

VIVIENDAS MAPVIS

MODELO DE AUTOCONSTRUCCION PARA VIVIENDAS SOSTENIBLES, ENFOCADA
EN POBLACIONES VULNERABLES UBICADAS EN QUIBDÓ - CHOCÓ

BRENDA LINDSAY COSTO MARTÍNEZ
PAOLA ALEXANDRA AMAYA TIBOCHA



UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

ARQUITECTURA

BOGOTÁ D.C

29/05/2021

VIVIENDAS MAPVIS

MODELO DE AUTOCONSTRUCCION PARA VIVIENDAS SOSTENIBLES, ENFOCADA EN POBLACIONES VULNERABLES UBICADAS EN QUIBDÓ - CHOCÓ

Brenda Lindsay Costo Martínez

Paola Alexandra Amaya Tibocho

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Arquitecto

Manuel Fernando Martínez Forero

Arquitecto, Magister en Construcción



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

Vigilada MINEDUCACIÓN

Universidad La Gran Colombia

Facultad Arquitectura

Programa académico Arquitectura

Bogotá D.C

29/05/2021

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo a toda la población chocoana, que ha sido olvidada a lo largo del tiempo, en especial al municipio de Quibdó que ha luchado constantemente en contra de la desigualdad y la privación de oportunidades. A las todas las familias que siguen soñando con materializar sus esperanzas de obtener vivienda propia en nuestro país.

A Dios primeramente el cual me ha permitido cumplir cada uno de mis metas y me ha guiado en cada uno de mis pasos; a mis padres quienes me han acompañado en toda mi formación como persona y como profesional, me han apoyado y dado aliento en cada momento. A mi compañera de tesis que con todo su apoyo y dedicación se logró resultados satisfactorios.

Paola Alexandra Amaya Tibocho.

Dedico mi tesis, las largas noches de traspasar y el gran esfuerzo y aprendizaje obtenido en esta hermosa carrera primeramente a Dios por permitirme recorrer este camino de su mano, por sus infinitas bendiciones y su fidelidad; a mi mamá que con su dedicación, esmero y amor hizo hasta lo imposible para que yo pudiese culminar mis estudios, y por darme lo mejor en toda la carrera, por su apoyo moral y en ocasiones también de trabajo en los momentos difíciles, por estar siempre para mí apoyando cada uno de mis ideales; en segundo lugar a mi papá por el esfuerzo que realiza y por querer un mejor futuro para mí; a mi hermano por ser soporte en mi vida y estar, incluso cuando yo creía que no se fijaba y por último a Zoe y Thiara, por su amor incondicional, por ser mi felicidad y descanso en mis momentos de estrés y frustración.

Brenda Lindsay Costo Martínez.

Agradecimientos

Este trabajo de grado fue un desarrollo en conjunto, lleno de aprendizaje y de aplicabilidad de todo lo aprendido durante un año de trabajo; que requirió de la paciencia, la pertinencia y la dedicación del director de tesis Manuel Fernando Martínez Forero. Por eso agradecemos a los profesores y maestros que con su conocimiento y consejos aportaron al desarrollo de este proyecto investigativo.

Este trabajo es fruto del esfuerzo y el interés investigativo por aportar valor a la sociedad y orientar nuevos conceptos de arquitectura como disciplina social. Por esta razón los agradecimientos están esencialmente orientados a todas las guías académicas que tuvimos a lo largo de la carrera, que con su conocimiento y su vocación de enseñar, nos formaron en conocimientos integrales para ser aplicados en nuestra vida profesional.

Tabla de contenido

Abreviaciones	17
Resumen	18
Abstract	19
Introducción	20
Objetivo	21
Objetivo General	21
Objetivos Específicos	21
Marco Teórico	22
Déficit de vivienda habitacional en el Chocó	22
Déficit cuantitativo.	23
Déficit cualitativo	24
Resultados de déficit habitacional en el Quibdó – Chocó	26
Caracterización de la población con déficit habitacional en el Quibdó – Chocó	30
Perfil productivo del Quibdó y del Chocó	32
Población ocupada según rama de actividad económica	34
Estructura agrícola	35
Tipologías y características de las viviendas tradicionales del Chocó	37
Tipologías de viviendas.	38

VIVIENDAS MAPVIS

	6
Materiales constructivos nativos del Chocó	50
Características topográficas y climáticas del Chocó	54
Generalidades de la topografía del Choco.	54
Fisiografía del Chocó.	55
Marco Normativo	58
Plan de desarrollo del municipio de Quibdó.	58
Vivienda	58
Código Urbanístico de la ciudad de Quibdó.	58
Condiciones especiales de actividades y uso del suelo.	59
Diagnostico - Plan de ordenamiento territorial - Municipio Quibdó.	61
Políticas de ordenamiento territorial	61
Sistema económico.	62
NSR 10 - Titulo G - Estructuras de madera y estructuras de guadua	62
Requisitos de diseño.	62
Uniones.	63
Bases para el diseño Estructural.	64
Mantenimiento.	66
Montaje.	67
NSR 10 - Titulo E - Norma sismo resistente para viviendas de 1 y 2 pisos	67

	7
Bahareque encementado	67
Marco Conceptual	77
Autoconstrucción	77
Desarrollo sostenible.	78
Espacios productivos.	79
Autosustentable.	81
Cultivos hidropónicos.	81
Bahareque encementado	84
Estado del Arte	85
Viviendas Sostenibles.	85
Bio-casa	85
Viviendas productivas	87
“Vivienda rural sostenible y productiva en Colombia”	88
Calidad de vida en entornos residenciales	90
Relación entre población y vivienda	91
Desarrollo de la propuesta	92
Fase 1: Investigación y contextualización del lugar.	92
Visita de campo	93
Entrevistas telefónicas.	96

Análisis del lugar	106
Análisis tipológico de las viviendas tradicionales de Quibdó	110
Análisis socioeconómico	113
Fase 2: Aplicación de conceptos.	115
Elección de materiales constructivos.	115
Consideraciones de alternativas sostenibles para la vivienda.	117
Requerimientos de cultivos hidropónicos.	118
Elección de cultivos para la vivienda.	120
Fase 3: Desarrollo de las propuestas arquitectónicas.	120
Definición áreas de aplicación.	121
Condiciones de implantación.	124
Diseño arquitectónico.	129
Estandarización de módulos.	143
Detalles técnicos.	152
Factibilidad del proyecto.	153
Fase 4: Desarrollo final.	155
Elaboración del manual de autoconstrucción	155
Conclusiones.	157
Lista de Referencia	158

Lista de Figuras

Figura 1	<i>Categorización Territorial de Quibdó</i>	22
Figura 2	<i>Resultados de Déficit Habitacional del CNPV.....</i>	27
Figura 3	<i>Resultados de Déficit Habitacional por ciudad capital del CNPV</i>	28
Figura 4	<i>Déficit Cuantitativo-Cualitativo.....</i>	29
Figura 5	<i>Déficit Cuantitativo-Cualitativo, resultados por ciudad capital.....</i>	30
Figura 6	<i>Posición ocupacional de las personas que viven déficit habitacional</i>	31
Figura 7	<i>Composición sectorial del PIB de Quibdó 2018.</i>	33
Figura 8	<i>Desarrollo Económico y Social.....</i>	34
Figura 9	<i>Población ocupada según rama de actividad económica junio 2020-2019</i>	35
Figura 10	<i>Estructura agrícola del departamento de Chocó.....</i>	36
Figura 11	<i>Vivienda indígena.....</i>	38
Figura 12	<i>El Tambo, río Nuquí.....</i>	39
Figura 13	<i>Viviendas autóctonas.....</i>	40
Figura 14	<i>Tipología de vivienda rural rancho negro</i>	41
Figura 15	<i>Viviendas autóctonas en el área rural</i>	42
Figura 16	<i>Transición de autóctono a tradicional.</i>	42
Figura 17	<i>Planta y cortes de la transición.....</i>	44

Figura 18	<i>Transición de las viviendas autóctonas a tradicional</i>	44
Figura 19	<i>Vivienda tradicional</i>	45
Figura 20	<i>Ejemplificación vivienda tradicional</i>	46
Figura 21	<i>Vivienda tradicional a moderna</i>	47
Figura 22	<i>Vivienda tradicional de dos niveles</i>	48
Figura 23	<i>Vivienda moderna</i>	49
Figura 24	<i>Proceso de construcción de la vivienda moderna.</i>	50
Figura 25	<i>Distribución (%) de material predominante en paredes</i>	53
Figura 26	<i>Distribución (%) de material predominante en paredes</i>	54
Figura 27	<i>Uniones empernadas</i>	64
Figura 28	<i>Muros</i>	65
Figura 29	<i>Sistema de poste y viga</i>	66
Figura 30	<i>Pilares desarrollo sostenible</i>	79
Figura 31	<i>Vivienda Bio-casa</i>	86
Figura 32	<i>Planta arquitectónica Bio-casa</i>	87
Figura 33	<i>Planta arquitectónica</i>	88
Figura 34	<i>Zonificación</i>	89
Figura 35	<i>Corte de la vivienda</i>	90

Figura 36	<i>Vivienda palafítica</i>	94
Figura 37	<i>Vivienda Tradicional</i>	95
Figura 38	<i>Vivienda moderna.....</i>	96
Figura 39	<i>Tipo de vivienda</i>	98
Figura 40	<i>Área de viviendas</i>	98
Figura 41	<i>Área de viviendas</i>	100
Figura 42	<i>Integrantes de la familia.....</i>	100
Figura 43	<i>Habitaciones correspondientes a integrantes</i>	101
Figura 44	<i>Espacio con mayor importancia.....</i>	102
Figura 45	<i>Función de los espacios de la vivienda</i>	102
Figura 46	<i>Cultivos sugeridos característicos de Quibdó.....</i>	103
Figura 47	<i>Ocupación económica de los residentes de Quibdó.....</i>	104
Figura 48	<i>Espacio productivo.....</i>	105
Figura 49	<i>Espacio productivo sugerido.....</i>	105
Figura 50	<i>Localización Quibdó</i>	106
Figura 51	<i>Unidades climáticas</i>	107
Figura 52	<i>Vientos.....</i>	108
Figura 53	<i>Asoleación.</i>	109

Figura 54	<i>Tipología vivienda Chocoana</i>	111
Figura 55	<i>Tipología propuesta</i>	112
Figura 56	<i>Actividades más desarrolladas.....</i>	114
Figura 57	<i>Conclusiones</i>	115
Figura 58	<i>Actividades más desarrolladas.....</i>	117
Figura 59	<i>Zonas de alto riesgo</i>	122
Figura 60	<i>Áreas de aplicación</i>	124
Figura 61	<i>Pendiente ascendente</i>	125
Figura 62	<i>Pendiente descendente</i>	126
Figura 63	<i>Pendiente lateral.</i>	126
Figura 64	<i>Terreno sin pendiente.....</i>	127
Figura 65	<i>Módulos estructurales</i>	128
Figura 66	<i>Definición de área</i>	130
Figura 67	<i>Aplicación de la norma</i>	131
Figura 68	<i>Escalonamiento</i>	131
Figura 69	<i>Zonificación propuesta.....</i>	134
Figura 70	<i>Programa arquitectónico tipología 1.....</i>	136
Figura 71	<i>Fachada y corte tipología 1</i>	136

Figura 72	<i>Programa arquitectónico tipología 2</i>	138
Figura 73	<i>Fachada y corte tipología 2</i>	138
Figura 74	<i>Programa arquitectónico tipología 3</i>	139
Figura 75	<i>Fachada y corte tipología</i>	140
Figura 76	<i>Programa arquitectónico tipología 4</i>	142
Figura 77	<i>Fachada y corte tipología 4</i>	142
Figura 78	<i>Estandarización de medidas fachada principal</i>	144
Figura 79	<i>Estandarización de medidas fachada patio</i>	145
Figura 80	<i>Sistema de filtro</i>	148
Figura 81	<i>KIT</i>	149
Figura 82	<i>Captación de aguas lluvias</i>	149
Figura 83	<i>Paneles fotovoltaicos</i>	150
Figura 84	<i>Celosías y aperturas</i>	151
Figura 85	<i>Vientos</i>	152
Figura 86	<i>Manual</i>	156

