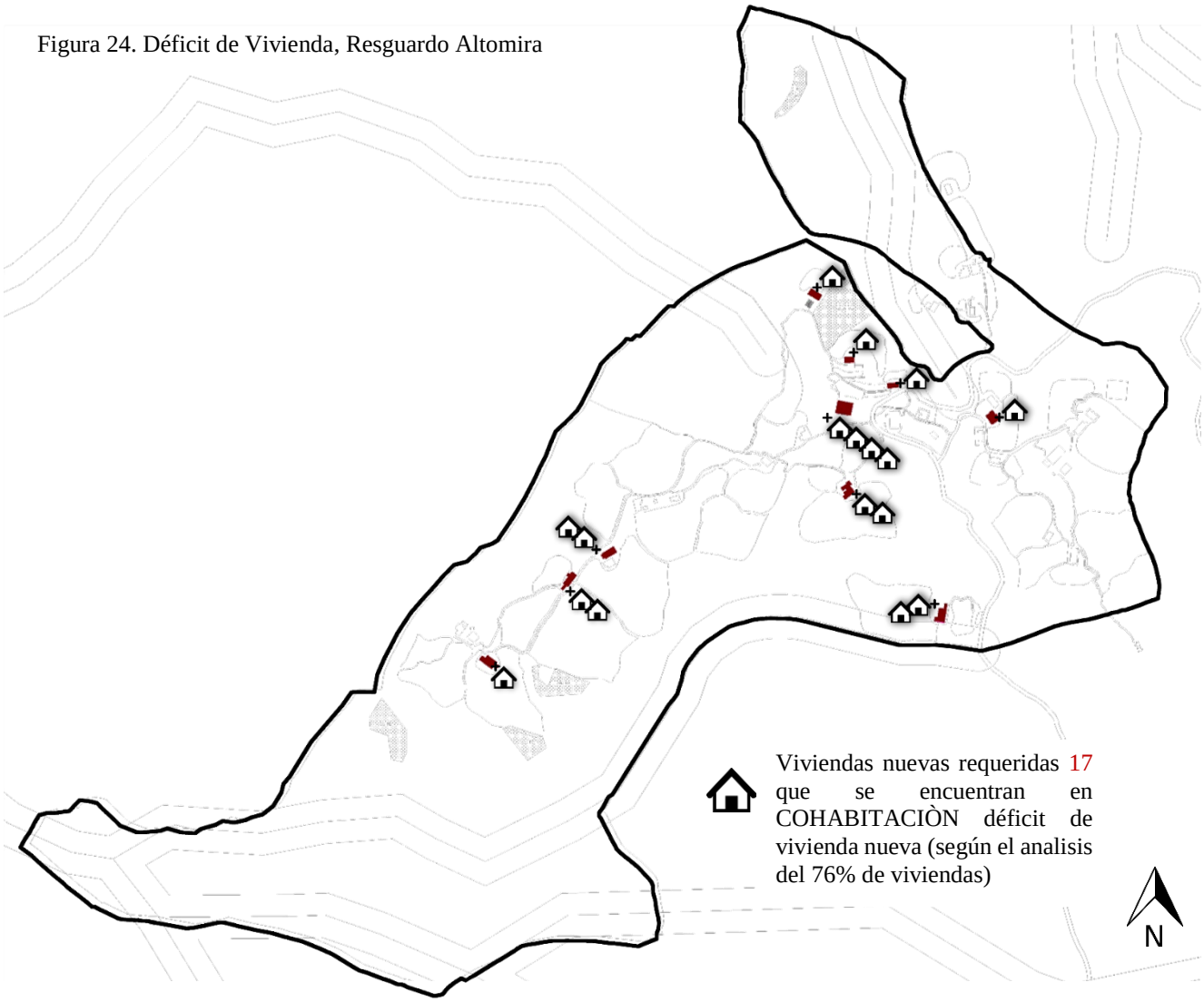


Fuente: Documento de caracterización, Grupo de trabajo Optativa Hábitat, Territorio y Cultura. Programa de Arquitectura, Universidad Católica de Pereira [Grafico] (2017)

8.3.5 Déficit de vivienda en el Resguardo Altomira

Se realizó un análisis cuantitativo, con la finalidad de estimar si la cantidad de viviendas existentes es suficiente para albergar a la totalidad de la población. De manera que se cuantifico el número de viviendas que no cumplen con los estándares mínimos de calidad y por ende no ofrecen una calidad de vida adecuada a sus moradores. Por lo tanto, se identificaron las viviendas con cohabitación (convivencia de más de un núcleo familiar en el mismo hogar) lo que evidencia las viviendas con hacinamiento y la necesidad de vivienda nueva.

Figura 24. Déficit de Vivienda, Resguardo Altomira



Fuente: Documento de caracterización, Grupo de trabajo Optativa Hábitat, Territorio y Cultura. Programa de Arquitectura, Universidad Católica de Pereira [Grafico] (2017)

9. MARCO REFERENCIAL

9.1 REFERENTE NACIONAL PROYECTUAL.

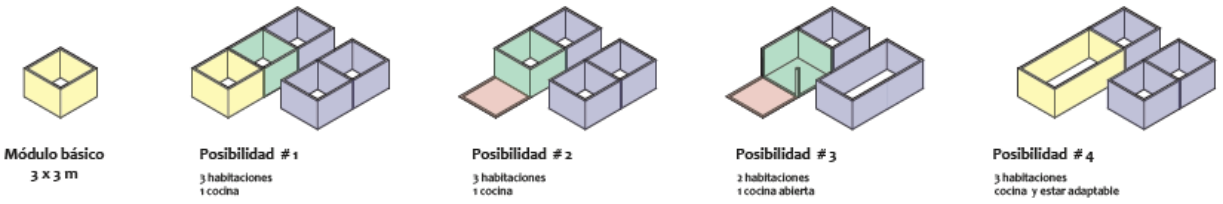
Arquitectura vernácula indígena- Avanzando hacia el pasado – Cárdenas Barahona, L. E., & Carreño Charry, A. K. (2016).

Este proyecto de investigación plantea retomar la arquitectura vernácula del resguardo indígena La Pascua (Municipio la Primavera, Vichada) como medio para evocar tradiciones constructivas que han sido transformadas y reemplazadas por los avances tecnológicos, y que, por ende, ha sido desprestigiada, al ser asociada con baja calidad de vida, inseguridad, y pobreza. A ello, se debe la frase "avanzar hacia el pasado" ya que la propuesta busca evolucionar y tecnificar procesos constructivos tradicionales que permitan retomar elementos culturales que se identifiquen con la comunidad y muestren realmente su esencia.

El proyecto, plantea un intercambio de saberes y diseño participativo, de modo que pueda generarse una simbiosis cultural que rescate sus tradiciones y permita de igual manera la auto construcción, todo ello, con el fin de encontrar soluciones a los problemas actuales de habitabilidad, generar aportes valiosos e integrar aspectos tradicionales que permitan la viabilidad constructiva.

La propuesta es pertinente, ya que, para lograr su cometido, emplea unos conceptos o categorías fundamentales, las cuales direccionan las decisiones tomadas en la etapa de diseño, por lo tanto, el planteamiento muestra total coherencia con las necesidades de la comunidad. Es fundamental la manera de abordar el proyecto arquitectónico, ya que emplea una modulación para que la vivienda sea flexible, (Figura 25) planteando diversas alternativas con materiales locales que posibiliten su autoconstrucción. (Figura 26)

Figura 25. Propuesta de modulación de la vivienda.



Fuente: Cárdenas Barahona, L. E., & Carreño Charry, A. K. (2016). Arquitectura vernácula indígena Avanzando hacia el pasado (Proyecto de grado). Universidad de la Salle. Bogotá, Colombia.

Figura 26. Propuesta de elementos modulares con materiales del lugar.

Fuente: Cárdenas Barahona, L. E., & Carreño Charry, A. K. (2016). Arquitectura vernácula indígena Avanzando hacia el pasado (Proyecto de grado). Universidad de la Salle. Bogotá, Colombia.

9.2 REFERENTE NACIONAL METODOLÓGICO O CONCEPTUAL.

Redefinición de la vivienda rural. El Paisaje Cultural Cafetero como caso de estudio. Bolívar Garcés, J. (2016).

Esta investigación tiene como objetivo principal el desarrollo de premisas de diseño para nuevos prototipos de vivienda de carácter rural cafetera, que conserve elementos tradicionales y responda a la contemporaneidad de la ruralidad en Colombia, en función de la conservación del Paisaje Cultural Cafetero. Por tal motivo, la investigación hace un recuento de la vivienda rural cafetera y la influencia que ha tenido el PCC en el modo de habitar la vivienda, esto con el fin de plantear nuevos modelos productivos y sostenibles que conserven la identidad.

Aunque la investigación no es propiamente de la vivienda tradicional Embera, presenta aspectos de gran importancia para las actividades productivas actuales del resguardo, ya que el café, hace parte de su realidad económica.

Es pertinente ya que se fundamenta en tres etapas que direccionan la propuesta y responden a los objetivos planteados. La primera corresponde al análisis tipológico, de acuerdo a la información recolectada en las salidas de campo. En esta etapa se aborda la vivienda desde tres puntos de vista fundamentales, la vivienda como unidad habitacional y fenómeno concreto (tipología, volumetría, uso y función de cada espacio) la vivienda como unidad cultural y fenómeno histórico (sistemas

constructivos tradicionales, materiales, acabados) y la vivienda como unidad productiva (dinámicas de trabajo, parcela productiva, procesos agrícolas artesanales)

La segunda fase, corresponde a las estrategias y premisas, planteadas con relación al análisis de la fase uno, y la última fase corresponde al prototipo de vivienda, el cual está determinado por las premisas establecidas en la fase anterior. Esta metodología, muestra una total correspondencia con la vivienda tradicional, aportando aspectos claves que permitirían responder a las necesidades actuales en cuanto a la producción del café.

9.3 REFERENTE INTERNACIONAL PROYECTUAL.

Figura 27. Casa de Bambú por H&P Architects

Fuente: H&P Architects (2013). [Fotografía web]. Recuperado de http://www.hpa.vn/blooming-bamboo-home_pr103.aspx

La idea planteada y desarrollada por H&P Architects, es para un área de Vietnam que presenta cambios climáticos bruscos que amenazan la vida y permanencia de la comunidad en el sector. Su propuesta, buscó crear un modelo de bajo costo que supliera las necesidades básicas de una vivienda, entre esas, el interponerse ante las inundaciones frecuentes del sector, pero que de igual modo contribuyera al desarrollo ecológico y respondiera al ámbito económico de la población, de manera que la propuesta proporcionara un vínculo entre la arquitectura y la cultura de la zona con el fin de crear una arquitectura nativa.

La propuesta plantea un espacio multifuncional, con posibilidades de ampliación. Para lograrlo, estableció varias estrategias, entre ellas la revaloración del uso de materiales propios de lugar, como el bambú y la madera, la aplicación de técnicas constructivas tradicionales y el uso inteligente de desechos y recursos energéticos, generando un módulo ensamblado con pernos, uniones, y estructuras colgantes que se adaptan a las necesidades de los habitantes. (Figura 28)

Figura 28. Adaptabilidad - casa de Bambú por H&P Architects

Fuente: H&P Architects (2013). [Fotografía web]. Recuperado de http://www.hpa.vn/blooming-bamboo-home_pr103.aspx

La propuesta es importante para la actual investigación, ya que plantea estrategias valiosas para ser tenidas en cuenta, que implican desde aspectos culturales hasta técnicas constructivas. El diseño de la estructura como tal de la vivienda y sus cerramientos son una primera referencia de lo que se quiere lograr con la propuesta, ya que son elementos que fácilmente pueden desarrollar en la comunidad con materiales del entorno y que responden a las necesidades del habitar y sobre todo a la condición actual económica, de modo que no encuentren un obstáculo para construir una vivienda que les brinde seguridad y confort.

9.4 REFERENTE INTERNACIONAL METODOLÓGICO O CONCEPTUAL.

Vivienda indígena, participación y desarrollo local. El caso de la comunidad indígena Kawésqar de Puerto Edén. Pulgar Pinaud, C. (2009).

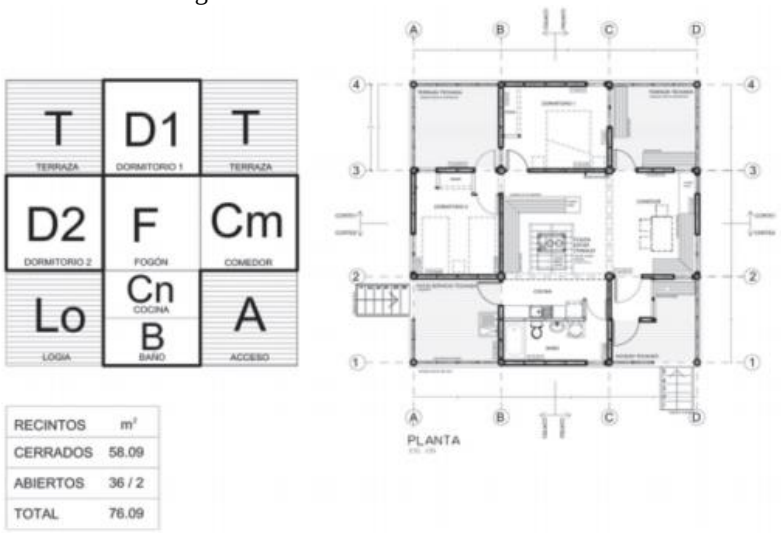
La investigación se llevó a cabo en Puerto Edén, Chile, con el pueblo indígena en "vía de extinción" Kawésqar. El planteamiento, consta de una fase de investigación, de participación con la comunidad y una fase final de propuesta arquitectónica, con la posibilidad de desarrollar y gestionar el proyecto.

El principal objetivo, era generar arquitectura para y con ellos, de modo que solucionara sus necesidades de acuerdo a sus anhelos, todo este proceso realizado mediante trabajo participativo, conociendo las necesidades reales de una comunidad sedentarizada con muchas costumbres perdidas, y a poco de dejar de existir.

La propuesta arquitectónica, buscaba solucionar la problemática derivada de la carencia de vivienda, la pobreza y la aculturización mediante un diseño acorde a las necesidades de la comunidad y a las tradiciones culturales y no como una respuesta ajena de vivienda, desvinculada de la realidad de la comunidad.

El planteamiento es pertinente para la actual investigación, ya que entiende la arquitectura como un producto cultural, que genera identidad y al mismo tiempo la refleja, empleando elementos y materiales tradicionales. Esta investigación particularmente, presenta el modelo de vivienda progresivo, a través de la modulación, estableciendo un núcleo de vivienda en cruz que puede completarse con el solo hecho de cerrar las áreas destinadas para expansión, convirtiéndolas de este modo en nuevas áreas internas destinadas a alguna actividad en particular (figura 29). La propuesta para sistematizar la construcción recurre al uso de piezas modulares, utilizando de mejor manera los materiales y la mano de obra.

Figura 29. Sistema modular de vivienda



Fuente: Pulgar Pinaud, C. (2009). Vivienda indígena, participación y desarrollo local. El caso de la comunidad indígena Kawésqar de Puerto Edén. Revista INVI, 22(60)

10. PROYECTO

La propuesta, consiste en un sistema constructivo que permite conseguir una gran variedad de soluciones formales y funcionales que responden a la vivienda indígena del Resguardo Altomira, adaptándose de la manera más apropiada a la topografía y evitando generar cortes en el terreno que puedan causar afectaciones y posibles riesgos. Además, entendiendo que la manera tradicional de implantación del pueblo Emberá, ha sido mediante palafitos, incluso evidentes en su arquitectura actual.

El planteamiento, por tanto, da prioridad a la libertad que tiene el habitante de personalizar su vivienda, explorando y determinando las soluciones que más le convengan y evitando la monotonía que representaría plantear una misma tipología de vivienda, ya que las posibilidades son amplias y se adecuan fácilmente a topografía.

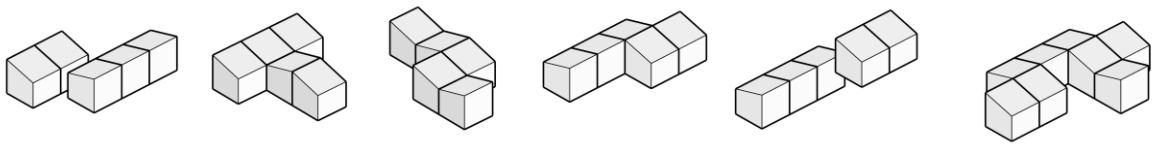
Esta versatilidad y diversidad se logra, a partir de la teoría de los policubos aplicada en la arquitectura, tal y como se ha evidenciado en los sistemas modulares, pero con el reto de reinterpretar y fomentar sus tradiciones culturales.

10.1 PREMISAS DE DISEÑO

1. **Adaptabilidad y versatilidad -** Premisa conceptual

Adaptación a distintas condiciones topográficas, proporcionando diferentes soluciones funcionales, y posibilitando ampliaciones futuras.
Esto indica, que la vivienda debe ser una suma de elementos que permitan diferentes disposiciones espaciales

Figura 30. Ejemplos de prototipos de vivienda - Propuesta



Fuente: Elaboración propia

2. **Conciencia y Cobijo -** Premisa técnica

La vivienda debe contar con una estructura resistente acorde al entorno, es decir, debe garantizar seguridad estructural con materiales que respondan al lugar. Por ello, se emplea la madera como material estructural, generando una armadura capaz de soportar las fuerzas verticales y horizontales en la vivienda.

Conciencia, en cuanto a que la vivienda permitirá la inclusión y educación de los habitantes en su construcción, de modo que su participación genere conocimiento en cuanto a las técnicas constructivas apropiadas.

3. **Participación y apropiación -** Premisa cultural

Se fomentará el intercambio de saberes y la construcción participativa, incentivando la conservación de prácticas constructivas tradicionales que generan apropiación de la vivienda. Esto, mediante la aplicación de sus técnicas en los cerramientos de la vivienda, dejando a decisión del habitante, el tipo de cerramiento a emplear, pero con insumos constructivos que apoyen una correcta ejecución.

Figura 31. Construcción participativa – Propuesta

Fuente: Elaboración propia

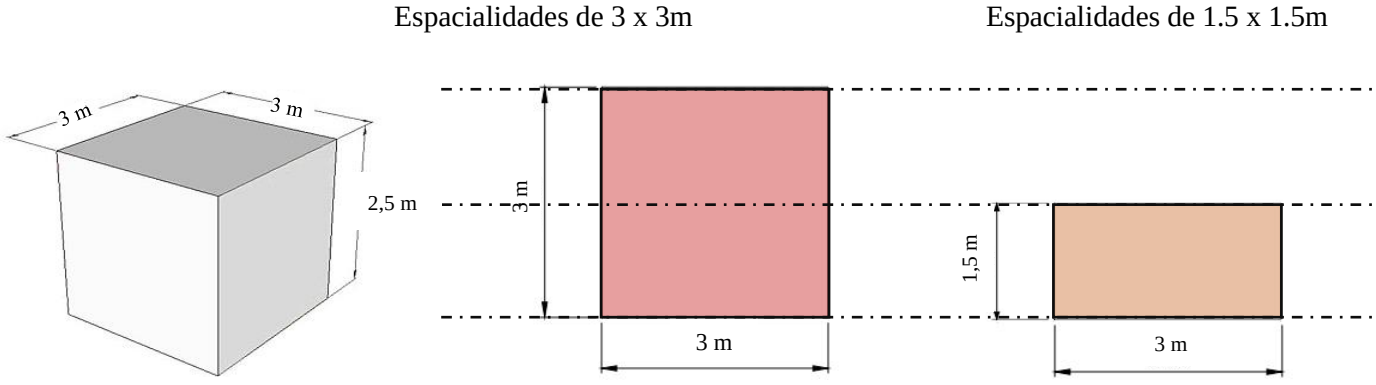
Para lograr que toda la vivienda pueda ser construida con ayuda de sus habitantes se debe garantizar que la estructura sea fácil de construir, por lo cual, se recurre al uso de elementos con ensambles que permitan su unión a partir de un taller con la comunidad.

10.2 DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA MODULACIÓN

Para generar una vivienda conformada a partir de la modulación, es necesario, establecer dimensiones adecuadas, que permitan responder óptimamente a las necesidades espaciales de la comunidad indígena, de acuerdo a su cultura. Por esta razón, se estudiaron las medidas promedio en las viviendas actuales del resguardo, con una postura crítica que permitió determinar dimensiones adecuadas para albergar un ambiente arquitectónico en el cual puedan desarrollarse actividades sin inconvenientes.

También se observó la necesidad de generar una modulación para espacios más pequeños, en los cuales pudieran acondicionarse servicios como depósito, o baño según sea necesario, o simplemente generar ampliaciones para otras espacialidades.

Figura 32. Dimensión de las espacialidades propuestas



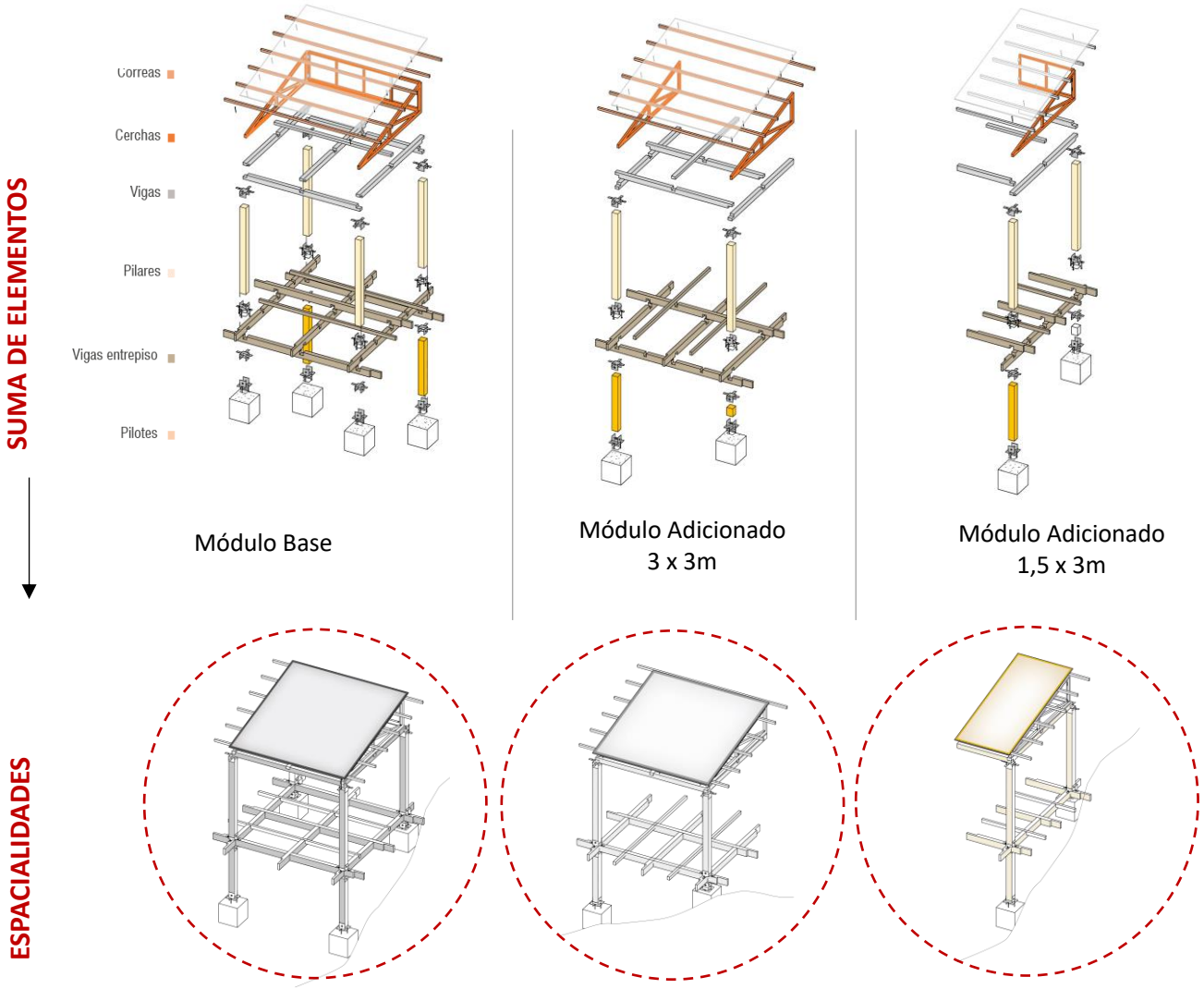
Fuente: Elaboración propia

La altura de la modulación, se determinó de 2.5 metros, sin tener en cuenta la estructura de la cubierta, la cual posee una pendiente que permite la caída del agua.

10.3 GENERALIDADES DEL SISTEMA PROPUESTO

Teniendo en cuenta las dimensiones básicas de la modulación, se desarrolla la vivienda como suma de elementos que permiten generar espacialidades mediante el ensamble.

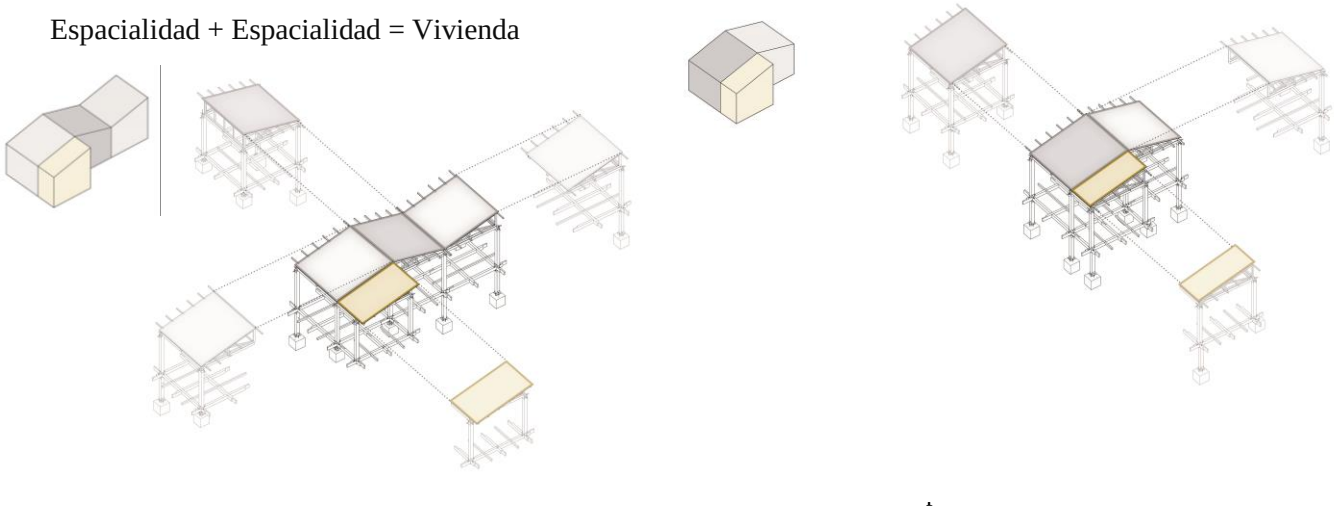
Figura 33. Sumatoria de elementos = Espacialidades



Fuente: Elaboración propia

Y la sumatoria de espacialidades, genera la vivienda. Esta, entendida como un elemento versátil, que puede variar funcional y volumétricamente a partir de un mismo sistema constructivo modular.

Figura 34. Sumatoria de espacialidades = Vivienda



Fuente: Elaboración propia

El sistema constructivo modular, permite inmensas variaciones formales y funcionales, sin embargo, la vivienda en todos los casos es una estructura palafítica, ensamblable y cuyo cerramiento permite adaptarse a sus necesidades, al mismo tiempo que fomenta las tradiciones culturales del pueblo indígena Emberá Chamí.

10.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA

Debido a que la finalidad del proyecto, es incluir a los habitantes en el proceso constructivo, y al mismo tiempo aportar seguridad estructural con materiales acordes al lugar, se opta por el empleo de madera en la estructura del sistema.

No se elige la guadua como elemento estructural, aunque es el material que usualmente emplean y puede adquirirse en la zona, ya que, se observa la mala ejecución constructiva, además de un desprestigio del material que aparentemente crea la percepción de inconformidad con la vivienda. Sin embargo, el principal motivo se debe a que la guadua no se ajusta a lo que el sistema pretende, ya que el objetivo es entregar piezas listas para montarse, y la guadua no lo permitiría, pues para generar uniones, se requiere de cuidadosas técnicas constructivas que permitan el montaje adecuado de la estructura.

Lo que se busca con la madera, es generar elementos prefabricados, que sean fáciles de ensamblar, de modo que la comunidad pueda aplicar practicas apropiadas de manera sencilla, con talleres que capaciten a sus habitantes. Además, el hecho de ser elementos ecológicos prefabricados, asegura una buena resistencia estructural, al estar constantemente controlados y monitoreados antes de llegar al lugar, por lo cual se garantiza una permanencia y calidad en la vivienda.

Los elementos, por lo tanto, son piezas de madera estructural prefabricadas, las cuales poseen ranuras que permiten encajar en conjunto con otras piezas semejantes. Esto permite, que las espacialidades de dimensiones determinadas en el capítulo anterior (3x3m y 1.5x3m), puedan unirse entre sí, del mismo modo que cada uno de los elementos que componen la misma espacialidad. Estos ensambles, pueden ser fácilmente comprendidos con un sencillo manual grafico que muestre la manera de realizarlo, sin embargo, es un sistema bastante intuitivo que puede comprenderse con facilidad.