Lista de Tablas

Tabla 1	<i>Materiales según clasificación de vivienda</i>	51
Tabla 2	<i>Tipos de clima</i>	56
Tabla 3	<i>Temperaturas máximas</i>	57
Tabla 4	<i>Expansión urbana</i>	59
Tabla 5	<i>Índices de ocupación.....</i>	60
Tabla 6	<i>Secciones requeridas para entrepisos con viguetas de madera ES1 y ES2.....</i>	70
Tabla 7	<i>Secciones requeridas para entrepisos con viguetas de madera ES3</i>	71
Tabla 8	<i>Secciones requeridas para entrepisos con viguetas de madera ES4.....</i>	71
Tabla 9	<i>Secciones requeridas para entrepisos con viguetas de madera ES5.....</i>	72
Tabla 10	<i>Secciones requeridas para entrepisos con viguetas de madera ES6.....</i>	72
Tabla 11	<i>Secciones requeridas para cubiertas con correas de madera ES1 y ES2</i>	74
Tabla 12	<i>Secciones requeridas para cubiertas con correas de madera ES3.....</i>	74
Tabla 13	<i>Secciones requeridas para cubiertas con correas de madera ES4.....</i>	75
Tabla 14	<i>Secciones requeridas para cubiertas con correas de madera ES5.....</i>	75
Tabla 15	<i>Secciones requeridas para cubiertas con correas de madera ES6.....</i>	76
Tabla 16	<i>Análisis DOFA del municipio de Quibdó</i>	110
Tabla 17	<i>Cuadro de ventanas</i>	146

Tabla 18	<i>Cuadro de puertas.....</i>	146
Tabla 19	<i>Costos.....</i>	154
Tabla 20	<i>Características de la propuesta MAPVIS frente a viviendas VIS.....</i>	154

Abreviaciones

Af: Ecuatorial o tropical húmedo

CNVP: Censo Nacional de Población y Vivienda

DANE: Departamento administrativo Nacional de Estadística

DOFA: Análisis de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas

E.S: Estructural selecta

E.N: Estructural normal

M: Metros

M.S.N.M: Metros sobre nivel del mar

NSR-10: Norma de Sismo Resistencia, edición 10

pH: Potencial de hidrogeno

PIB: Producto Interno Bruto

Resumen

El presente trabajo surge de la necesidad de mejorar la calidad de vida residencial de la población del Quibdó, por medio de un diseño de vivienda productiva sostenible y un manual de autoconstrucción de esta, permitiendo una participación directa y un ahorro en la economía del propietario. El prototipo está basado en un diseño que responda a la ubicación, condiciones geográficas, necesidades del entorno y cultura del lugar, como también la implementación de materiales característicos de la zona, con el fin de aprovechar los recursos del lugar y reducir el impacto ambiental que se genera; se implementaron estrategias para minimizar dicho impacto generando confort y soluciones eficaces para la mejora de calidad de vida de los pobladores de Quibdó. Para el desarrollo del proyecto se contempla la arquitectura productiva buscando el progreso y auto sustentación del usuario; brindando oportunidades de desarrollo en las viviendas de los pobladores, aprovechando sus recursos de manera eficiente y generando un impacto positivo dentro de su economía.

Palabras claves: Autoconstrucción, Viviendas productivas, Viviendas sostenibles, Viviendas para poblaciones vulnerables, Estrategias para climas cálidos, Construcciones en Bahareque Encementado.

Abstract

This work arises from the need to improve the quality of residential life of Quibdo's population, through a sustainable productive housing design and a manual of self-construction of it, allowing direct participation and savings for the owner's economy. The prototype is based on a design that responds to the location, geographical conditions, needs of the environment and culture of the place, as well as the implementation of characteristic materials of the area, in order to take advantage of the resources of the place and reduce the environmental impact that is generated; strategies were implemented to minimize this impact by generating comfort and effective solutions, improving the quality of life of Quibdó's inhabitants. For the development of the project, the productive architecture is contemplated seeking the progress and self-support of the user; providing growth opportunities in the homes of the inhabitants, an efficient exploiting of their resources and generating a positive impact within their economy.

Keywords: Self-construction, Productive housing, Sustainable housing, Housing for vulnerable populations, Strategies for warm climates, Constructions in Bahareque Encementado.

Introducción

¡Construyendo viviendas se cambian y mejora las vidas! Es una consigna que puede guiar como un faro de luz la implementación de los nuevos modelos de construcción autosostenible. La presente investigación hace referencia a una conceptualización desde la arquitectura por un nuevo modelo de entendimiento para las viviendas, al igual que para la construcción con miras a ofrecer verdaderos beneficios de productividad y de confort al usuario, los cuales brinden bienestar a largo plazo a los habitantes del territorio de Quibdó.

Existen ejemplos claros de unos primeros acercamientos a la constitución del concepto de vivienda productiva, autosostenible y de autoconstrucción, los cuales serán mencionados a lo largo de la investigación y que sirvieron como punto de partida para el desarrollo de esta propuesta, estos tres conceptos son los determinantes del enfoque propositivo.

Se buscan alternativas que permitan el cambio y la mejora en las condiciones de vida residencial de la población de Quibdó que actualmente posee diversas problemáticas como la falta de cobertura estatal para los servicios públicos, hacinamiento y deficiencia en el ámbito tecnológico de las viviendas.

Entender el entorno y como este se relaciona con los habitantes es lo que dará como resultado el desarrollo de los marcos teóricos, normativos y referenciales de esta propuesta. Es por esto que se hace necesario geográfica y de localización, en donde se agudiza la necesidad de un nuevo modelo de hábitat que relacione directamente a los pobladores con su condición específica de materiales característicos de la zona y los elementos de productividad propios del territorio.

Objetivo

Objetivo General

Crear un diseño de vivienda a bajo costo para poblaciones vulnerables, que se adecue a las condiciones culturales, climáticas, y socioeconómicas del lugar, que contenga un espacio productivo para el desarrollo y mejora de calidad de vida de todos sus usuarios.

Objetivos Específicos

- Determinar las estrategias bioclimáticas a desarrollar que se adecuen al diseño de la vivienda, desde la identificación de los diferentes factores climáticos de Quibdó.
- Desarrollar una propuesta constructiva con los materiales sostenibles, con el fin de conservar y proteger las riquezas naturales que caracterizan al Quibdó.
- Diseñar una vivienda que contendrá un espacio productivo para las condiciones de Quibdó, con una estrategia de autosustentación, y un espacio de expansión.
- Realizar un manual de construcción para que el usuario efectúe su vivienda, con el fin de minimizar costos para su construcción.

Marco Teórico

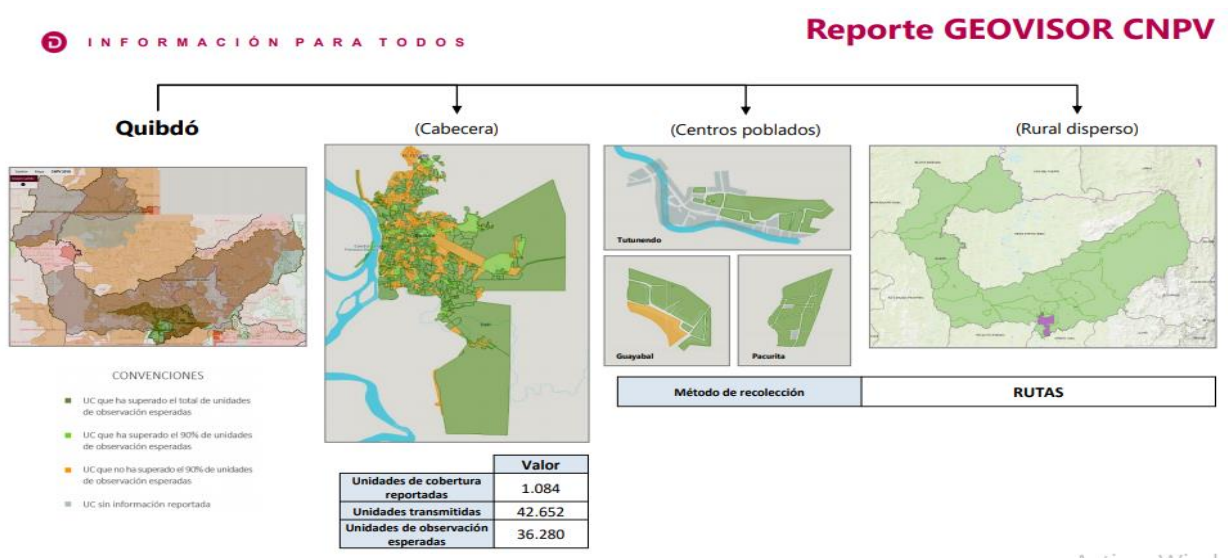
Quibdó, se encuentra entre las tres primeras ciudades con déficit habitacional, lo que se traduce a una precariedad residencial desatendida, en la que influyen diversos factores, que permiten concluir lo siguiente.

Déficit de vivienda habitacional en el Chocó

Según el DANE (2019), el déficit habitacional es un estudio que establece la brecha que existe entre el total de viviendas y las viviendas que no tienen condiciones adecuadas para su habitabilidad; a través de dos factores: las carencias cuantitativas y las carencias cualitativas.

Para entender mejor la clasificación de déficit habitacional que se explicará más adelante, es necesario exponer la categorización territorial de Quibdó, en la que se muestra la división territorial de Quibdó, como se muestra en la figura 1.

Figura 1
Categorización Territorial de Quibdó



Nota. La figura presenta la categorización territorial de Quibdó, en la que se expone la división del municipio en: Cabecera, Centros poblados y Rural disperso. Tomado de “Resultados Censo Nacional de Población y Vivienda 2018” Departamento Nacional de Estadística [DANE], 2019 (<https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/presentaciones-territorio/190806-CNPV-presentacion-Choco.pdf>)

Déficit cuantitativo.

Según el DANE (2020a), este aspecto abarca las viviendas que tienen deficiencias en cuanto al espacio y la estructura, y para el cual se tiene en cuenta los siguientes aspectos, el tipo de vivienda, los materiales que poseen las paredes exteriores, el hacinamiento no mitigable y la cohabitación.

Tipo de vivienda

De acuerdo a la información tomada anteriormente, dentro del margen de las viviendas que se consideran en el rango de déficit, las viviendas que son de tipo “otro”: contenedor, carpa, embarcación, vagón, cueva, o refugio natural.

Materiales que poseen las paredes exteriores

Se determinan en déficit las viviendas en las que prevalecen los siguientes materiales en las paredes exteriores: caña esterilla, tabla o tablón, madera burda, u otros vegetales, materiales de desechos y las viviendas que no poseen paredes (DANE, 2020a).

Cohabitación

Se califican en déficit: las familias en donde hay tres o más hogares por vivienda; también las familias secundarias que residen en la misma vivienda con otra familia y que completan más de 6 personas en una misma vivienda esto aplica para los centros poblados y cabeceras (DANE, 2020a).

Hacinamiento no mitigable

Se establecen en déficit las viviendas en las que descansan más de cuatro personas por cuarto; este factor aplica solamente para las viviendas que se localizan en los centros poblados, y las cabeceras municipales (DANE, 2020a).

Déficit cualitativo

Teniendo en cuenta la información anterior, este aspecto abarca las viviendas con deficiencias que son aptas para tener una mejora mediante intervenciones, que garanticen condiciones adecuadas para su habitabilidad y para el cual se tiene en cuenta los siguientes aspectos: hacinamiento mitigable, material de los pisos, cocina, servicios públicos.

Hacinamiento mitigable

Se clasifican en déficit las viviendas, en las que duermen, entre tres y hasta cuatro personas por cuarto, este factor aplica solamente para las viviendas que se localizan en los centros poblados, y las cabeceras municipales; y en el rural disperso, más de dos personas por cuarto para dormir (DANE, 2020a).

Material de los pisos

Se califican en déficit las viviendas en las que los pisos sean de los siguientes materiales, arena, barro o tierra (DANE, 2020a).

Cocina

Se determinan en déficit las viviendas en las que la cocina no se establece en un espacio aparte y singular, por ende, queda situada en un cuarto para descansar, en un patio, en una sala-

comedor sin lavaplatos, en una enramada, al aire libre, o en un corredor, este factor aplica solamente para las viviendas que se encuentran en los centros poblados, y las cabeceras municipales (DANE, 2020a).

Según lo anterior, para los centros poblados y rural disperso, se determina en déficit las viviendas en las que la cocina no se establece en un espacio aparte y singular, por ende, queda situada en un cuarto para descansar o en una sala-comedor sin lavaplatos.

Servicios públicos

Acueducto

Se consideran en déficit las viviendas que no cuenten con conexión a acueducto en las cabeceras municipales. Para los centros poblados las viviendas se caracterizan en déficit si el agua para cocinar se obtiene de un aljibe, pozo sin bomba, barreno, jaguey, rio, carrotanque, agua lluvia, quebrada, manantial o nacimiento, agua embotellada o en bolsa, o aguatero (DANE, 2020a).

Alcantarillado

Se determinan en déficit las viviendas que no poseen alcantarillado, o que, si poseen alcantarillado, pero con servicio del sanitario conectado a pozo séptico o sin conexión; con letrina, con descargas directas a bajamar, o que no poseen sanitario, esto aplica solo para las cabeceras municipales.

Se determinan en déficit las viviendas que no tienen conexión al servicio sanitario, con letrina, con descargas directas a bajamar, o que no poseen sanitario, esto aplica para los centros poblados y rural disperso (DANE, 2020a).

Energía

Las viviendas que no posean servicio de energía eléctrica se categorizan en déficit (DANE, 2020a).

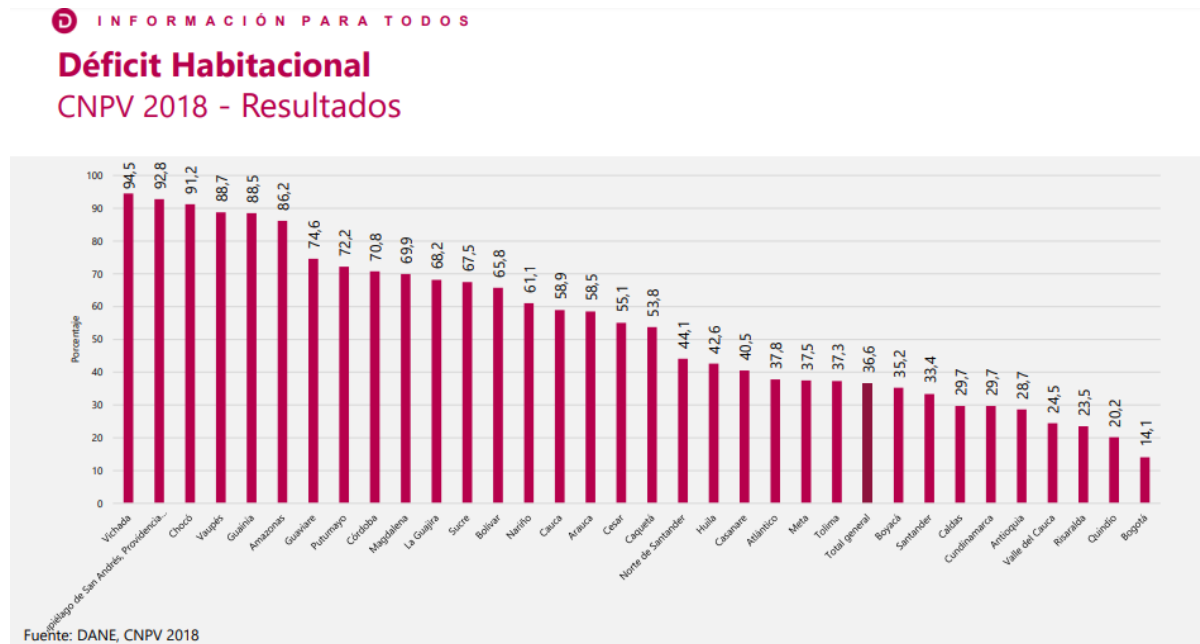
Recolección de basuras

Las viviendas que no cuenten con servicio de recolección de basuras ubicadas en los centros poblados y cabeceras se determinaran en déficit (DANE, 2020a).

Resultados de déficit habitacional en el Quibdó – Chocó

Una vez definidas los elementos y factores que determinan la categorización del déficit habitacional en las viviendas, se presentaran algunas cifras que evidencian el nivel del déficit actual en Quibdó – Chocó.

Según los resultados realizados por el DANE (2020a), en su encuesta “CNPV 2018-Resultados”, el Chocó se sitúa entre los primeros tres departamentos con déficit habitacional, con un porcentaje del 91,2%.

Figura 2*Resultados de Déficit Habitacional del CNPV*

Nota. La figura presenta los resultados del Censo Nacional de Población y Vivienda. Tomado de “Déficit Habitacional 2018” Departamento Nacional de Estadística [DANE], 2020a (<https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/deficit-habitacional/deficit-hab-2020-presentacion.pdf>)

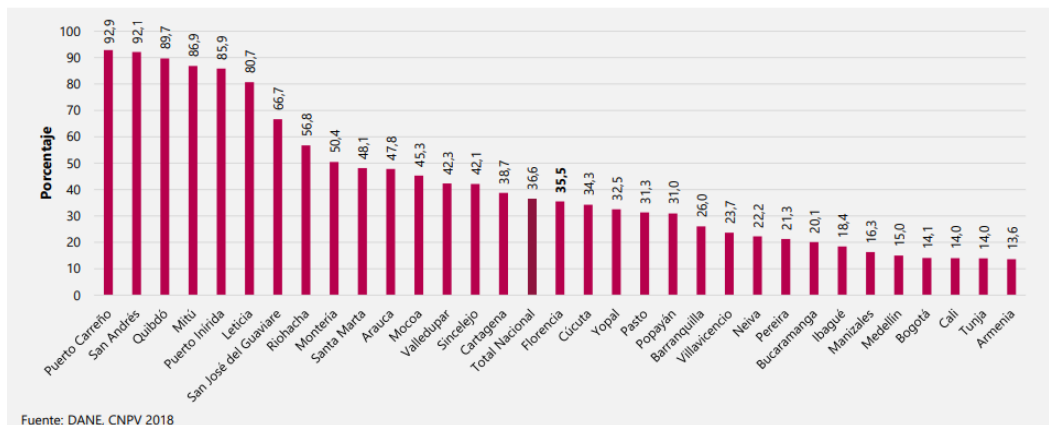
Según los resultados por ciudad capital, Quibdó se encuentra entre las tres primeras ciudades con déficit habitacional, con un porcentaje del 89,7% (DANE, 2020a).

Figura 3

Resultados de Déficit Habitacional por ciudad capital del CNPV

Déficit Habitacional

CNPV 2018 – Resultados por ciudad capital



Nota. La figura presenta los resultados por ciudad capital del Censo Nacional de Población y Vivienda. Tomado de “Déficit Habitacional 2018” Departamento Nacional de Estadística [DANE], 2020a (<https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/deficit-habitacional/deficit-hab-2020-presentacion.pdf>)

En el estudio de comparación entre el déficit cualitativo y el déficit cuantitativo entre departamentos; se evidencia que el Chocó, tiene un mayor déficit cuantitativo, con un porcentaje del 49,8%; frente al cualitativo, con un porcentaje del 41,5% (DANE, 2020a).

Figura 4

Déficit Cuantitativo-Cualitativo



Nota. La figura presenta los resultados de la comparación entre el déficit cuantitativo vs el cualitativo. Tomado de “Déficit Habitacional 2018” Departamento Nacional de Estadística [DANE], 2020a (<https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/deficit-habitacional/deficit-hab-2020-presentacion.pdf>)

En el estudio de comparación entre el déficit cualitativo y el déficit cuantitativo entre ciudades por capital; se evidencia que el Quibdó, tiene un menor déficit cuantitativo, con un porcentaje del 26,5%; frente al cualitativo, con un porcentaje del 63,2% (DANE, 2020a).

Figura 5*Déficit Cuantitativo-Cualitativo, resultados por ciudad capital*

Nota. La figura presenta los resultados de la comparación entre el déficit cuantitativo vs el cualitativo, por ciudad capital. Tomado de “Déficit Habitacional 2018” Departamento Nacional de Estadística [DANE], 2020a (<https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/deficit-habitacional/deficit-hab-2020-presentacion.pdf>)

Caracterización de la población con déficit habitacional en el Quibdó – Chocó

Según el estudio realizado por el DANE, (2020a):

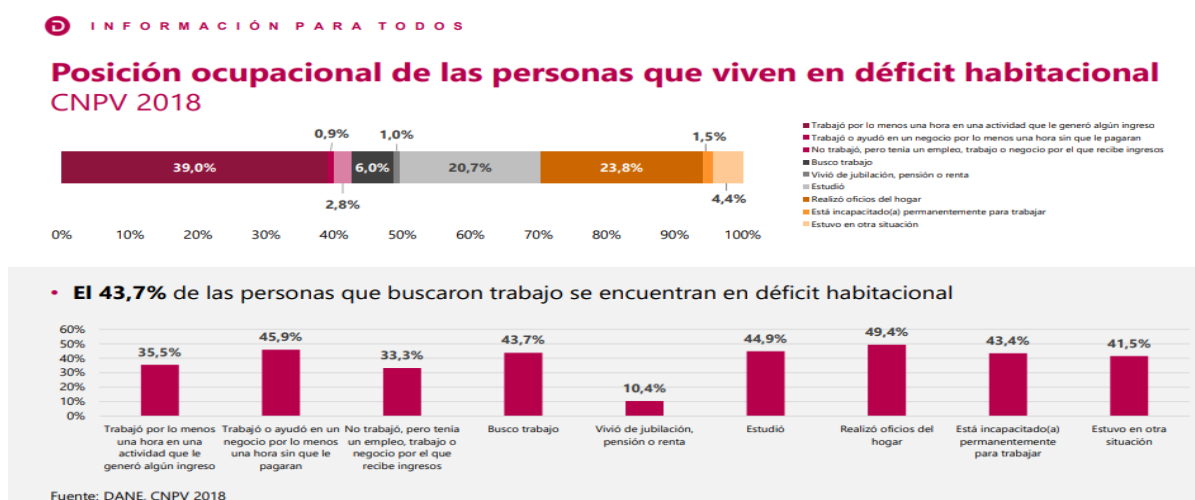
- El porcentaje de mujeres chocoanas que se encuentran en déficit habitacional es el 92,3%, ocupando la quinta posición en comparación a otros departamentos
- El resultado entre mujeres/hombres * cada 100 habitantes chocoanos que viven en déficit habitacional es de 102, de los cuales entre 92 a 97 se encuentran en déficit cuantitativo y 112 en déficit cualitativo.
- La población mayor de 70 años, respecto al total de población en el departamento que viven en déficit habitacional es del (3% - 4%); las que viven en déficit

cualitativo se encuentra entre el (4% - 5%); y las personas que se encuentran en déficit cuantitativo son el (3%).

- El tamaño de los hogares que se encuentran en déficit habitacional, categorizado por número de personas por hogar, se divide de la siguiente manera, unipersonales (29,1%); dos personas (27,1%); tres personas (36,8%); cuatro personas (32,6%); cinco personas (57,3%); seis personas o más (67,6%); lo que indica que, a mayor cantidad de número de integrantes por familia, mayor déficit habitacional.
- Según la posición ocupacional, de la siguiente forma se categorizan las personas que viven en déficit ocupacional.