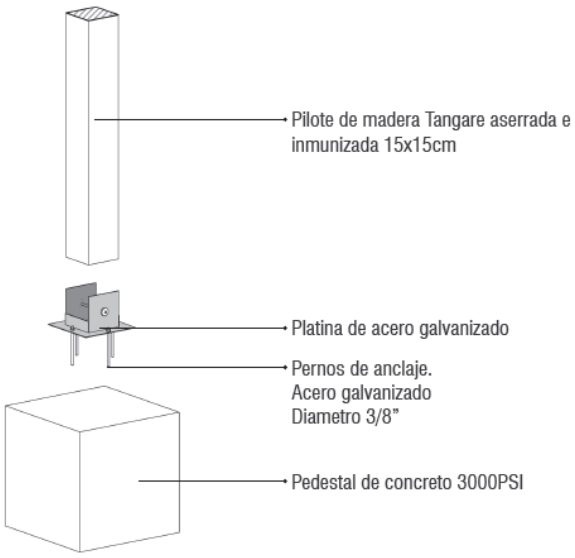
La madera, requiere rigidez en sus uniones, por lo tanto, se recurre al uso de pernos y platinas que permitan unir de manera más segura la estructura. Para esto, se requiere de un taller con la comunidad que capacite a los habitantes tanto en el uso de pernos en la madera, como en la guadua, teniendo en cuenta que la vivienda pueda crecer en el futuro con materiales propios del lugar como este, por lo que se hace necesario que la comunidad se eduque en uniones correctas que garanticen estructuras más resistentes.

A continuación, se presentará de forma gráfica, la unión de cada una de los elementos de una espacialidad.

1. **Fundición de cimentación y anclaje de los pilotes de madera**

El módulo base se conforma de 4 pilotes: 2 pilotes de 2m de longitud, y 2 pilotes de 1m, que serán cortados por los habitantes, según las necesidades particulares de la vivienda con respecto al la topografía en la que se implanten.

Figura 35. Anclaje de pilote de madera a cimentación

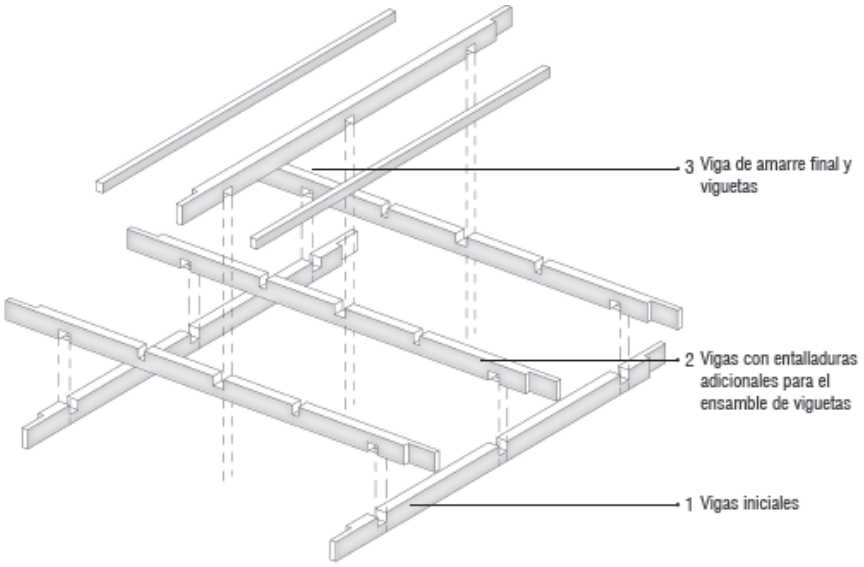


Fuente: Elaboración propia.

2. Vigas de entrepiso

Son elementos ranurados, de 15x10cm, únicamente ensamblados a presión.

Figura 36. Ensamble vigas de entrepiso

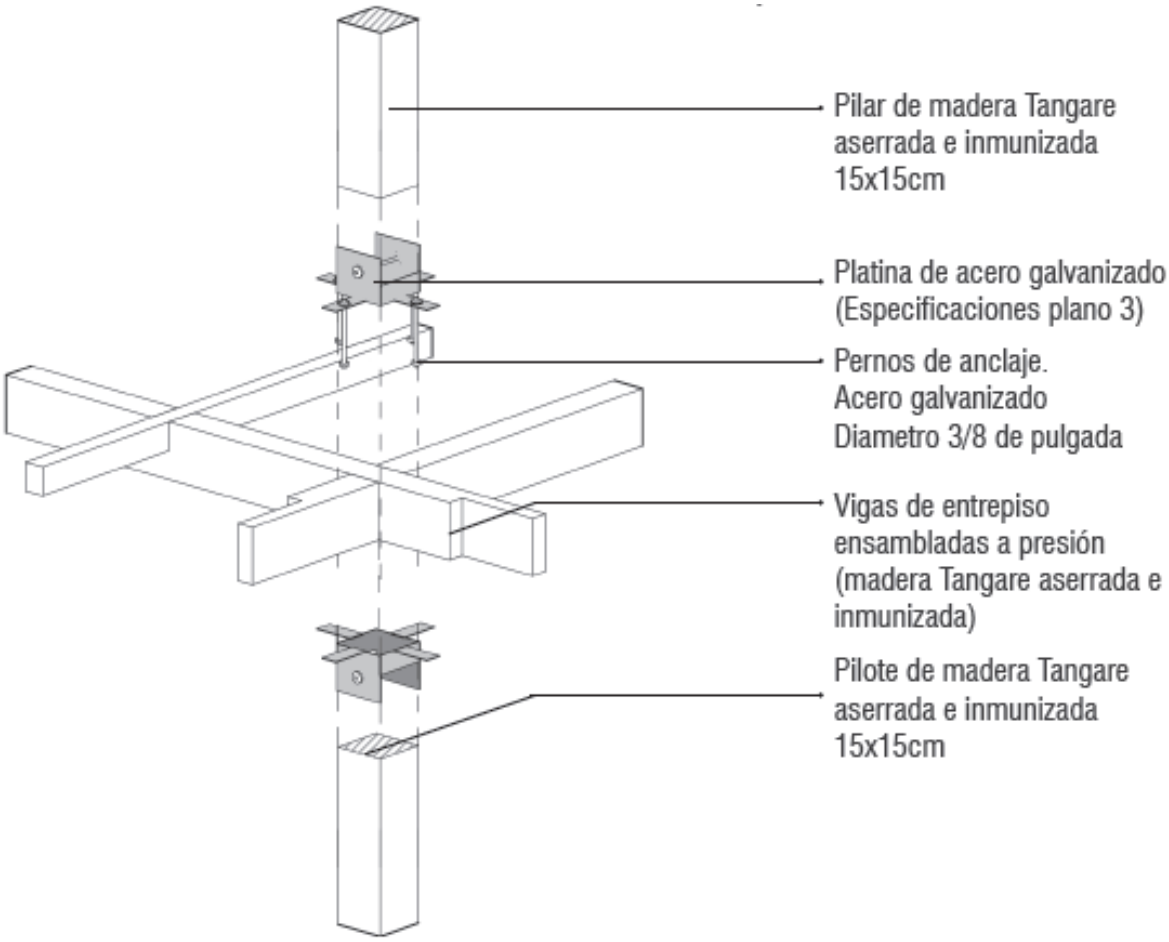


Fuente: Elaboración propia.

3. Pilares

Los pilares, tienen una sección de 15x15cm y una altura de 2.5m. Se unen con las vigas de entrepiso mediante platinas y pernos (Figura 37)

Figura 37. Anclaje de pilares a vigas de entrepiso.

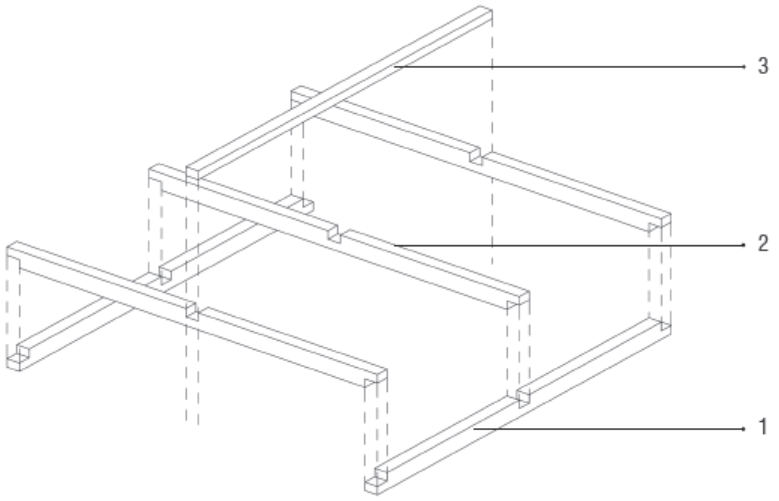


Fuente: Elaboración propia.

4. Vigas aéreas

Tienen una sección de 15x10cm y se unen mediante empalmes a media madera, para luego ser ancladas con platinas a los pilares de madera

Figura 38. Ensamble vigas aéreas según el proceso de ensamble.

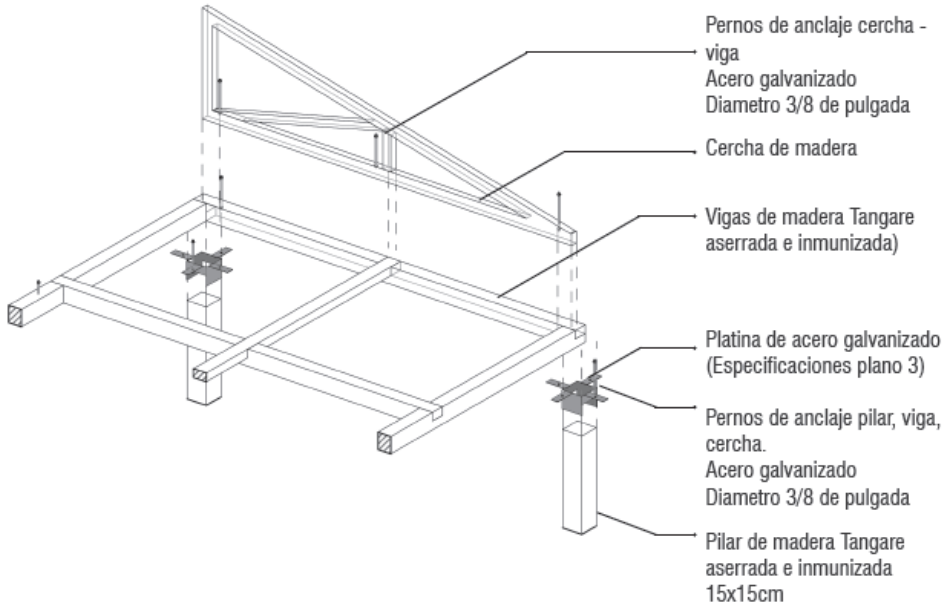


Fuente: Elaboración propia

5. Cerchas

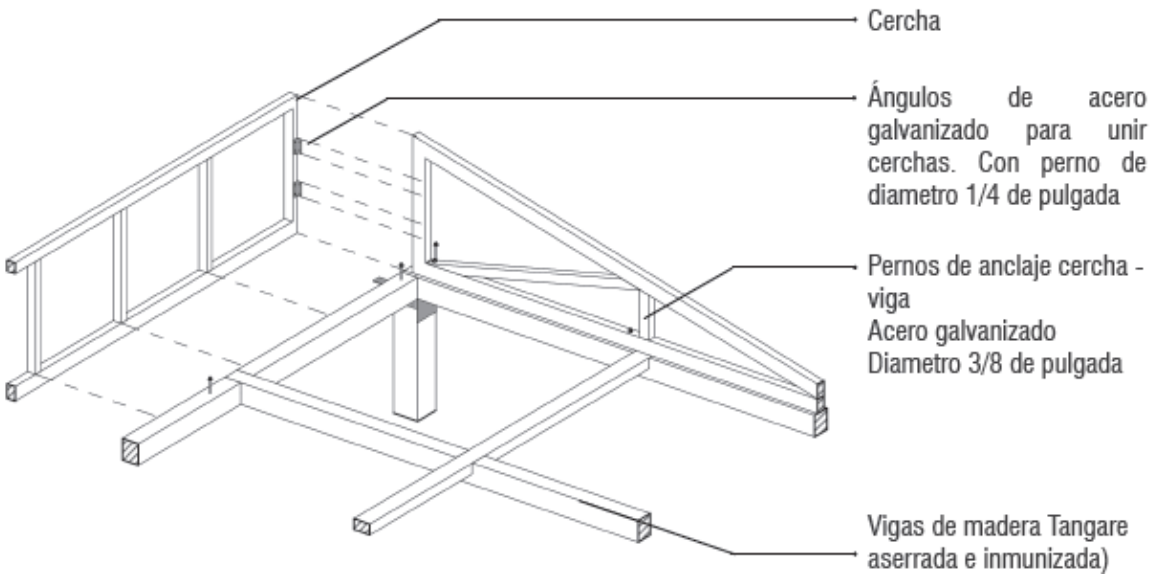
Las cerchas, tienen una inclinación del 15% y se anclan con pernos a las vigas.

Figura 39. Ensamble cerchas



Fuente: Elaboración propia

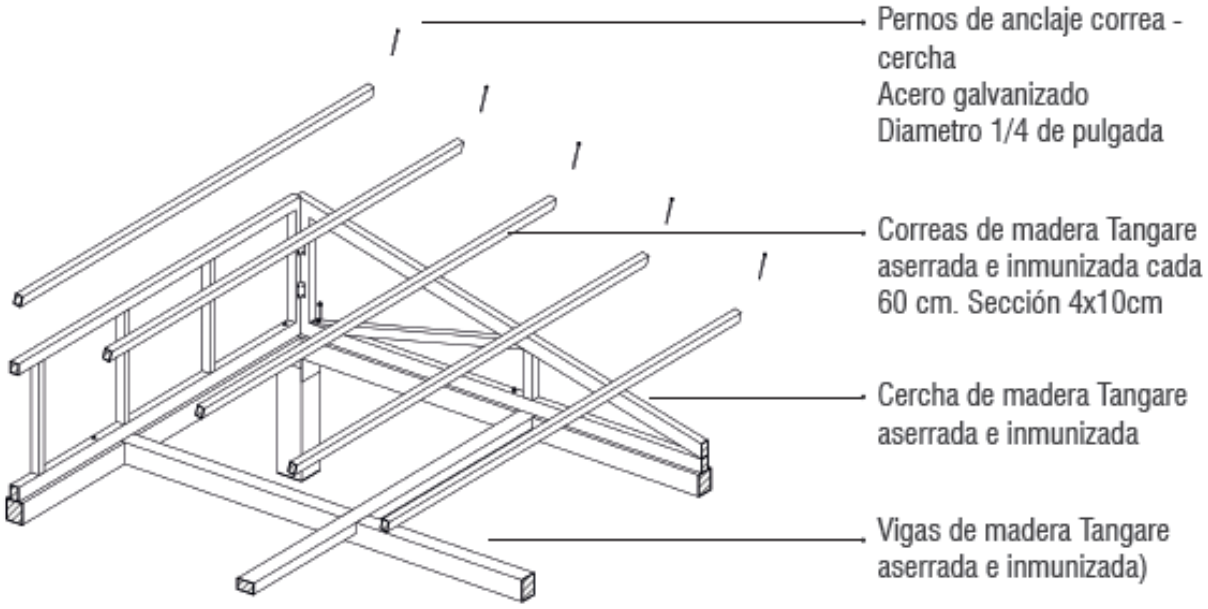
Figura 40. Unión de cerchas



Fuente: Elaboración propia

6. Correas

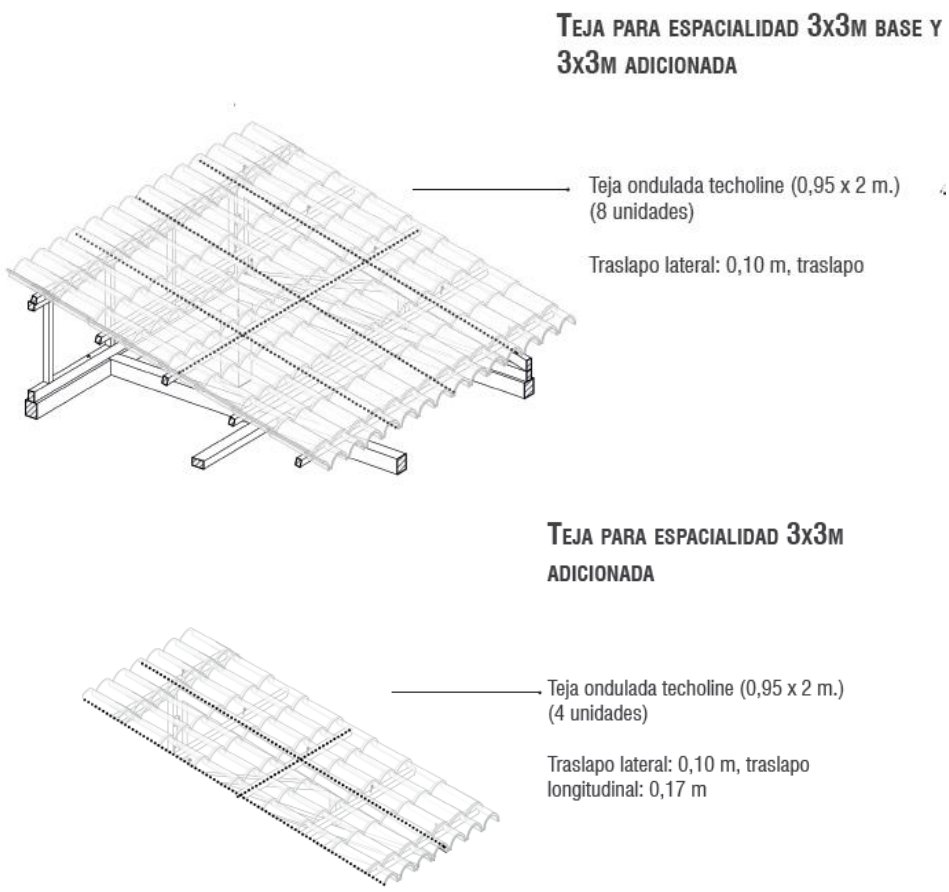
Figura 41. Anclaje de correas



Fuente: Elaboración propia

7. Teja

Figura 42. Teja

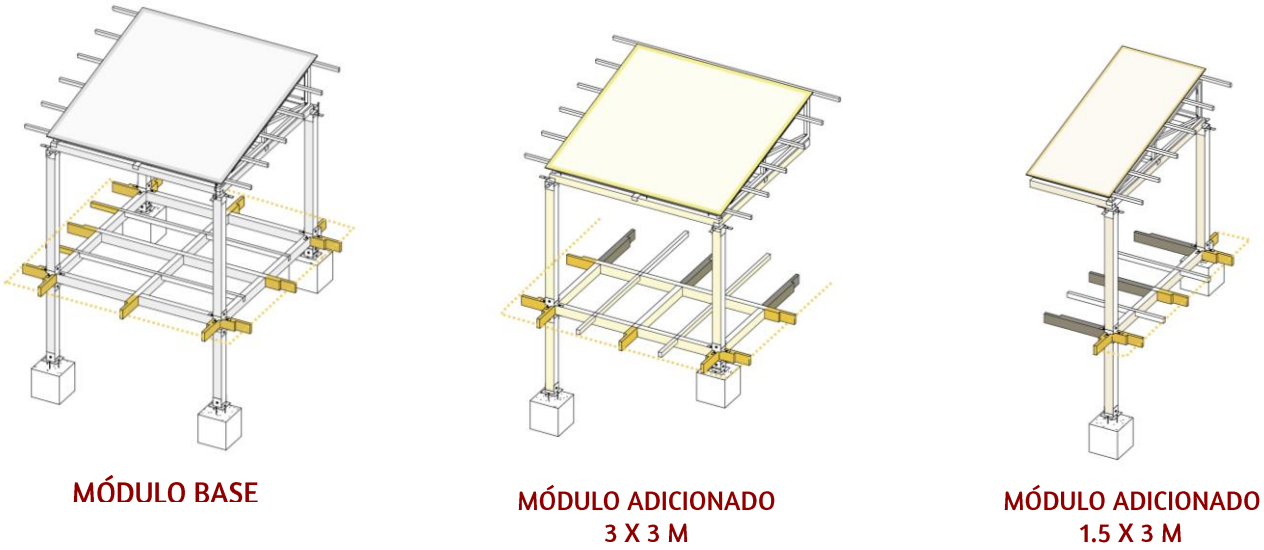


Fuente: Elaboración propia

10.5 UNIÓN ENTRE ESPACIALIDADES

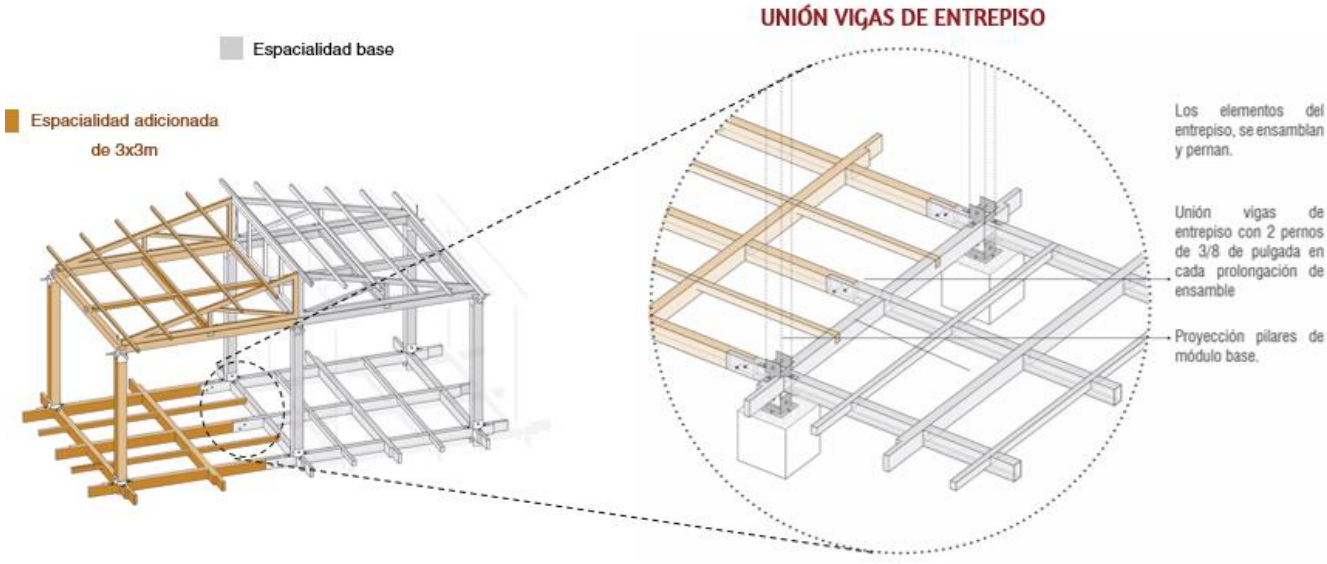
Las espacialidades, se unen entre sí, mediante una prolongación de ensamble que posee la estructura de las vigas de entrepiso y mediante platinas en las vigas de cubierta; como se observa a continuación.

Figura 43. Prolongación de ensamble en vigas de entrepiso.



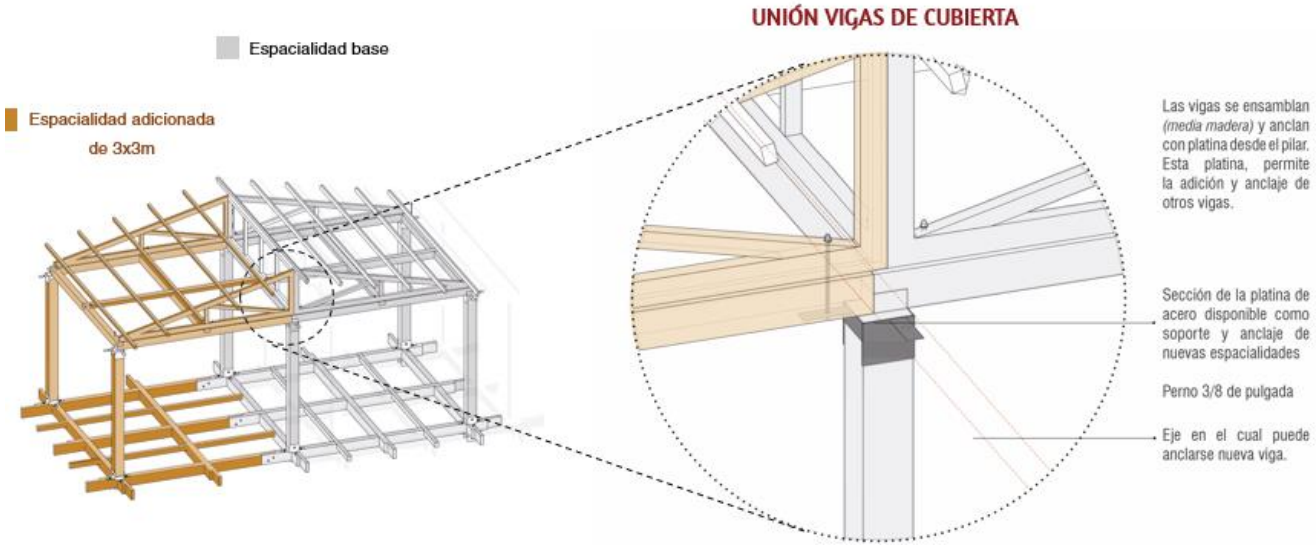
Fuente: Elaboración propia

Figura 44. Anclaje entre módulos – Unión vigas de entrepiso



Fuente: Elaboración propia

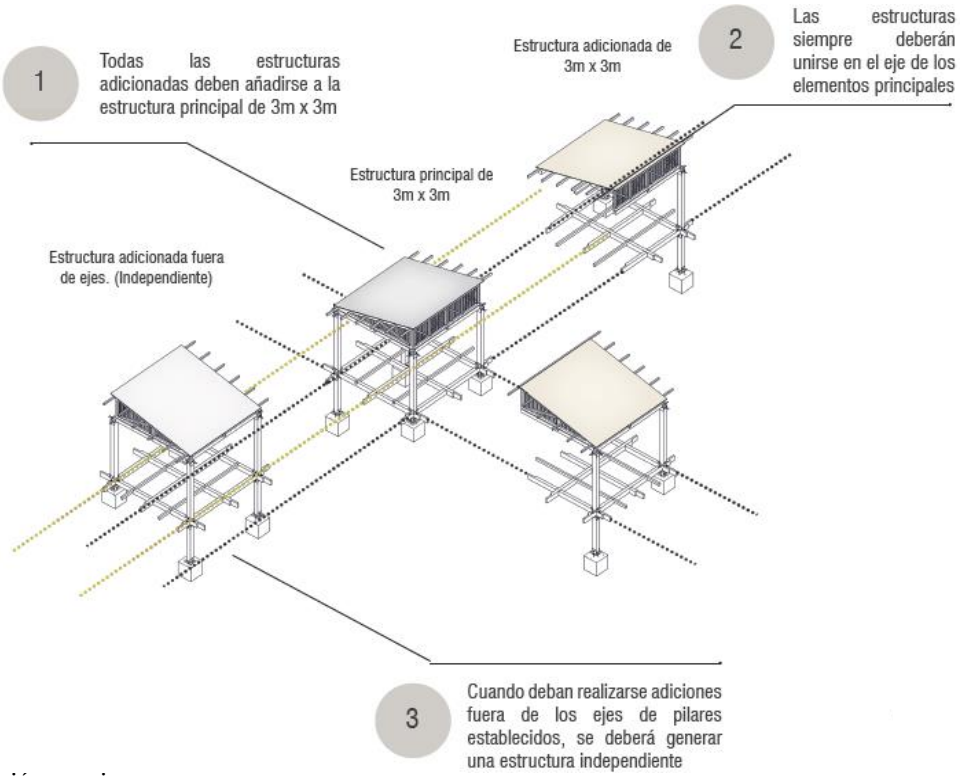
Figura 45. Anclaje entre módulos – Unión vigas de cubierta



Fuente: Elaboración propia

10.5.1 Reglas generales de unión de espacialidades

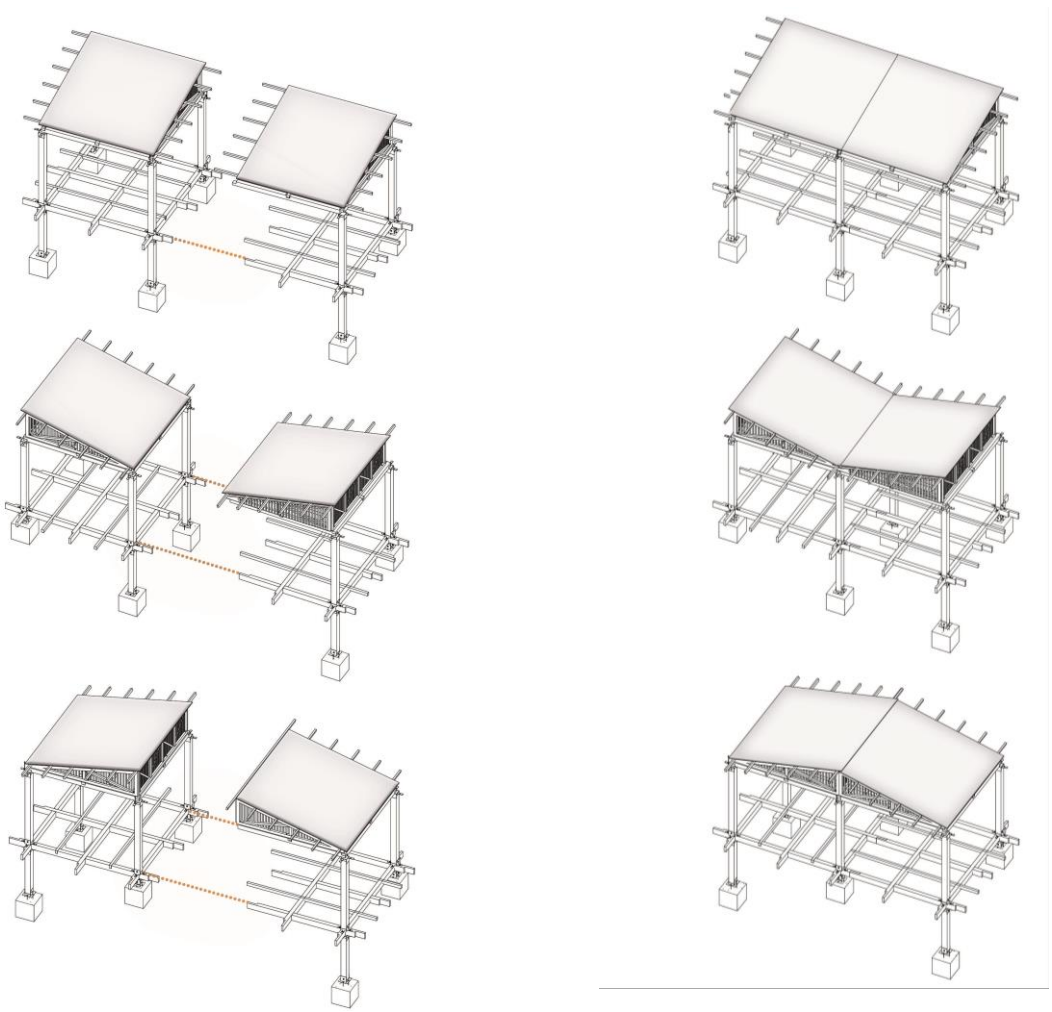
Figura 46. Reglas generales de unión de espacialidades



Fuente: Elaboración propia

La disposición de las cerchas puede variar según lo requiera la agrupación de módulos.