Figura 6

Posición ocupacional de las personas que viven déficit habitacional



Nota. La figura presenta los resultados de la posición ocupacional de las personas que viven en déficit habitacional. Tomado de “Déficit Habitacional 2018” Departamento Nacional de Estadística [DANE], 2020 (<https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/deficit-habitacional/deficit-hab-2020-presentacion.pdf>)

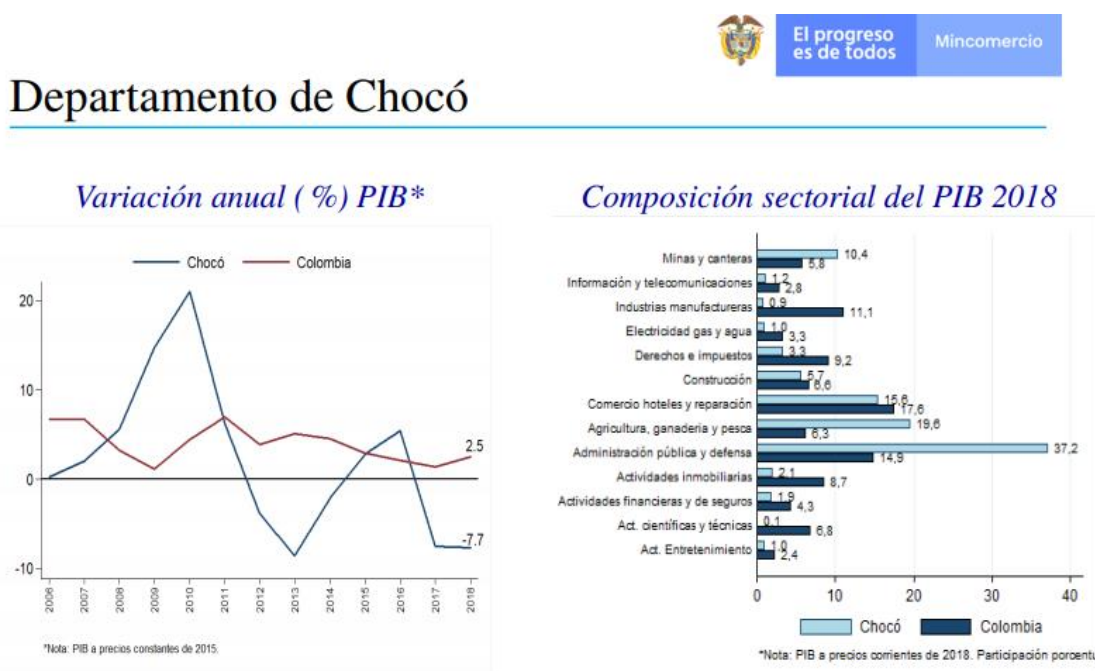
Perfil productivo del Quibdó y del Chocó

Según el archivo de *Perfiles Económicos Departamentales*, (2020), la estructura sectorial del PIB 2018 para el departamento del Chocó, se compone en diversas actividades económicas, entre las cuales predominan las siguientes, según su orden descendente, en comparación al PIB de Colombia: administración pública y defensa, (37,2%); agricultura, ganadería y pesca (19,6%); comercio, hoteles y reparación (15,6%); minas y canteras (10,4%), construcción (5,7%), por su parte las actividades con menor PIB son, información y telecomunicaciones (1,2%); electricidad, gas y agua (1,0%); actividades de entretenimiento (1,0%); y en último lugar industrias manufactureras (0,9%).

En cuanto a la variación anual que ha tenido el PIB del departamento del Choco, con respecto a la variación del PIB de Colombia, se puede evidenciar un pico de alza para el año 2010, (20%); posteriormente se presenta un descenso hasta el año 2013, (-10%), y nuevamente una recuperación, entre los periodos del 2014 -2018 (0% - 10%); y en los años consiguientes nuevamente un descenso (-7.7%) (MinComercio, 2020).

Figura 7

Composición sectorial del PIB de Quibdó 2018.

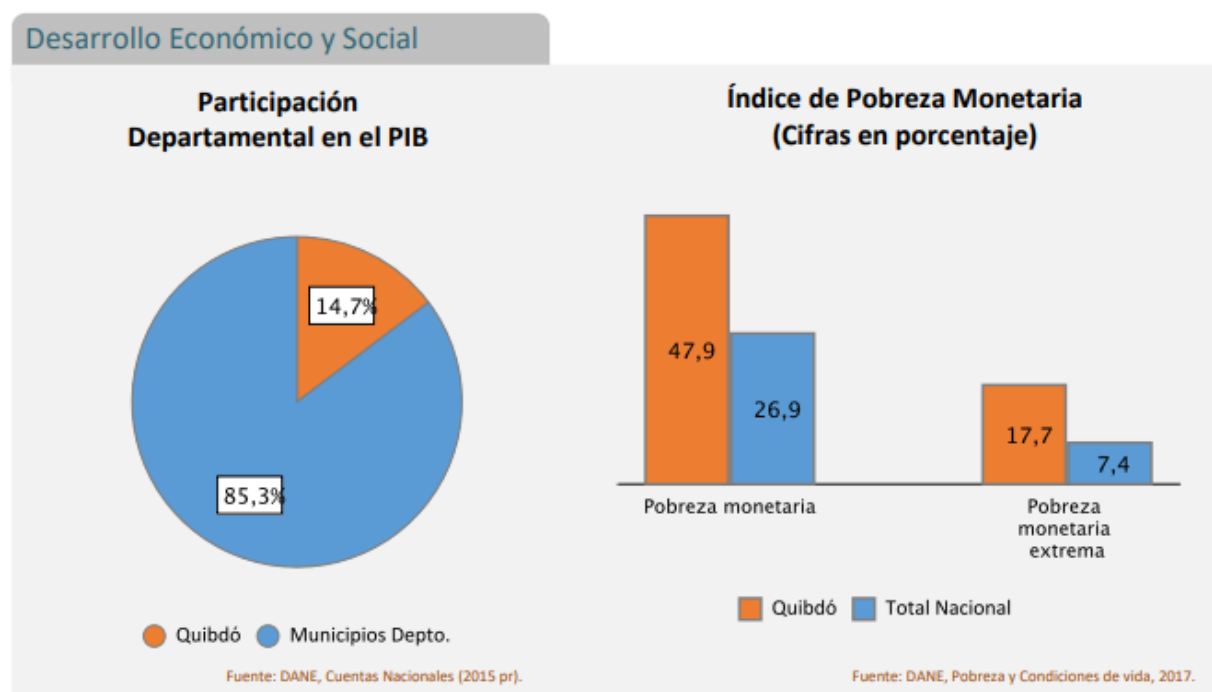


*A diciembre de 2018(pr).

Fuente: Cuentas departamentales- DANE. Fecha de Publicación: 27 de marzo de 2020.

Nota. La figura presenta los resultados de la variación anual en porcentaje del PIB y la composición sectorial del PIB en el Quibdó 2018. Tomado de “Perfiles Económicos Departamentales” Ministerio de Comercio, Industria y Turismo [Mincomercio], 2020 (<https://www.mincit.gov.co/CMSPages/GetFile.aspx?guid=f415cf51-fce4-4cee-99af-0a7dce231692>)

A continuación, se denota el desarrollo económico del municipio de Quibdó frente a el resto del país o departamentos. Según las gráficas, tomadas de Función Pública, se evidencia la baja, pero al mismo tiempo significativa participación que tuvo el Quibdó en el PIB (14,7%), en contraste a otros municipios o departamentos (85,3%) en el año 2019. Y el alto porcentaje que tiene el municipio de Quibdó en pobreza monetaria (47,9%); en comparación a el total de la nación (26,9%). Como también el alto porcentaje de Pobreza Monetaria Extrema en Quibdó (17,7%); en contraste con el total de la nación (7,4%), (Función Pública,2019).

Figura 8*Desarrollo Económico y Social*

Nota. La figura presenta los resultados de la Participación Departamental en el PIB de Quibdó frente al PIB de todo el país; el Índice de Pobreza Monetaria de Quibdó frente a todo el país. Tomado de “Ficha de Caracterización Ciudad Capital” Función Pública, 2019 (https://www.funcionpublica.gov.co/documents/418537/1205912/2017_04_27_Quibd%C3%B3.pdf/1a89b6aa-9669-47a7-bb0a-893d9f987bbc)

Población ocupada según rama de actividad económica

Según la encuesta realizada por el DANE, (2020b). En el documento, *Gran encuesta integrada de hogares (GEIH), Mercado Laboral 2020*. Las actividades económicas en las que más se emplean las personas son: encabezando, el comercio y reparación de vehículos (3576); seguido de agricultura, ganadería, caza, silvicultura, y pesca (3408); administración pública y defensa, educación y atención de la salud humana (2121); industrias manufactureras (1838);

actividades artísticas, entretenimiento, recreación y otras actividades de servicios (1384); de las cuales en las que menos se ocupan las personas son, actividades financieras y de seguros (298); información y comunicaciones (296); y en último lugar actividades inmobiliarias (216).

Figura 9

Población ocupada según rama de actividad económica junio 2020-2019



Población ocupada según rama de actividad económica Junio (2020-2019)

Rama de actividad	Total Nacional				
	Junio 2020	Junio 2019	Distribución (%)	Variación absoluta	Contribución en p.p.
Población ocupada	18.345	22.618	100,0	-4.273*	
Actividades artísticas, entretenimiento, recreación y otras actividades de servicios	1.384	2.121	7,5	-737	-3,3*
Comercio y reparación de vehículos	3.576	4.212	19,5	-636	-2,8*
Administración pública y defensa, educación y atención de la salud humana	2.121	2.755	11,6	-635	-2,8*
Industrias manufactureras	1.838	2.437	10,0	-599	-2,6*
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	3.408	3.984	18,6	-576	-2,5*
Alojamiento y servicios de comida	1.157	1.538	6,3	-380	-1,7*
Transporte y almacenamiento	1.129	1.407	6,2	-278	-1,2*
Construcción	1.325	1.599	7,2	-274	-1,2*
Actividades profesionales, científicas, técnicas y de servicios administrativos	1.232	1.396	6,7	-164	-0,7*
Actividades inmobiliarias	216	277	1,2	-62	-0,3
Información y comunicaciones	296	343	1,6	-47	-0,2
Actividades financieras y de seguros	298	279	1,6	+19	0,1
Suministro de electricidad, gas, agua y gestión de desechos ^a	359	270	2,0	+90	0,4

* Variación estadísticamente significativa.

Suministro de electricidad, gas, agua y gestión de desechos^a incluye la rama de Explotación de minas y canteras.

p.p.: Puntos porcentuales.

Notas: ^a El dominio total nacional no incluye la población de los departamentos de Amazonas, Arauca, Casanare, Guainía, Guaviare, Putumayo, Vaupés, Vichada y San Andrés.

• Por efecto de redondeo y la no inclusión de la categoría "No Informa", las sumas de las poblaciones, distribuciones, variaciones absolutas y contribuciones pueden diferir del total.

• Datos expandidos con proyecciones de población elaboradas con base en los resultados del Censo 2005.

• Los datos de las poblaciones están en miles de personas.

Fuente: DANE, GEH.

Activar Wind.