Figura 47. Variaciones en cubierta



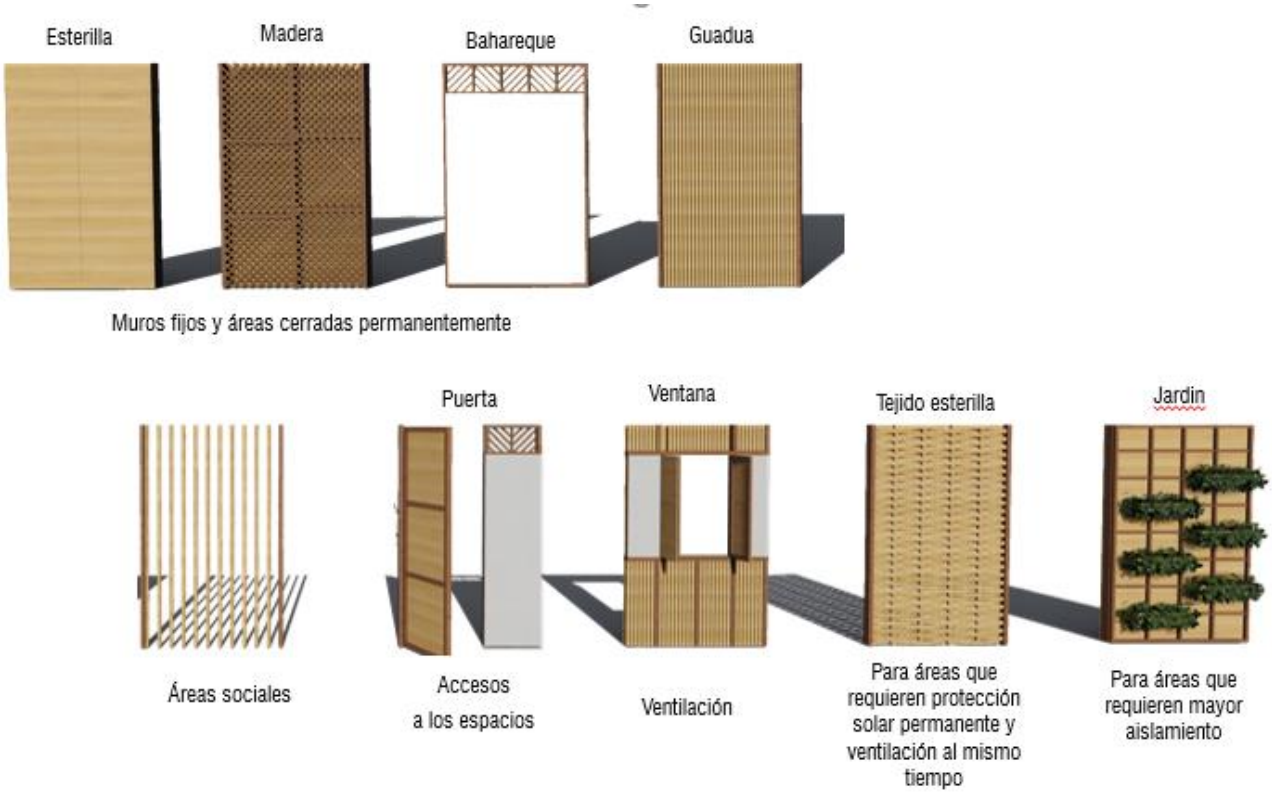
Fuente: Elaboración propia

Es importante resaltar, que pueden realizarse diversas agrupaciones, de acuerdo a la necesidad de la vivienda con respecto a la topografía.

10.6 CERRAMIENTOS DEL SISTEMA

Se plantea, que los cerramientos de las espacialidades, sean realizados por los habitantes, teniendo en cuenta las especificaciones técnicas sugeridas en la guía constructiva desarrollada, la cual recupera sus tradiciones y complementa aspectos importantes para garantizar rigidez y durabilidad en la vivienda.

Figura 48. Tipos de cerramientos propuestos.



Fuente: Elaboración propia.

Los paneles no solo son cerramientos, también hacen parte de la estructura de la vivienda, ya que su unión con los elementos del entrepiso y la cubierta rigidiza la estructura, haciéndola más sólida al soportar y transmitir las cargas hasta los cimientos

El panel se conforma de elementos horizontales (soleras) y verticales (montantes) que soportan el cerramiento y transmiten sus cargas uniformemente. Estos, pueden ser de madera aserrada, o guadua del lugar.

Figura 49. Estructura del panel

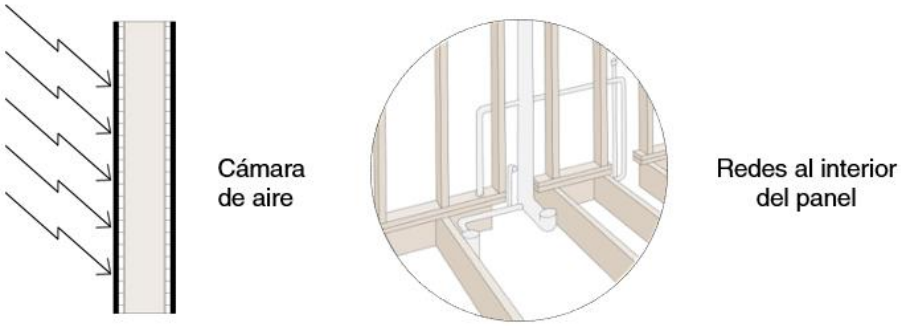
Fuente: Elaboración propia.

Características bioclimáticas de los paneles

Internamente se genera una cámara de aire, que provee al muro de propiedades aislantes, reduciendo el paso de calor en el día, y de viento en la noche y disminuyendo el ingreso de ruido. Además, el recubrimiento de mortero protege los elementos de guadua y madera contra el fuego.

Los montantes y travesaños se componen de perforaciones que comunican las cámaras de aire evitando que la humedad se condense en el interior del panel, y permitiendo la instalación de redes en la vivienda.

Figura 50. Aprovechamiento de la cámara de aire



Fuente: Elaboración propia

10.7 METODOLOGÍA DE DISEÑO FUNCIONAL DE LA VIVIENDA

Se plantea la siguiente metodología para entender el terreno y analizar sus condicionantes.

a. Establecer el área más óptima para localizar la vivienda, según las pendientes del terreno.
b. Reticular el área específica en la que se implantara la vivienda
c. Identificar el área menos pendiente para ubicar las áreas sociales (cocina) y la más pendiente para las más privadas (alcobas)
d. Si es necesario hacer un banqueo en el terreno, la altura del talud no deberá exceder 1.5m y requerirá de un retiro mínimo de 1 metro para tratar correctamente el talud y manejar el agua lluvia.
e. Determinar el punto de acceso a la vivienda según el camino y el talud existente.
f. Con base en la retícula imaginaria resultado del entendimiento del terreno, se planteará la disposición de los módulos, de acuerdo a las necesidades particulares de la familia.
g. Se plantearán las pendientes de las cubiertas de cada módulo, evitando siempre la acumulación en el talud

Actividades complementarias.

Su ubicación puede establecerse en uno de los módulos, si la familia lo desea, o puede destinarse en la parte inferior de la vivienda, aprovechando el área libre generada por la implantación de la vivienda en la topografía.

10.8 MODULACIÓN DE LA VIVIENDA EMBERÁ

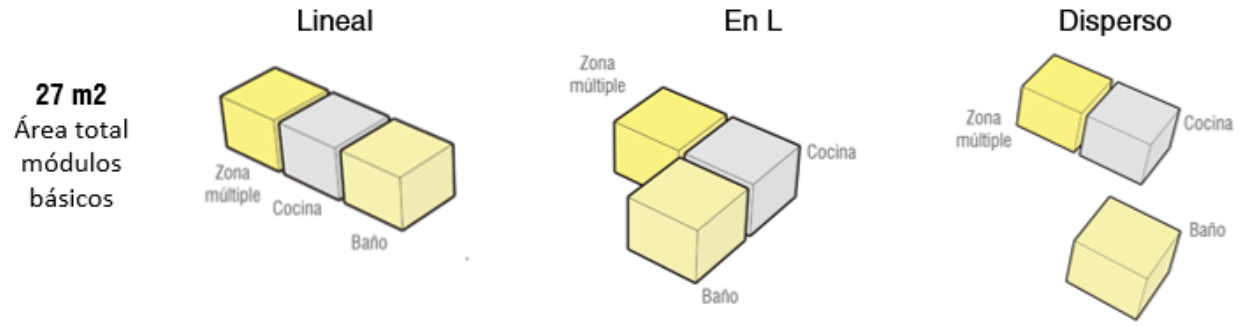
Funcionalmente, la vivienda Embera, requiere de los siguientes espacios:

1. Cocina
2. Área de servicios – lavadero
3. Baño – A decisión de los habitantes
4. Alcobas

10.8.1 Modulación básica.

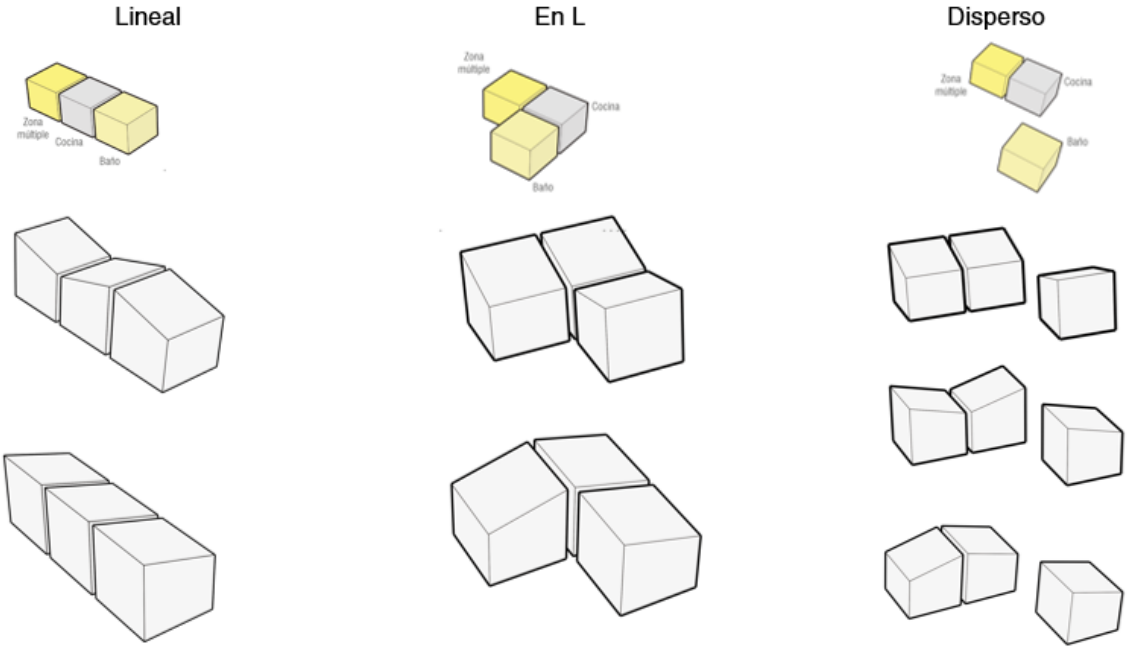
Se determinó, que la vivienda se compondría de 3 módulos, correspondientes a la cocina, el baño y un módulo libre, que podría ser adecuado según las necesidades particulares de la familia. A esta modulación básica, debe añadírsele, los módulos correspondientes a las habitaciones, los cuales variarían según el número de integrantes de la familia.

Figura 51. Posibilidades de agrupación de los módulos básicos.



Fuente: Elaboración propia

Figura 52. Posibilidades de agrupación de los módulos básicos según las variaciones en cubierta

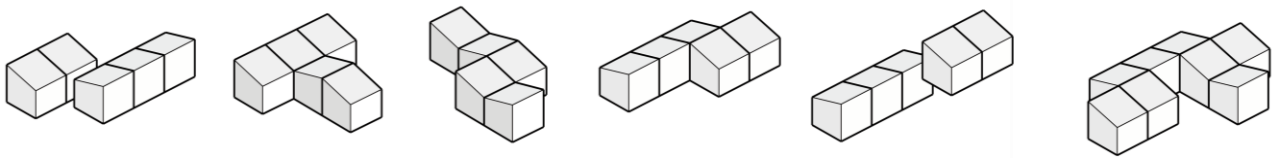


Fuente: Elaboración propia

10.8.2 Módulos adicionales - alcobas

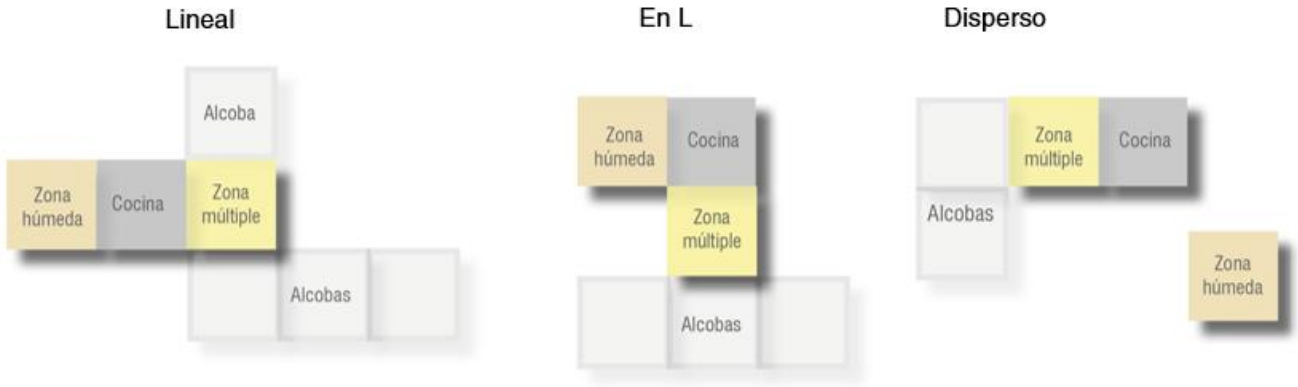
Los módulos adicionales, correspondientes a las alcobas, se adicionan según lo requiera la familia, teniendo en cuenta la cantidad de integrantes. Su ubicación se da, según la topografía en la que se implante.

Figura 53. Posibles variaciones formales en la disposición de volúmenes.



Fuente: Elaboración propia

Figura 54.Variacion en la ubicación de módulos adicionales – alcobas.



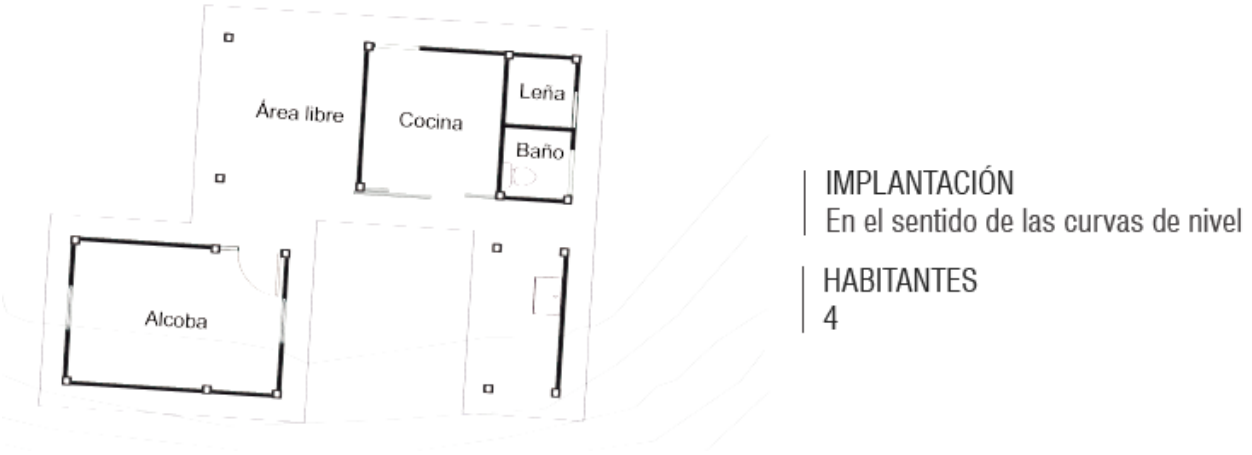
Fuente: Elaboración propia

PROTOTIPOS DE VIVIENDA PLANTEADOS

A continuación, se presentarán cuatro prototipos planteados para diferentes topografías, con el fin de ejemplificar la versatilidad del sistema a la hora de generar composiciones formales y funcionales.

10.5.2 Prototipo 1 | En el sentido de las curvas de nivel.

Figura 55. Planta Prototipo 1 | En el sentido de las curvas de nivel.



Fuente: Elaboración propia

Figura 56. Render Prototipo 1 | En el sentido de las curvas de nivel.

Fuente: Elaboración propia

10.5.3 Prototipo 2 | En el sentido de las curvas de nivel.

Figura 57. Planta Prototipo 2 | En el sentido de las curvas de nivel.

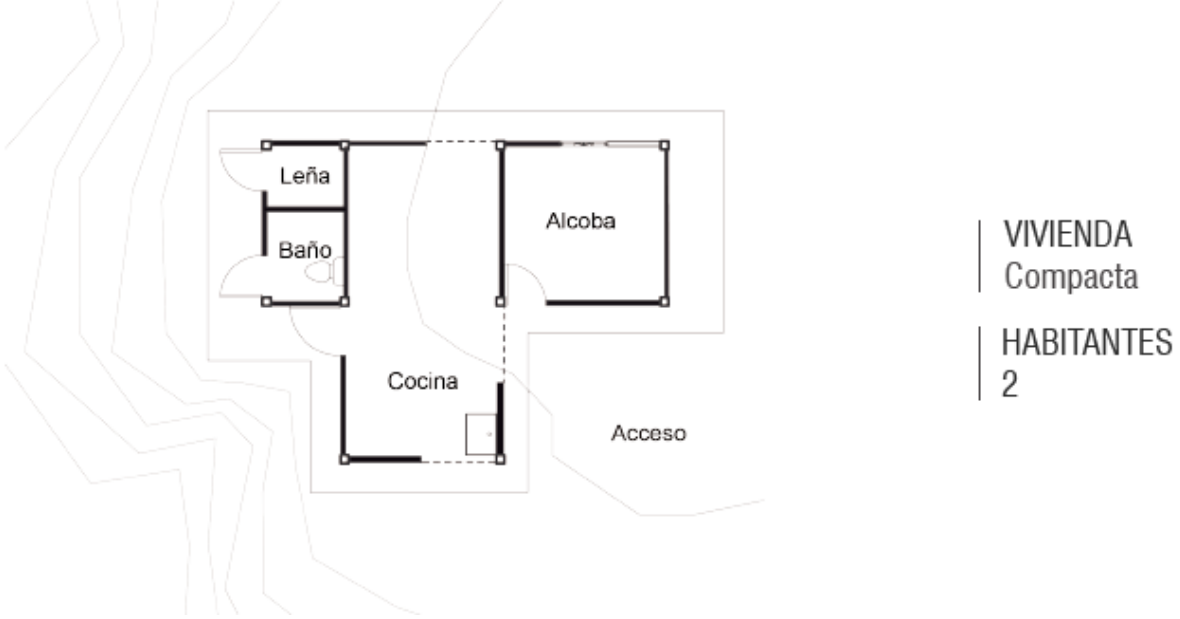
Fuente: Elaboración propia

Figura 58. Render Prototipo 2 | En el sentido de las curvas de nivel.

Fuente: Elaboración propia

10.5.4 Prototipo 3 | Vivienda compacta

Figura 59. Planta Prototipo 3 | Vivienda compacta



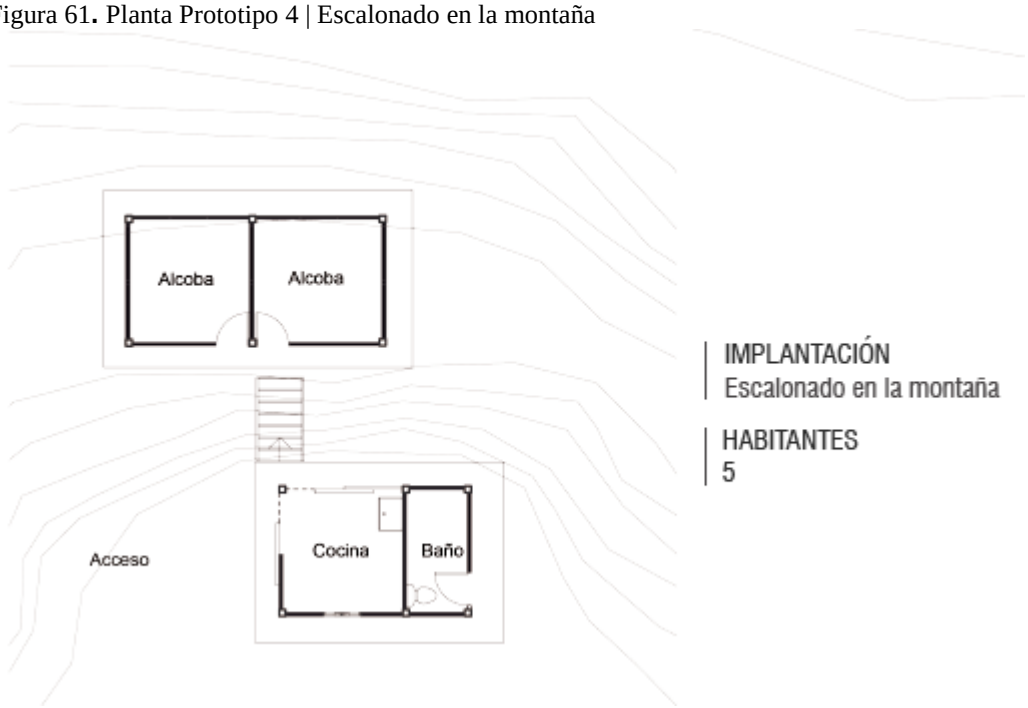
Fuente: Elaboración propia

Figura 60. Prototipo 3 | Vivienda compacta

Fuente: Elaboración propia

6.1.1 Prototipo 4 | Escalonado en la montaña

Figura 61**.** Planta Prototipo 4 | Escalonado en la montaña



Fuente: Elaboración propia

Figura 62. Render Prototipo 4 | Escalonado en la montaña

Fuente: Elaboración propia

Figura 63. Render prototipos de vivienda modular.

Fuente: Elaboración propia

7. CONCLUSIONES

En conclusión, en una investigación de este tipo, es indispensable el trabajo con la comunidad, ya que es fundamental entenderla desde la experiencia, conviviendo, caminando sus senderos, conociendo sus viviendas, su gente, su modo de pensar, sus problemas, anhelos y necesidades, de modo que, desde otra visión, pueda pensarse como podría aportarse para mejorar y enriquecer sus procesos y su calidad de vida mediante espacios con valor cultural, que identifiquen y dignifiquen la comunidad.

En cuanto al planteamiento de vivienda Emberá, y el modo de abordarse en la investigación, es importante mencionar que generalmente cuando se habla de sistemas modulares, inmediatamente se piensa en sistemas modernos, y bastante tecnológicos que permiten la configuración libre de espacios, sin embargo, pocos pensarían que pueden ser usados en comunidades y territorios con una carga cultural tan fuerte como lo es un contexto indígena, debido a que los parámetros que implica un sistema modular, son bastante rígidos y técnicamente estrictos como para reflejar una estética cultural. Sin embargo, la investigación, permitió comprobar que incluso puede responderse desde aspectos tan técnicos a una comunidad con tradiciones culturales particulares, teniendo en cuenta que el elegir este sistema, parte de la necesidad de responder a lo que puede representar una problemática (implantar una tipología de viviendas en múltiples topografías)

Por lo tanto, la investigación permitió corroborar, que es posible desde la técnica responder a cuestiones culturales. En este caso, la aplicación de un sistema modular, comprueba que, es posible lograr una respuesta universal que puede ser aplicada a un grupo con una identidad arraigada, si se involucra a la comunidad en el proceso. El sistema ciertamente, puede aplicarse en cualquier contexto, pero además al hacer partícipe al habitante, genera apropiación, que en el caso de una cultura indígena es imprescindible para permitir la identificación de la comunidad en el objeto arquitectónico.

También se evidencio que es posible responder a las condicionantes topográficas mediante múltiples soluciones funcionales y formales producto de un mismo sistema, que aunque puede ser aplicado en cualquier contexto, en este caso particular, se buscó que respondiera de la manera más acorde a la cultura Emberá, mediante el uso de materiales y técnicas propias del lugar, sin embargo, el sistema no se limita solo a un contexto y una topografía, por el contrario, puede ser adaptado, en cualquier topografía y en cualquier comunidad.

Se pudo evidenciar, el aporte teórico desde las matemáticas en términos bidimensionales y tridimensionales que permiten comprender que la estructuración de espacios es algo que se ha estudiado desde otras ramas y cuyo conocimiento es importante para comprender de manera visual y lógica la infinidad de respuestas que se pueden generar desde las operaciones básicas de la matemática como la adición, sustracción, multiplicación y división. Esta teoría, por tanto, aporto en el desarrollo de pautas geométricas que apoyan la generación de agrupaciones modulares.

En sí, el desarrollo de la investigación representa una riqueza, no solo en términos de resultados, sino en experiencias, ya que trabajar con una comunidad indígena, en un territorio real, con dinámicas reales permite conocer aspectos que de otro modo no sería posible. Aportar al fortalecimiento de una cultura, es una labor enriquecedora, no solo para la comunidad, sino para quienes trabajan con ella.

BIBLIOGRAFÍA

Arkiplus. (s.f.). *Arkiplus*. Obtenido de http://www.arkiplus.com/arquitectura-modular

Bolívar Garcés, J. (2016). Redefinición de la vivienda rural. El Paisaje Cultural Cafetero como caso de estudio. (Trabajo de grado). Universidad de San Buenaventura, Medellín, Colombia.

Cárdenas Barahona, L. E., & Carreño Charry, A. K. (2016). Arquitectura vernácula indígena-Avanzando hacia el pasado (Proyecto de grado). *Universidad de la Salle*. Bogotá, Colombia.

Davis, A. (25 de Septiembre de 2013). *Dezeen.* Obtenido de Dezeen: https://www.dezeen.com/2013/09/25/blooming-bamboo-house-by-h-and-p-architects/

Niño Murcia, C. (2015). *Territorio chamánico.* Bogotá: Zetta Comunicaciones S.A.

Pulgar Pinaud, C. (2009). Vivienda indígena, participación y desarrollo local. El caso de la comunidad indígena Kawésqar de Puerto Edén. *Revista INVI, 22*(60).

Quezada Feijoó, E. D., & Burneo Valdivieso, X. E. (2012). Arquitectura modular basada en la Teoría de los Policubos (Trabajo de grado). Departamento de Arquitectura y Artes, Universidad Técnica , Ecuador.

Rodríguez Sánchez, L. A. (2011). Transformación de la vivienda indígena* Proyectos de desarrollo e influencias externas. *Bitácora Urbano Territorial, 2*(19), 167-179.

Ropero Rago, D., & Comas Mora, A. (2013). Construcción modular de viviendas y arquitectura (Documento). Valencia, España.

Sampedro Molina, A. M., & Sandoval Sastre , A. M. (1991). Vivienda Embera: Espacio y cultura. *Universitas Humanística*, 23.

Serrentino, R., & Molina, H. (s.f.). *Arquitectura modular basada en la teoria de policubos.* Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.

Tálaga Castro, L., & Nuñez Basante , P. (2014). *Kiwe wët wët fizenxi o el buen vivir en el territorio: Proceso de migración y apropiación socioespacial de la comunidad indígena Nasa del cabildo uka wesx tháj en la ladera suroccidental de la ciudad Santiago de Cali.* Obtenido de Biblioteca digital UniValle: http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/8175/1/CB-0510365.pdf

Terrados Cepeda, J. (2011). *Prefabricación ligera de viviendas.* España.

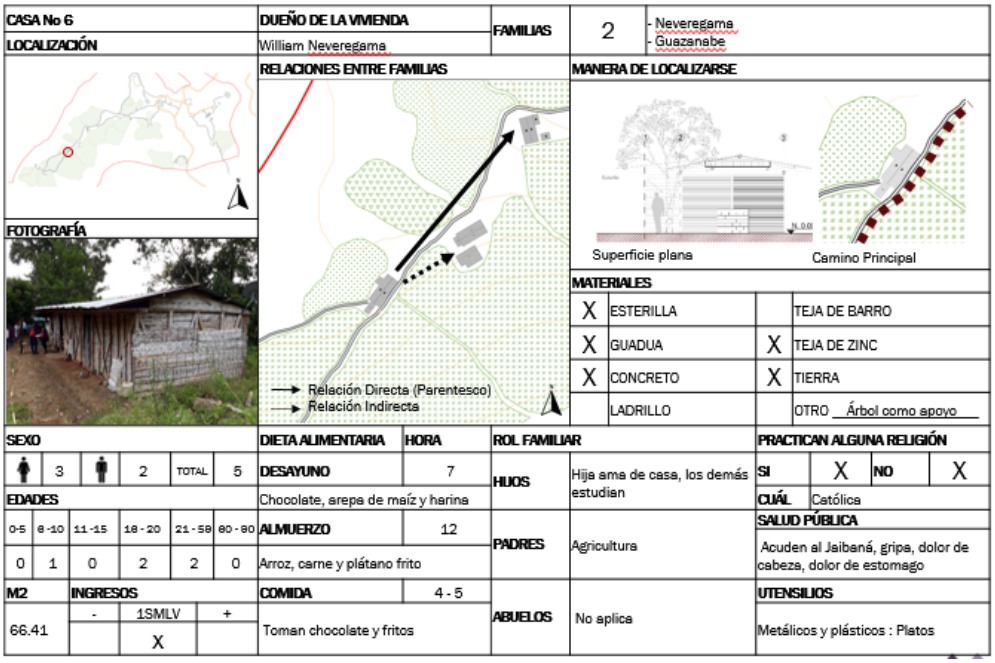
Torres, J. Z. (2010). *Espacio y territorio sagrado: lógica del "ordenamiento" territorial indígena.* Medellín: Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Facultad de Arquitectura.