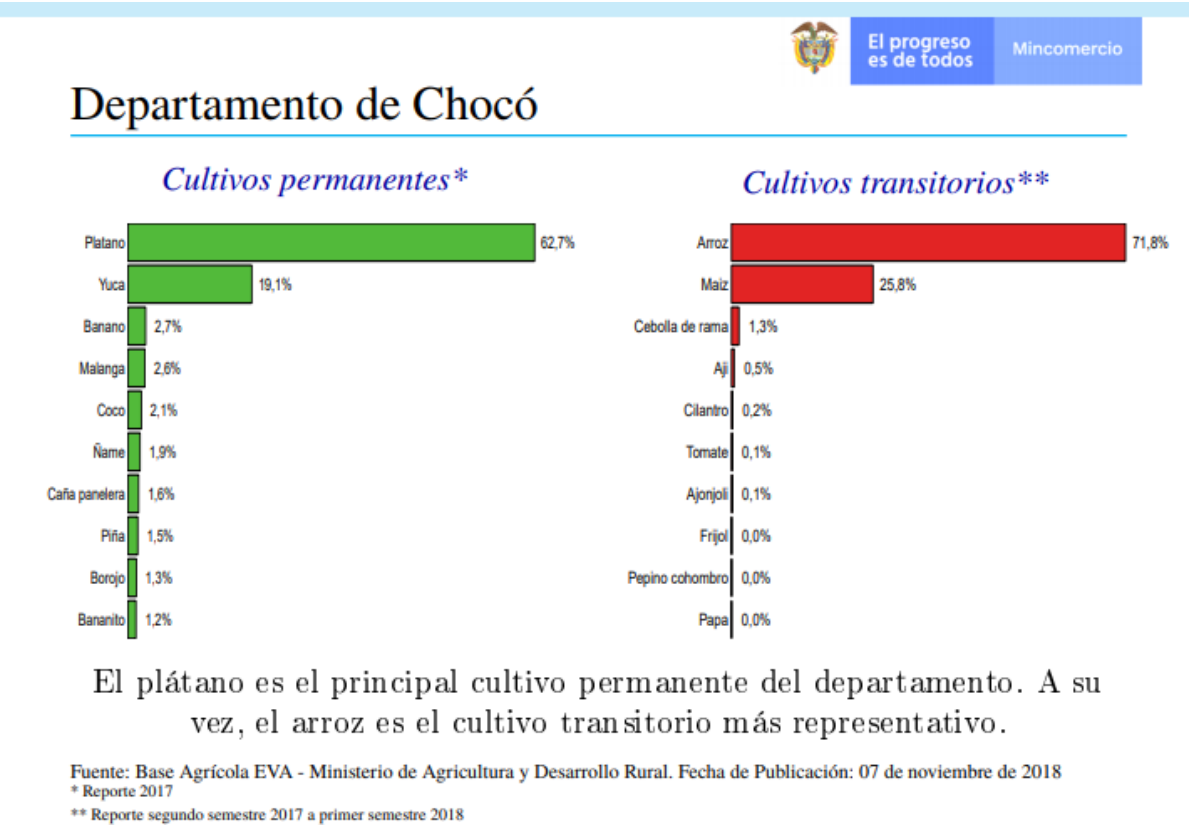
Nota. La figura presenta los resultados de la Población ocupada según rama de actividad económica. Tomado de "Mercado Laboral" Departamento Nacional de Estadística [DANE], 2020b (https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/pres_web_empleo_rueda_prensa_jun_20.pdf)

Estructura agrícola

Entre los alimentos que predominan en los cultivos permanentes se encuentra, el plátano, (62,7%); y la yuca, (19,7%), como cultivos predominantes; y en menor porcentaje, el banano, (2,7%); en la última posición se encuentra el bananito, (1,2%); y entre los cultivos transitorios, se

evidencia, el arroz (71,8%); y el maíz (25,8%); como cultivos predominantes, y los demás cultivos en un porcentaje no tan significativo (Mincomercio, 2020).

Figura 10
Estructura agrícola del departamento de Chocó



Nota. La figura presenta los resultados de los cultivos permanentes y transitorios del Chocó. Tomado de “Perfiles Económicos Departamentales” Ministerio de Comercio Industria y Turismo [Mincomercio], 2020 (<https://www.mincit.gov.co/CMSPages/GetFile.aspx?guid=f415cf51-fce4-4cee-99af-0a7dce231692>)

Tipologías y características de las viviendas tradicionales del Chocó

Para poder comprender y establecer un diseño de vivienda que se adecue a las necesidades de la zona, y que cumpla con las condiciones climáticas, culturales y sociales, es necesario estudiar y analizar las diferentes tipologías de viviendas que se pueden encontrar en la región.

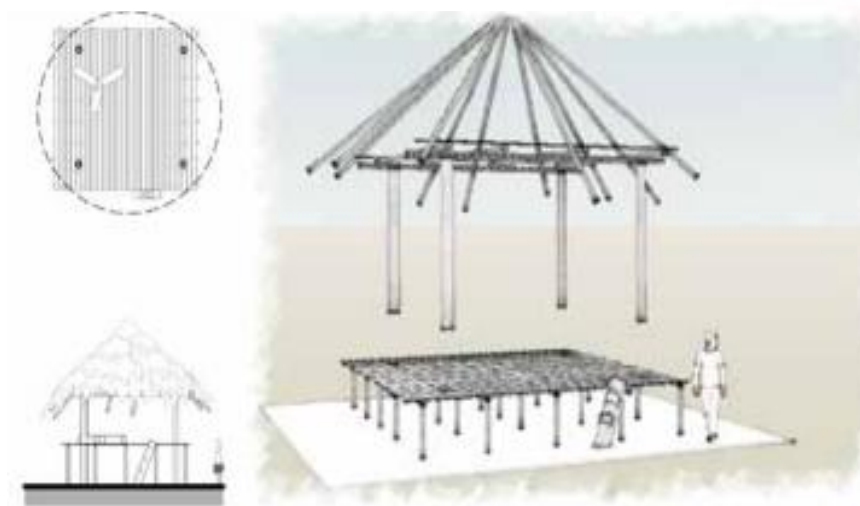
De acuerdo con toda la biodiversidad que se encuentra en el Chocó, es complicado establecer una sola tipología de vivienda, pues los prototipos predominantes son cambiantes según las circunstancias del lugar. La geografía, el clima, la economía y la cultura repercute en los tipos de vivienda y en la forma de construir dentro del territorio, así mismo se tiene que tener en cuenta su localización, y si está se encuentra en las orillas de zonas hídricas, sobre las carreteras o costas, en lugares donde se crean centros de desarrollo urbano, denominados región.

Entretanto se puede evidenciar, como en las orillas del río se construyen refugios con los palos que se encuentran en el monte, así mismo se utilizan las hojas de palma para crear las cubiertas del refugio; en los caseríos se edifica con madera y en algunas ocasiones lo combinan con el cemento. Mientras tanto en un municipio o casco urbano se construye un edificio multifamiliar con una técnica moderna, y otras veces responden a las exigencias del desarrollo progresivo.

De acuerdo con el estudio de “*Vivienda y arquitectura tradicional en el Pacífico*”, en el departamento del Chocó podemos encontrar diversidad de modelos arquitectónicos, dependiendo de su desarrollo socioeconómico en cada caso. A continuación, se menciona los diferentes prototipos de viviendas predominantes en la región según la clasificación determinada por (Mosquera, G, s.f.):

Tipologías de viviendas.**Vivienda autóctona.**

- **Vivienda indígena americana:** Se localizan a orillas de ríos y quebradas, pueden encontrarse dispersas o unidas por pequeñas aldeas que se organizan en un entorno central o plaza, y se desarrollan en zonas altas. Se caracterizan por preservar rasgos ancestrales, y son ejemplo de adaptación en el ámbito constructivo ya que se ajustan al medio natural en el que se encuentran. La vivienda reposa sobre una plataforma octagonal o cuadrada que está elevada sobre pilotes, cuenta con una cubierta de techo cónico compuesta por hojas de palma, que permite su protección frente a la lluvia, el sol y el viento; ya que dichas hojas bajan casi hasta la plataforma, evitando que se utilice cerramientos alrededor de la vivienda. Su ingreso se da por una escalera hecha con troncos.

Figura 11*Vivienda indígena.*

Nota. Se puede observar la estructura y características de la vivienda en planta, corte y 3d. tomado de: “Vivienda y Arquitectura Tradicional en el Pacífico” Mosquera Torres, G. (s. f.). (<https://www.hchr.org.co/afrodescendientes/media/LibroAecid.pdf>)

Según (Mosquera, G. s.f.) los habitantes guardan sus herramientas, canoas y leña debajo de la plataforma, e instalan el gallinero o la marranera. En el espacio que queda entre la cubierta y las vigas que sostienen la estructura, se evidencian actividades de desarrollo para las familias; aunque en este espacio no tiene divisiones internas, si limita su área por medio de la cocina que se compone por un fogón de leña, en el resto del espacio, se trabaja y juegan los niños; en el centro de la edificación se establecen hamacas para el descanso; en algunas viviendas el dormitorio conyugal es separado por esterillas de palma. Por último, debajo del techo se sigue dejando un espacio para guardar sus herramientas, ropa y alimentos.

Figura 12

El Tambo, río Nuquí



Nota. Se observa la Caracterización de la vivienda indígena ubicada sobre la quebrada. Tomado de: “Vivienda y Arquitectura Tradicional en el Pacífico” Mosquera Torres, G. (s. f.). (<https://www.hchr.org.co/afrodescendientes/media/LibroAecid.pdf>)

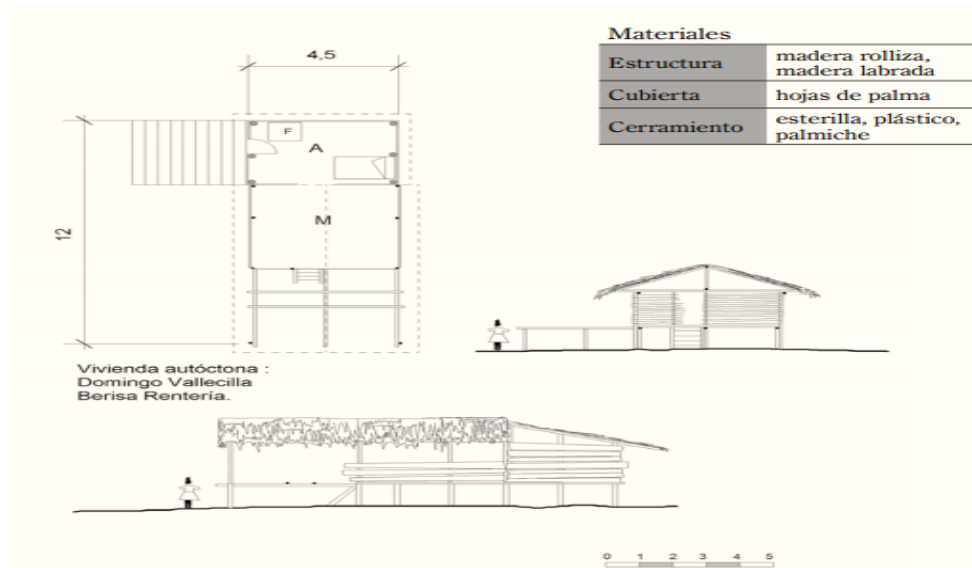
- **Rancho negro de palma:** Esta tipología de vivienda se encuentra en zonas selváticas, que están conformadas de una enramada temporal con palos encontrados en el monte y hojas de palma, la cual se encuentra elevada del suelo por medio de pilotes elaborados por troncos gruesos que protegen a la vivienda de la humedad y de las inundaciones. Posee una planta cuadrada u octagonal, la cubierta puede ser a dos o cuatro aguas y el cerramiento con esterillas o latas de acuerdo con (Mosquera, G, s.f.).