Varini, C. (1994). *Terrenos de la Gran Expedición Humana: Deara una ruta de acercamiento al espacio y a la arquitectura de los indigenas embera y waunana.* Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.

Vasco Uribe, L. G. (2002). *Entre selva y páramo. Viviendo y pensando la lucha india.* Bogotá, Colombia: Instituto Colombiano de Antropología e Historia.

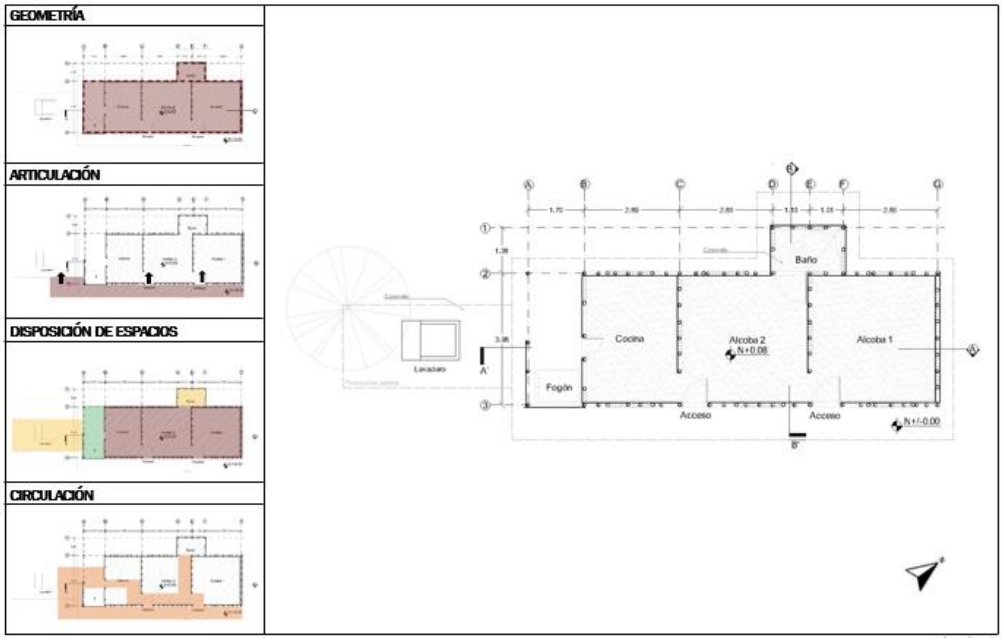
ANEXOS

Anexo A. Ficha levantamiento de vivienda resguardo Altomira (información general)



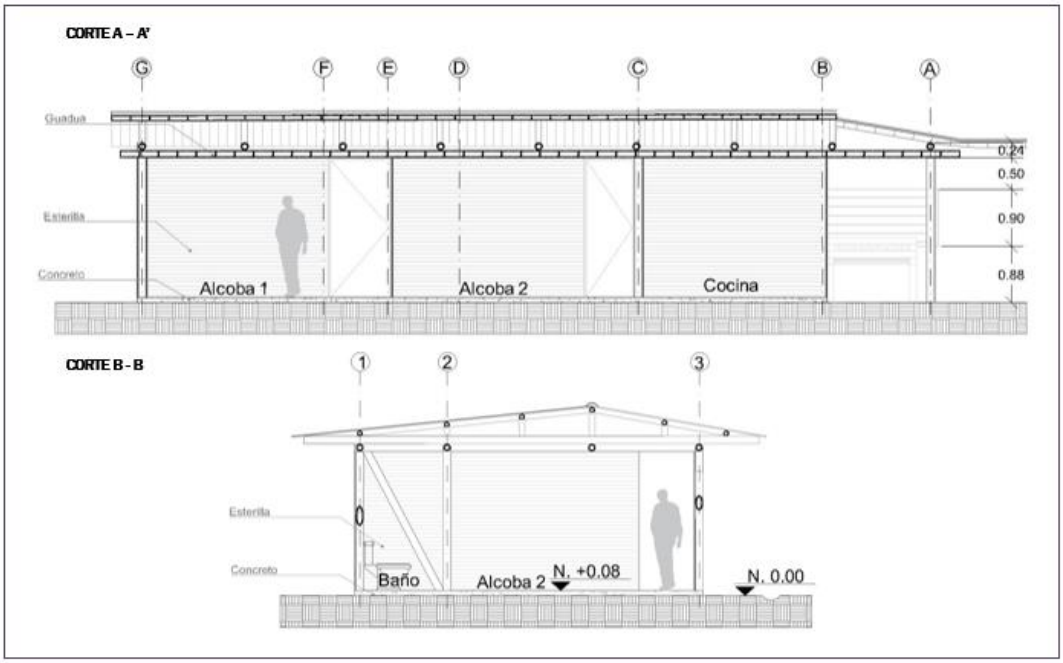
Fuente: Documento de caracterización, Grupo de trabajo Optativa Habitat, Territorio y Cultura. Programa de Arquitectura, Universidad Católica de Pereira [Grafico] (2017)

Anexo B. Ficha levantamiento de vivienda resguardo Altomira (Planta arquitectónica)



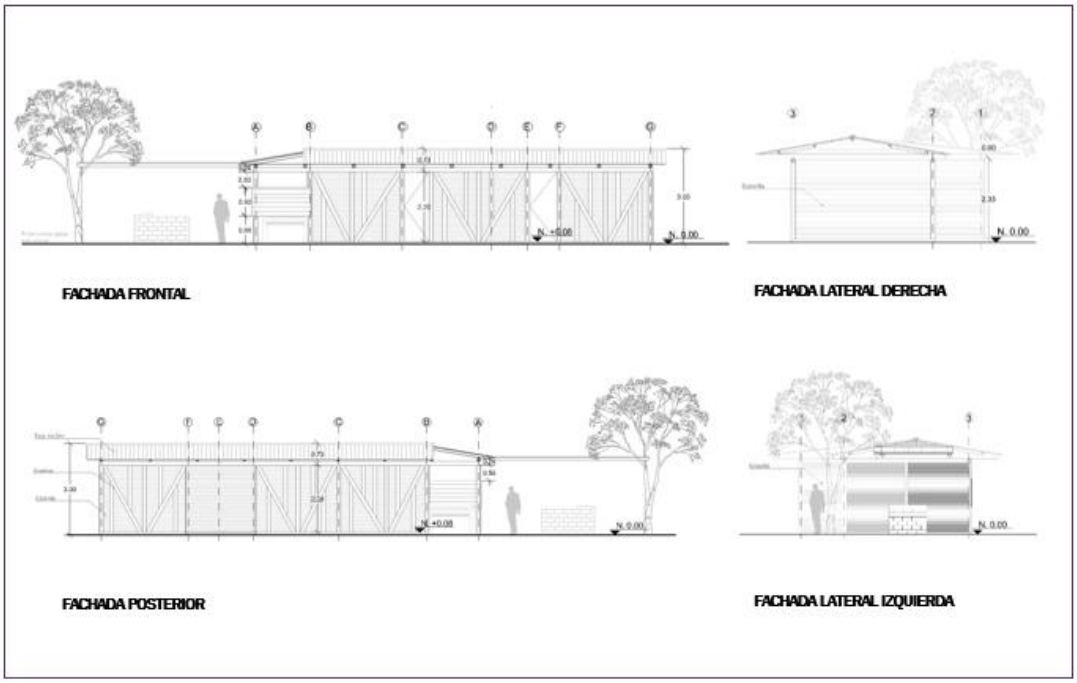
Fuente: Documento de caracterización, Grupo de trabajo Optativa Habitat, Territorio y Cultura. Programa de Arquitectura, Universidad Católica de Pereira [Grafico] (2017)

Anexo C. Ficha levantamiento de vivienda resguardo Altomira (Secciones)



Fuente: Documento de caracterización, Grupo de trabajo Optativa Habitat, Territorio y Cultura. Programa de Arquitectura, Universidad Católica de Pereira [Grafico] (2017)

Anexo D. Ficha levantamiento de vivienda resguardo Altomira (Fachadas)



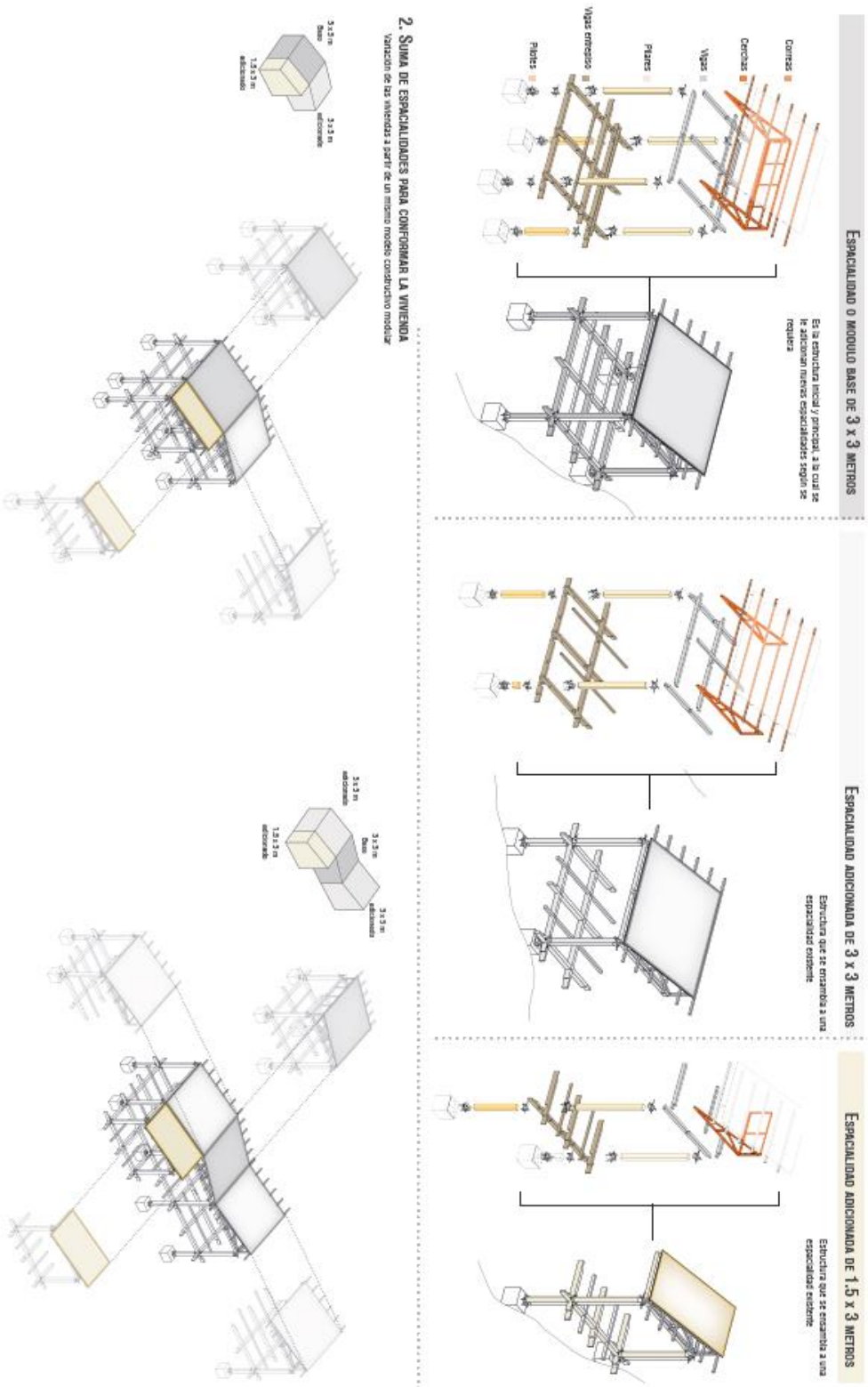
Fuente: Documento de caracterización, Grupo de trabajo Optativa Habitat, Territorio y Cultura. Programa de Arquitectura, Universidad Católica de Pereira [Grafico] (2017)

Anexo E Ficha levantamiento de vivienda resguardo Altomira (información general)

CASA No			NUCLEOS FAMILIARES										
DUEÑO DE LA VIVIENDA													
			Cantidad										
MATERIALES			AÑO			RELACION ENTRE FAMILIAS							
	ESTERILLA		ESTADO MUROS INT			SERVICIO	BAÑO		LAVADERO		COCINA		
	GUADUA						CASA No						
	CONCRETO		B	R	M	PARENTESCO	CASA No						
	TEJA DE ZINC		ESTADO MUROS EXT			LABORAL	CASA No						
	TEJA DE BARRO					ASOCIACIONES			ESPACIOS DE SERVICIO				
	LADRILLO		B	R	M	FAMILIAS EN ACCION			BAÑO				
	TIERRA					RED UNIDOS			COCINA				
	OTRO _____		ESTADO SUELOS			DE CERO A SIEMPRE			LAVADERO				
SEXO			B	R	M	MANERA DE LOCALIZASE			LAVAPLATOS				
H		M		T		ESTADO CUBIERTAS					#PERSONAS/ALCOBA		
EDADES													
						B	R	M					
SALUD PÚBLICA			CONSTRUCTOR						MASCOTAS				