Figura 13

Viviendas autóctonas



Nota. Se observa la Caracterización de la vivienda rancho negro de palma, vista en planta y en alzado. Tomado de: “Vivienda y Arquitectura Tradicional en el Pacífico” Mosquera Torres, G. (s. f.). (<https://www.hchr.org.co/afrodescendientes/media/LibroAecid.pdf>)

Figura 14*Tipología de vivienda rural rancho negro*

Nota. Se observa la Distribución de espacios de la vivienda rancho negro de palma, vista en planta y en alzado. Tomado de: “Vivienda y Arquitectura Tradicional en el Pacífico” Mosquera Torres, G. (s. f.). (<https://www.hchr.org.co/afrodescendientes/media/LibroAecid.pdf>)

La distribución de la vivienda está compuesta por una sala con usos diversos, por una alcoba, y una cocina que está separada de la vivienda, la cual se comunica por medio de un puente, lo que genera un alargamiento a la vivienda en la parte de atrás. Si fuera necesario, en los laterales de la casa se contempla una ampliación para las familias que requieran más habitaciones. Los materiales que utilizan para su construcción son el machete y el hacha (Mosquera, G, s.f.).

Figura 15

Viviendas autóctonas en el área rural



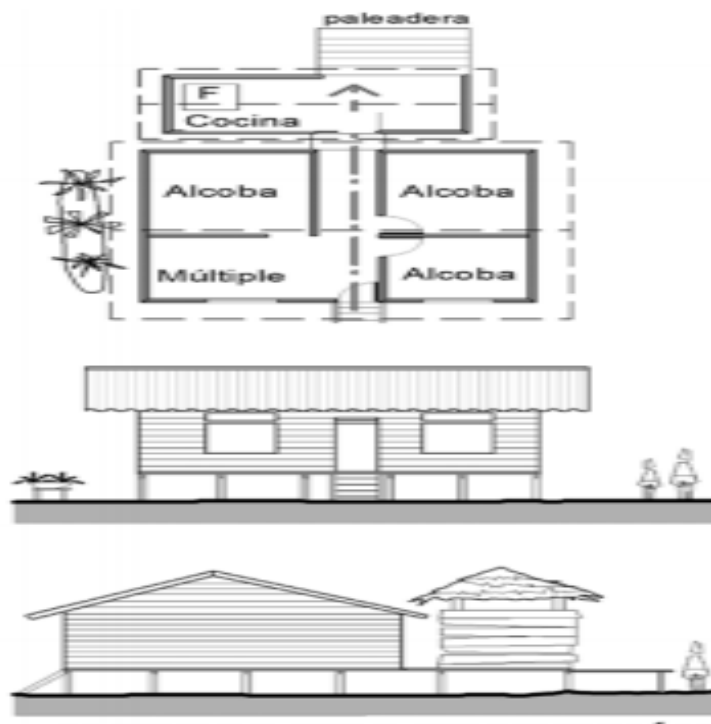
Nota. Se observa la Caracterización de la vivienda indígena ubicada a las orillas del río. Tomado de: “Vivienda y Arquitectura Tradicional en el Pacífico” Mosquera Torres, G. (s. f.). (<https://www.hchr.org.co/afrodescendientes/media/LibroAecid.pdf>)

Transición de autóctono a tradicional.

De acuerdo con Mosquera, G, (s.f.), menciona que, con el paso del tiempo y el desarrollo industrial, la población empieza a cambiar su sistema constructivo y sus modelos de vivienda; utilizando otro tipo de materiales sin abandonar sus cerramientos en esterilla de palma o guadua, y tablas para paredes y/o pisos. Los cortes de las maderas se realizan con motosierra.

Figura 16

Transición de autóctono a tradicional.

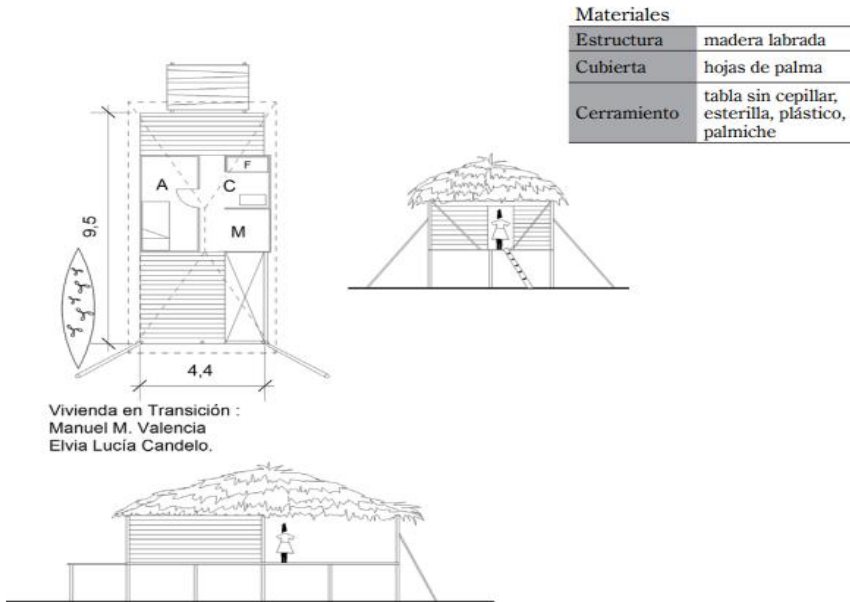


Nota. Se observa la Transformación de la vivienda autóctona, vista en planta y en alzado. Tomado de: “Vivienda y Arquitectura Tradicional en el Pacífico” Mosquera Torres, G. (s. f.). (<https://www.hchr.org.co/afrodescendientes/media/LibroAecid.pdf>)

El autor menciona que se evidencia una mejora en la vivienda, ya que se van sustituyendo las esterillas, por tablas y piezas aserradas en madera; la variación de este modelo en comparación con el autóctono, se encuentra en el uso de un volumen principal compuesto por paredes en tablas y laminas metálicas, que presenta divisiones más notorias entre la sala y las alcobas, y a su vez, sigue manteniendo la cocina separada de la estructura; su cerramiento está compuesto por hojas de palma y esterillas.

Figura 17

Planta y cortes de la transición.



Nota. Se observa otro diseño de la vivienda, su transformación y su materialidad. Tomado de: “Vivienda y Arquitectura Tradicional en el Pacífico” Mosquera Torres, G. (s. f.). (<https://www.hchr.org.co/afrodescendientes/media/LibroAecid.pdf>)

Figura 18

Transición de las viviendas autóctonas a tradicional

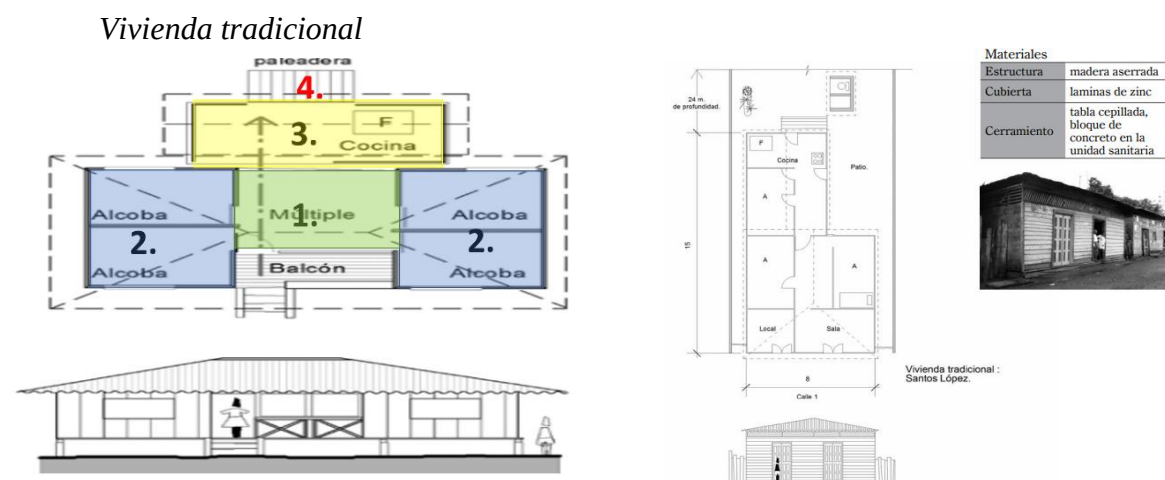


Nota. Se observa Viviendas ubicadas en el área urbana de Nuquí y Río Atrato. Tomado de: “Vivienda y Arquitectura Tradicional en el Pacífico” Mosquera Torres, G. (s. f.). (<https://www.hchr.org.co/afrodescendientes/media/LibroAecid.pdf>)

Vivienda tradicional.

Esta tipología de vivienda es la más común en las cabeceras rurales o aldeas pequeñas, sigue conservando la planta rectangular o cuadrada, y se desarrolla por partes: su distribución comienza por el centro, y se va ampliando a medida que la familia posea más ingresos económicos. Cuenta con varios espacios que se generan a partir de un pasillo ubicado en el centro o a los laterales de la vivienda, el cual une el frente de esta, con el patio que se ubica detrás de la vivienda; el modelo posee de dos a tres alcobas, sala, y la cocina que se encuentra en la parte posterior de la vivienda, la cual se comunica por un puente principal. El tamaño de la vivienda y los materiales dependen de la capacidad económica del residente, y en su gran mayoría el propietario es el mismo que construye. Por otra parte, se empieza a implementar la zona de “oficios húmedos”, donde se encuentra un pequeño cuarto anexo a la casa, en el que se instala un sanitario (Mosquera, G, s.f.).

Figura 19



Nota. Se observa A la izquierda se muestra planta y fachada de una vivienda tradicional en el área rural (1. Pasillo o corredor, el cual es eje articulador para el resto de vivienda, 2. alcobas ubicadas alrededor del parillo, 3. Cocina en la parte posterior de la vivienda, 4. Patio o paleadera ubicada en la parte final de la vivienda), mientras que a la derecha se muestra planta, fachada e imagen real de una vivienda real en el casco urbano. Adaptado de: “Vivienda y

Arquitectura Tradicional en el Pacífico” Mosquera Torres, G. (s. f.).
(<https://www.hchr.org.co/afrodescendientes/media/LibroAecid.pdf>)

Como se mencionaba anteriormente, el desarrollo de la vivienda va dependiendo de los ingresos familiares, el cual con el tiempo se va ampliando a dos niveles; los propietarios empiezan a adecuar una alcoba en el segundo nivel, y a su vez se va realizando la ampliación de la casa sumando nuevas alcobas; al finalizar la construcción la vivienda llega a tener más de tres habitaciones, sala-comedor, cocina separada y hasta un baño.

Figura 20

Ejemplificación vivienda tradicional



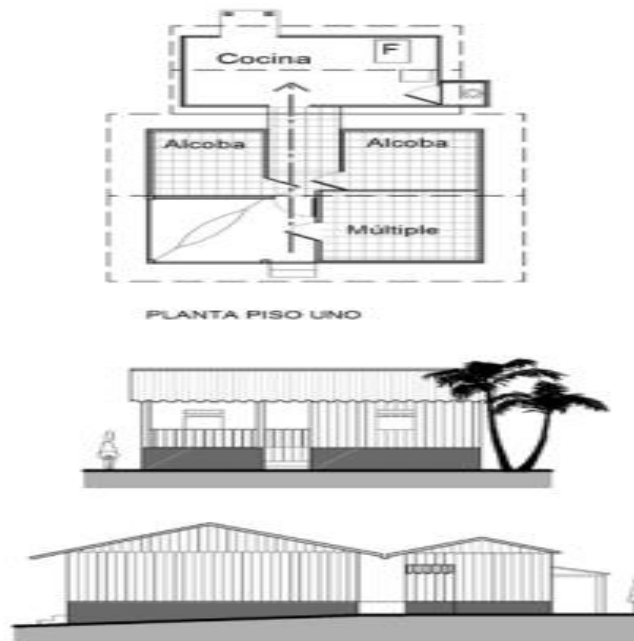
Nota. Se observa las ampliaciones que puede sufrir la vivienda con el pasar del tiempo, dependiendo de la capacidad económica del propietario. Tomado de: “Vivienda y Arquitectura Tradicional en el Pacífico” Mosquera Torres, G. (s. f.). (<https://www.hchr.org.co/afrodescendientes/media/LibroAecid.pdf>)

Transición de tradicional a moderna.

El autor comenta que en este modelo de vivienda se evidencia el cambio de materiales que implica el uso de hierro, cemento, tejas, y gravillas; se denota una combinación de sistemas constructivos y de materialidad, ya que cuentan con procedimientos artesanales como la madera. Empiezan a sustituir los pilotes hechos en madera por una cimentación de 40 o 50 centímetros en concreto, sobre el que se sobrepone un piso en madera; dentro de este modelo la vivienda también puede tener dos niveles de altura.

Figura 21

Vivienda tradicional a moderna



Nota. Se mantiene distribución, empieza a diferir en los materiales y en el basamento. Tomado de: “Vivienda y Arquitectura Tradicional en el Pacífico” Mosquera Torres, G. (s. f.). (<https://www.hchr.org.co/afrodescendientes/media/LibroAecid.pdf>)

En esta variación de vivienda se evidencia el uso de materiales industriales de gran contaminación; cuando la vivienda es de dos pisos, el primer piso se levanta en mampostería y el

segundo piso lo realizan en madera. Su desarrollo también depende de la capacidad económica de la familia (Mosquera, G, s.f.):.

Figura 22

Vivienda tradicional de dos niveles



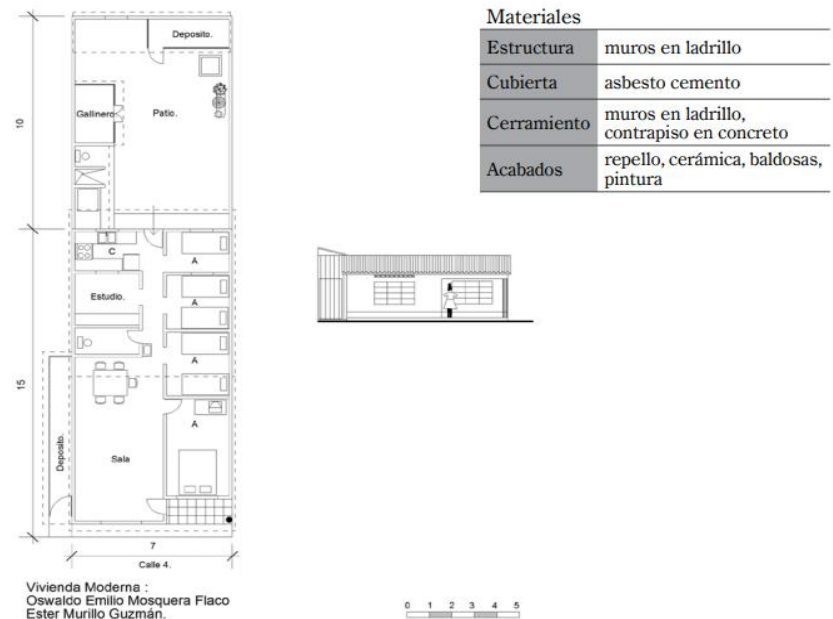
Nota. Se observar la combinación en los materiales, primer nivel en concreto y bloques, segundo nivel en madera. Tomado de: “Vivienda y Arquitectura Tradicional en el Pacífico” Mosquera Torres, G. (s. f.). (<https://www.hchr.org.co/afrodescendientes/media/LibroAecid.pdf>)

Vivienda moderna, casa urbana.

Esta vivienda se caracteriza más por el uso del cemento en la cimentación, ya que los constructores no utilizan el hierro para dar reforzamiento a la estructura; la construcción de los bloques la hacen de forma artesanal, que son puestos en las paredes internas y externas, implementan las tejas en fibrocemento o en Zinc. El acceso a estos materiales incrementa el costo de la vivienda y la calidad de los mismos es muy baja.

Figura 23

Vivienda moderna



Nota. Se observar planta, fachada y listado de materiales utilizados en la construcción de la casa Tomado de: “Vivienda y Arquitectura Tradicional en el Pacífico” Mosquera Torres, G. (s. f.).(<https://www.hchr.org.co/afrodescendientes/media/LibroAecid.pdf>)

En las casas modernas se empiezan a implementar los sanitarios, conectados a un alcantarillado comunal en su gran mayoría defectuoso, y se genera un solo punto de agua por casa. Debido a la necesidad se implementa la construcción de acueductos en las zonas rurales, pero tanto en la zona rural como en la urbana, este acueducto presenta una gran cantidad de problemas estructurales, lo que no permiten que la población acceda con facilidad a este servicio. También se contempla una planta eléctrica para el alumbrado nocturno, pero por cierta cantidad de tiempo (Mosquera, G, s.f.).

Figura 24

Proceso de construcción de la vivienda moderna.



Nota. Proceso de construcción de la vivienda moderna. Tomado de: “Vivienda y Arquitectura Tradicional en el Pacífico” Mosquera Torres, G. (s. f.). (<https://www.hchr.org.co/afrodescendientes/media/LibroAecid.pdf>)

Materiales constructivos nativos del Chocó

De acuerdo con el estudio de “*Vivienda y arquitectura tradicional en el Pacífico*”, los materiales se clasifican según las diferentes tipologías de vivienda; ya que cambian sus características dependiendo su ubicación y su contexto; el cual expondremos en la Tabla 1. (Mosquera, G, s.f.).

Tabla 1*Materiales según clasificación de vivienda*

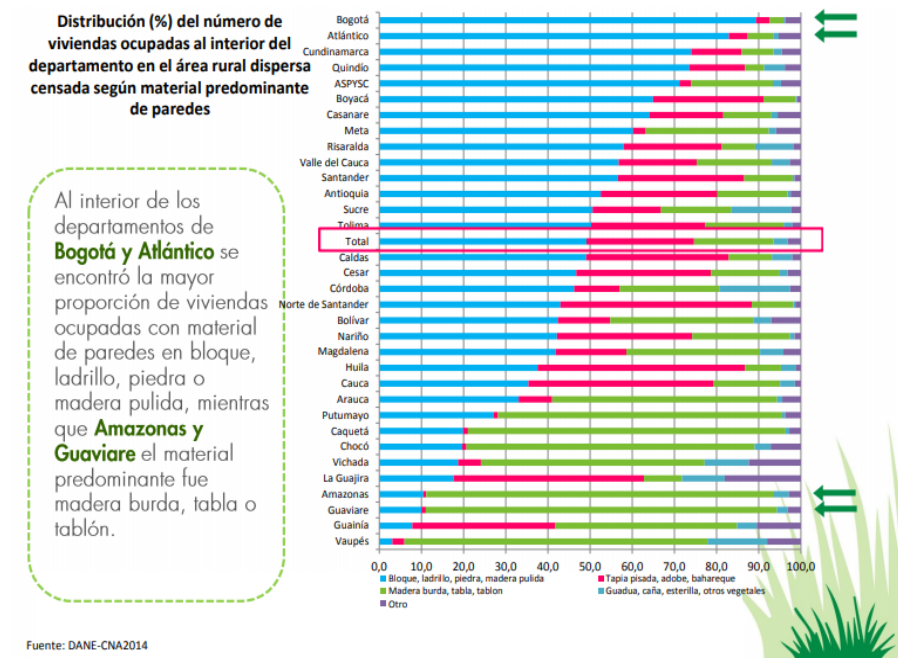
TIPO DE VIVIENDA	ESTRUCTURA	CUBIERTA	CERRAMIENTO	ACABADOS
Vivienda Rural (sistema constructivo autóctono)	Madera rolliza, madera labrada	Hojas de palma	Esterilla, plástico, palmiche	
Vivienda Rural (sistema constructivo autóctono a tradicional)	Madera labrada	Hojas de palma	Tabla sin cepillar, esterilla, plástico, palmiche	
Vivienda Urbana (sistema constructivo tradicional)	Madera aserrada	Láminas de zinc	Tabla cepillada, bloque de concreto en la unidad sanitaria	
Vivienda Rural (sistema constructivo tradicional)	Madera labrada, madera aserrada	Láminas de zinc	Tabla cepillada, plástico, chonta, esterilla	
Vivienda Rural (sistema constructivo tradicional)	Madera aserrada	Asbesto cemento	Madera aserrada, chonta	Pintura
Vivienda Rural (sistema constructivo tradicional a moderna)	Madera aserrada, bloque de concreto, contrapiso en concreto	Asbesto cemento	Madera aserrada, chonta	Repello, pintura
Vivienda Rural (sistema constructivo tradicional a moderna 2)	Madera aserrada, contrapiso en concreto	Asbesto cemento	Madera aserrada, chonta	Repello, pintura

Vivienda Urbana (sistema constructivo moderna)	Muros en ladrillo	Asbesto cemento	Muros en ladrillo, contrapiso en concreto	Repello, cerámica, baldosas, pintura
Arquitectura estatal (materiales foráneos)	Cemento, hierro	Tejas Eternit	Cemento, bloques de concreto, ladrillo	

Nota. La tabla representa la clasificación de los materiales que tiene el Quibdó según los tipos de vivienda. Adaptado de: “La vivienda y arquitectura tradicional en el Pacífico Colombiano”, Mosquera, G. s.f. (<https://www.hchr.org.co/afrodescendientes/media/LibroAecid.pdf>)

Materiales constructivos de paredes

Según un estudio realizado por el DANE, (2016). Los materiales predominantes utilizados en el Chocó, para las paredes son: “madera burda, tabla, tablón”; seguida de “bloque, ladrillo, piedra, madera pulida”; continuando con, “otros materiales”; después se ubican la “guadua, caña, esterilla, otros vegetales”; y en última posición se encuentra “tapia pisada, adobe y bahareque”.

Figura 25*Distribución (%) de material predominante en paredes*

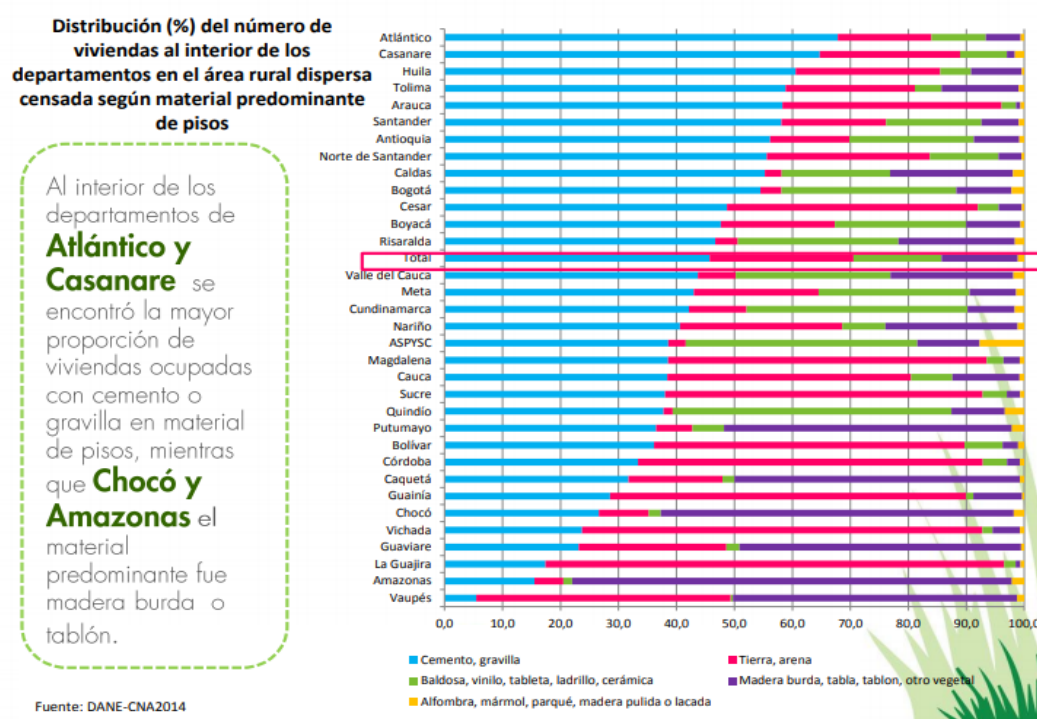
Nota. La figura presenta los resultados de la Distribución del número de viviendas ocupadas al interior del departamento en el área rural dispersa censada, según material predominante de paredes. Tomado de “Censo Nacional Agropecuario 2014” Departamento Nacional de Estadística [DANE], 2016 (<https://www.dane.gov.co/files/CensoAgropecuario/entrega-definitiva/Boletin-3-Viviendas-hogares-y-personas/3-Presentacion.pdf>)

Materiales constructivos de pisos

Según un estudio realizado por el DANE, (2016). Los materiales predominantes utilizados en el Chocó, para los pisos son: “Madera burda, tabla, tablón, otro vegetal”; seguida de, “cemento, gravilla”; continuando con, “tierra, arena”; y en las últimas posiciones con menor porcentaje se encuentran, “baldosa, vinilo, tableta, ladrillo, cerámica, alfombra, mármol, parquet, madera pulida o calada”.