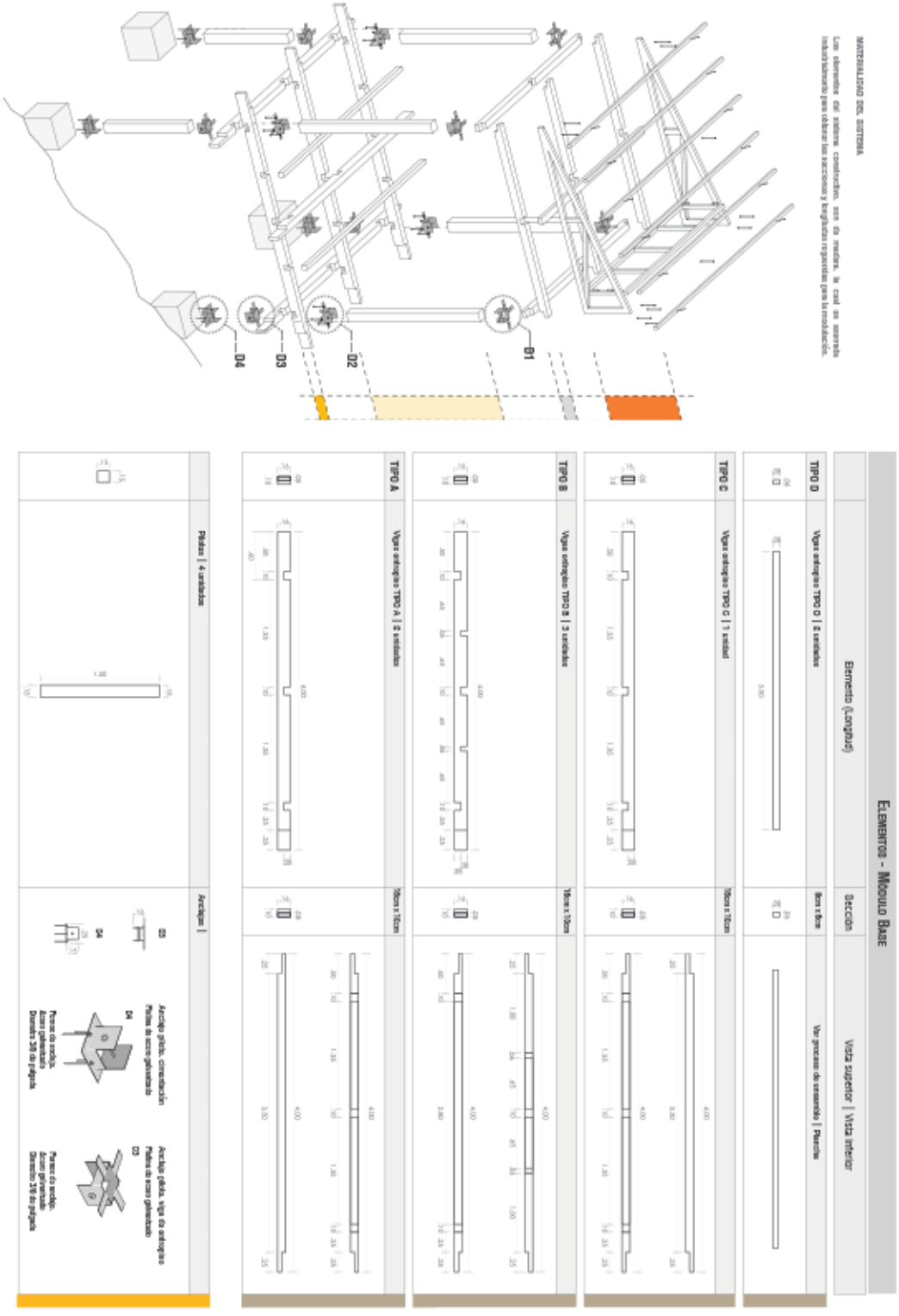
Fuente: Documento de caracterización, Grupo de trabajo Optativa Habitat, Territorio y Cultura. Programa de Arquitectura, Universidad Católica de Pereira [Grafico] (2017)

Anexo F. Espacialidades del sistema.



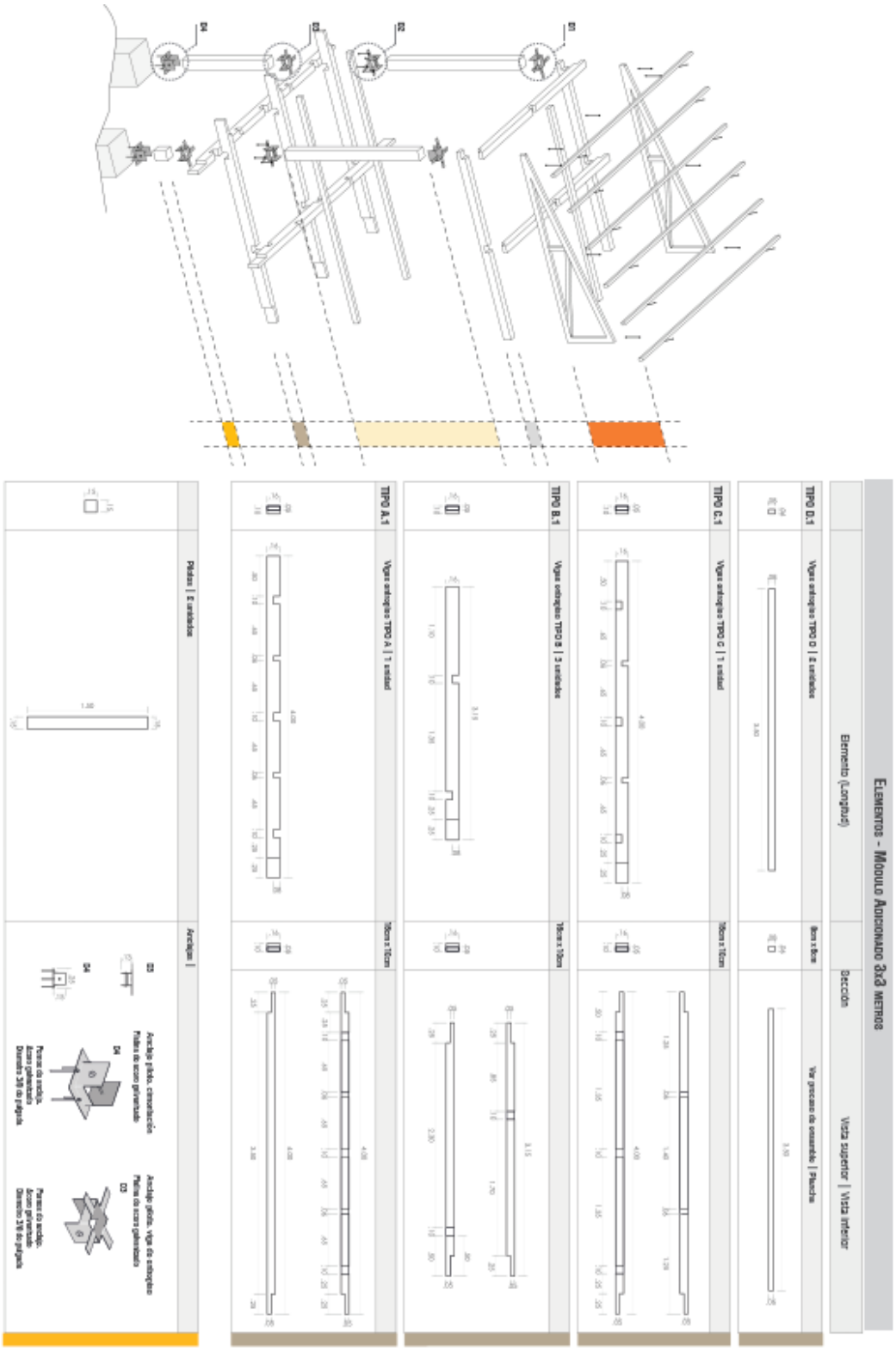
Fuente: Elaboración propia

Anexo G. Elementos – Modulo Base



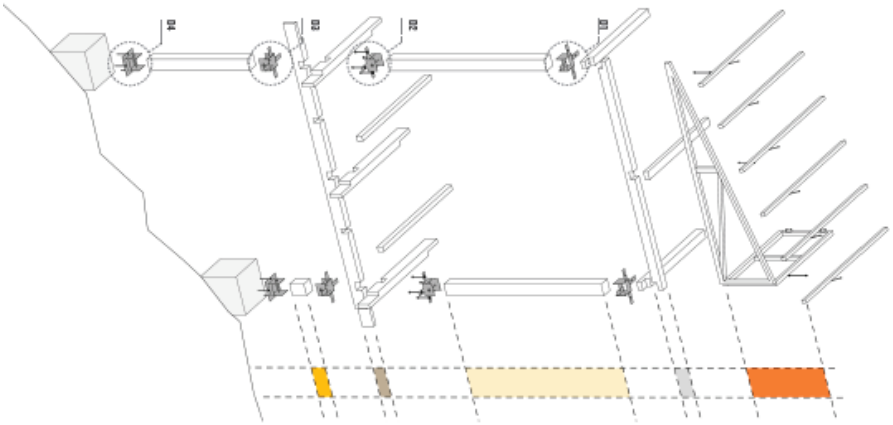
Fuente: Elaboración propia

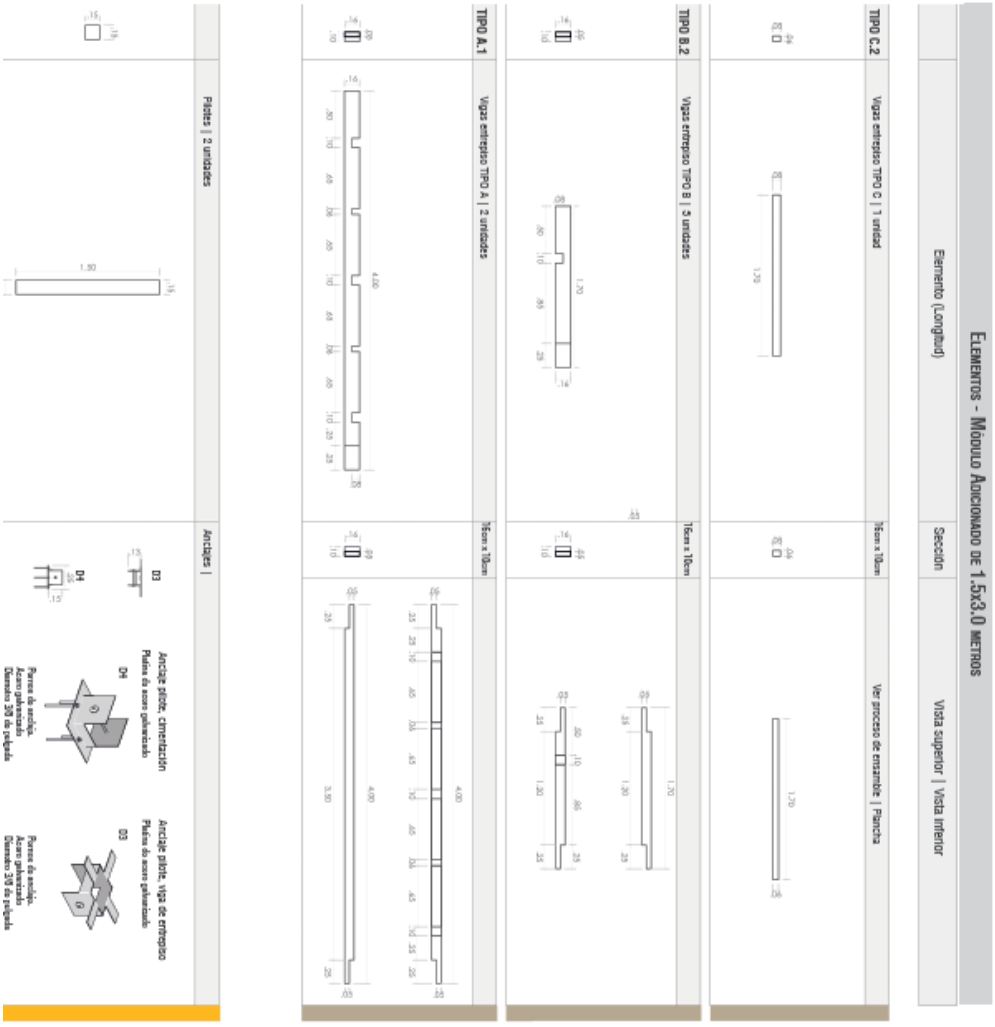
Anexo H. Elementos – Modulo adicionado de 3 x 3 metros



Fuente: Elaboración propia

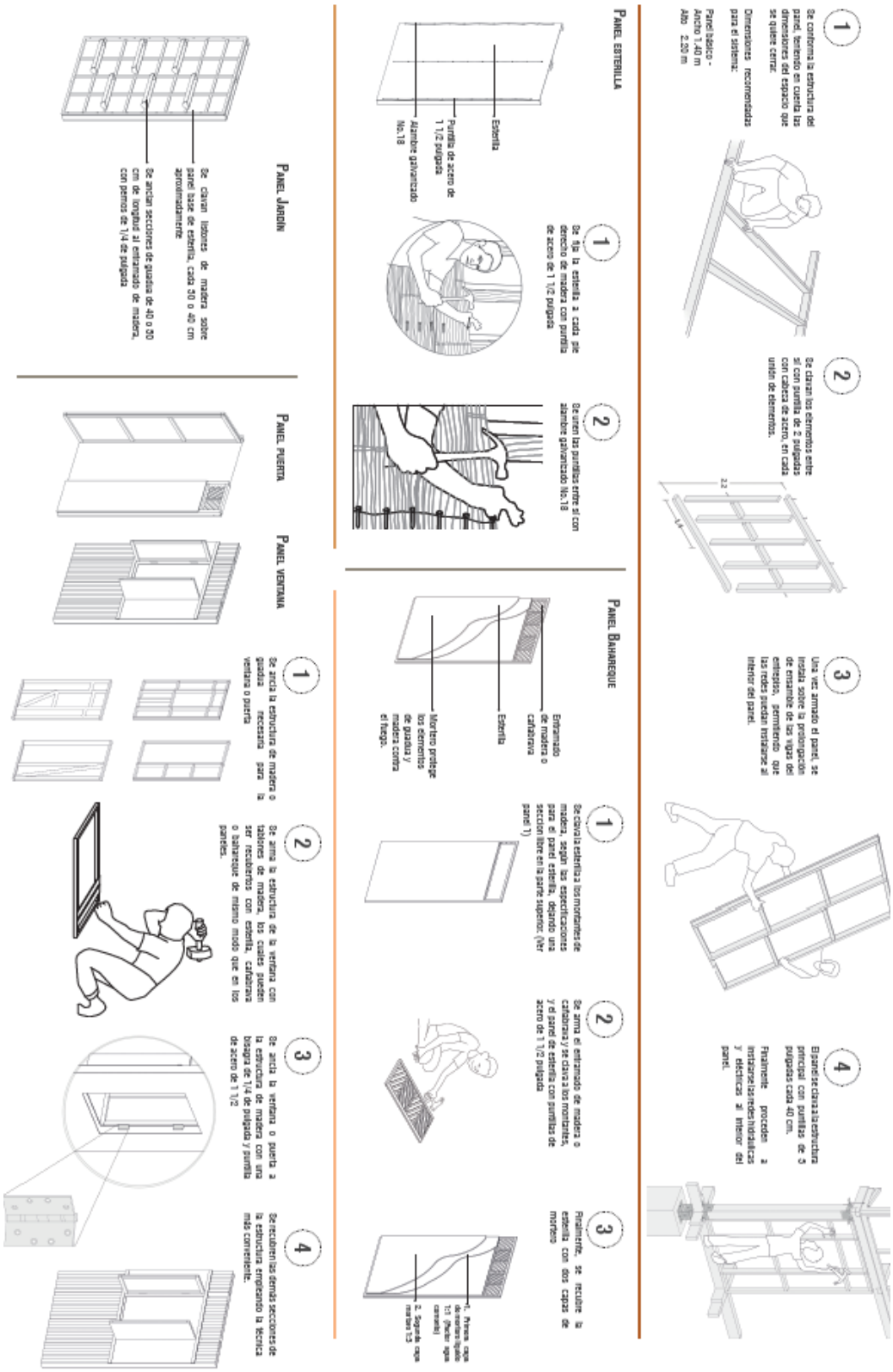
Anexo I. Elementos – Modulo adicionado de 1.5 x 3.0 metros





Fuente: Elaboración propia.

Anexo J. Proceso constructivo paneles



Fuente: Elaboración propia.