Figura 26

Distribución (%) de material predominante en paredes



Nota. La figura presenta los resultados de la Distribución del número de viviendas al interior de los departamentos en el área rural dispersa censada, según material predominante de paredes. Tomado de “Censo Nacional Agropecuario 2014” Departamento Nacional de Estadística [DANE], 2016 (<https://www.dane.gov.co/files/CensoAgropecuario/entrega-definitiva/Boletin-3-Viviendas-hogares-y-personas/3-Presentacion.pdf>)

Características topográficas y climáticas del Chocó

Generalidades de la topografía del Choco.

Según (Climate Data.Org. 2019) el departamento del Choco posee con una superficie de 46.530 km² lo que equivale al 4.0 % del país. Se encuentra ubicada en la región de la llanura del pacifico, limita por el oriente con los departamentos de Risaralda, Antioquia y Valle del Cauca,

con el occidente limita con el Océano Pacífico, al norte con el mar Caribe y la República de Panamá, y por el sur con el departamento del Valle del Cauca. El departamento cuenta con 30 municipios, 147 corregimientos, y abundantes sitios poblados.

Fisiografía del Chocó.

De acuerdo con la página anterior el Chocó está formado por una gran diversidad fisiográfica, en la cual se puede identificar valles, serranías, pantanos, manglares, llanuras selváticas y montañas; a continuación, se presentarán las fisiografías más relevantes en el territorio:

Llanura selvática:

Se encuentra por todo el territorio del departamento, y presenta fuertes precipitaciones durante todo el año. Cuenta con una elevación uniforme en los lugares cercanos a la costa, no varía mucho en altitud, se caracteriza por la gran cantidad de vegetación selvática y por su biodiversidad única.

Montañas:

La estructura montañosa del Chocó es bastante plana en su gran mayoría, pero en la serranía del Darién podemos encontrar diversas formaciones montañosas. Al limitar con la cordillera Andina, hace que comparta un fragmento de su elevación.

Clima del choco

El clima correspondiente al Chocó es el de selva húmeda tropical (Af); a pesar que le corresponde este tipo de clima, la zona se caracteriza por ser la más lluviosa del país, y cuenta con unas precipitaciones que llegan a los 9.000 milímetros cúbicos al año, la cual refleja humedad en el aire; dicha humedad presenta valores entre el 85% y el 90%. Su temperatura promedio alcanza los 27°C (Climate Data.Org. 2019).

Tabla 2

Tipos de clima

Clasificación	Contar	Köppen-Geiger	Ejemplos
Clima de la selva tropical	79	Af	Nuquí , El Valle , Bahía Solano , Quibdó , Docordó
Clima tropical del monzón	21	Am	Capurganá , Resguardo Chidima 3 , Resguardo Chidima 2 , Resguardo Chidima 1 , Resguardo Pescadito
clima oceánico	1	Cfb	Resguardo Indígena Río Bebar

Nota. En la tabla se evidencia los tipos de clima en el Chocó, el cual predomina el Af. Tomado de: “Clima del Chocó”, Climate-Data.Org, 2019. (<https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/choco/quibdo-4618/#climate-graph>)

Clima del municipio de Quibdó

Quibdó representa zonas de vida de bosque, muy húmedo tropical, posee precipitaciones altas y una temperatura de 24°C promedio. En el municipio de Quibdó se evidencian tres tipos de climas: Cálido súper húmedo (Cs) con un 82.39 %; Medio súper húmedo (Mh), con 14.23 %; y Frío húmedo (Fh), con un 3.38% de acuerdo con (Climate Data.Org. 2019).

Tabla 3

Temperaturas máximas

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	26.6	26.4	26.8	26.9	26.8	26.5	26.5	26.5	26.7	26.1	26.3	26.5
Temperatura mín. (°C)	21.7	21.5	21.9	22.1	22	21.7	21.7	21.7	21.9	21.4	21.6	21.7
Temperatura máx. (°C)	31.5	31.4	31.8	31.8	31.6	31.4	31.4	31.4	31.5	30.9	31.1	31.3
Precipitación (mm)	519	444	485	602	670	701	730	745	641	583	617	591

Nota. En la tabla se evidencia las temperaturas máximas y mínimas de Quibdó. Tomado de: “Clima de Quibdó”, Climate-Data.Org, 2019. (<https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/choco/quibdo-4618/#climate-graph>)

Marco Normativo

Plan de desarrollo del municipio de Quibdó.

Este plan pretende articular el municipio de Quibdó, con los demás municipios y departamentos de país; desarrollando diferentes dimensiones de progreso, permitiendo el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, teniendo en cuenta el uso eficaz y eficiente de los recursos públicos, y aplicando ejercicios de planificación territorial.

Vivienda

Se plantea una reubicación de la vivienda, partiendo de nuevos proyectos de inversión que permitan el mejoramiento del hábitat y el acceso a los servicios públicos. Establece un complejo residencial para la población indígena, teniendo en cuenta la sostenibilidad urbana, buscando así impulsar las características más representativas en términos geográficos y medio ambientales de Quibdó. Por otro lado, plantea un mejoramiento en la estructura urbana como espacio público, zonas de deporte, recreación y esparcimiento, y a su vez pretende reducir los déficits de habitabilidad presentes en el municipio, teniendo en cuenta los estándares mínimos de habitabilidad.

Código Urbanístico de la ciudad de Quibdó.

En el desarrollo del presente trabajo, es necesario tener en cuenta la normativa existente en el municipio, ya que presentan factores determinantes que regulan el progreso físico de la zona; es por esto que se debe tener en cuenta el código urbanístico de Quibdó, ya que este fija las normas generales, disposiciones y procedimientos para el mejoramiento territorial, dicho código tiene en cuenta el mejoramiento del medio ambiente en lo físico y social.

Condiciones especiales de actividades y uso del suelo.

El Código Urbanístico de la ciudad de Quibdó. 2002, menciona las zonas que pueden ser incorporadas al suelo urbano teniendo en cuenta la infraestructura vial, el transporte, los servicios públicos y los equipamientos para la población. A continuación, se podrá evidenciar una tabla de los usos permitidos en las zonas de Quibdó.

Tabla 4

Expansión urbana

SECTOR	AREA DE ACTIVIDAD
Cabí	Turístico - Residencial
Norte – Casimiro	Residencial (VIS)
Sur - La Cascorva	Residencial (VIS)
Oriente - Vía Medellín (Vía Circunvalar)	Residencial (VIS) - Institucional
Vía Medellín	Institucional
Los Álamos - Huapango	Industrial

Nota. En la tabla se evidencia que áreas se pueden urbanizar en la ciudad de Quibdó. Tomado de: “Código Urbanístico de la ciudad de Quibdó”, Departamento Del Choco Municipio De Quibdó.2.002. (<http://www.quibdo-choco.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionControl/Acuerdo%20N%C2%B0%20009%20C%C3%B3digo%20de%20Urbanismo.pdf>)

Las áreas de expansión podrán desarrollarse siempre y cuando garanticen el uso de servicios públicos, estas áreas no pueden estar ocupadas en: zonas de pendiente que sea mayor a 45 grados, pasos de quebradas y zonas forestales.

- **Título VII De las áreas de actividad residencial:** En el título VII del Código Urbanístico de la ciudad de Quibdó. 2002, se establecen unos índices de ocupación mínimos con los que debe contar una vivienda, para cierta cantidad de alcobas. Por otra

parte, clasifica a la vivienda en unifamiliar aislada, bifamiliar, multifamiliar y agrupaciones de vivienda unifamiliar, de acuerdo a cada zona.

Tabla 5

Índices de ocupación.

a. para vivienda de una (1) alcoba	30.00 M ²
b. Para vivienda de dos (2) alcobas	60.00 M ²
c. Para vivienda de tres (3) alcobas	90.00 M ²

Nota. En la tabla se reflejan los índices de ocupación según la cantidad de habitaciones en las viviendas. Tomado de: “código Urbanístico de la ciudad de Quibdó”, Departamento Del Choco Municipio De Quibdó, 2.002. (<http://www.quibdo-choco.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionYControl/Acuerdo%20N%C2%B0%20009%20C%C3%B3digo%20de%20Urbanismo.pdf>).

Por otra parte, se debe garantizar que cada vivienda tenga los 6 metros de frente; por lo tanto, se contempla un aislamiento en la parte posterior de la vivienda, esto se aplica para viviendas bifamiliares y unifamiliares, teniendo presente que, si las edificaciones son de 2 plantas este aislamiento debe ser de 3 metros como mínimo, para multifamiliares hasta de cuatro pisos, será mínimo de 4 metros; para viviendas mayores a 2 pisos no se exigen aislamientos laterales.

En el artículo 116 se menciona que la altura libre para cada vivienda debe ser de 2.50m contando el cielo raso o acabado, y para viviendas de 1 piso, la altura libre debe ser de 3.50m; para viviendas de 2 pisos la altura máxima debe ser de 6.50m, y para tres pisos debe ser de 9.50m.

- **Artículo 118. Áreas de actividad residencial:** El artículo menciona que todos los espacios deben garantizar iluminación y ventilación natural por medio de patios o lugares abiertos. Estos patios cuentan con un área especial dependiendo la altura de la vivienda. Los patios deben tener mínimo 9 metros cuadrados: si son viviendas de 3 pisos en adelante, el patio debe ser mínimo de 12 metros cuadrados.
- **Artículo 122. Culatas:** Establece que los retrocesos de las fachadas deben manejar la misma materialidad de la vivienda; también aclara que todas las viviendas pueden contar con voladizos, teniendo en cuenta que los que dan hacia la fachada deberán proyectarse de manera que asegure una continuidad en los edificios adyacentes. Se podrán construir voladizos de 1 metro siempre y cuando la vía en que se encuentre el lote sea mayor a 2 metros.
- **Artículo 136. Áreas de ocupación:** En esta parte se menciona que para viviendas unifamiliares el índice de ocupación debe ser el 60% del área del lote, para conjuntos residenciales o agrupaciones de vivienda debe ser del 65% del área del lote, y para los lotes esquineros se puede aumentar hasta un 5% del área.

Diagnostico - Plan de ordenamiento territorial - Municipio Quibdó.

Políticas de ordenamiento territorial

En las políticas establecidas en el “*Diagnóstico Estructura General Del Territorio*” (2003), mencionan que se debe mejorar las condiciones de vida de los usuarios, teniendo en cuenta las estrategias y objetivos de desarrollo a nivel municipal, regional y nacional establecidos por la ley 388 del año 1997. El desarrollo debe tener como principio la preservación de la ecología de manera equilibrada entre lo urbano y lo rural.

Se debe establecer principios de relaciones intermunicipales para conservar la identidad cultural. Así mismo se impulsará las actividades productivas que produzca bajo impacto al medio ambiente y que contribuya a las prácticas socioculturales del municipio.

Sistema económico.

En el “*Diagnóstico Estructura General Del Territorio*” (2003), contemplan que el desarrollo de la economía basado en la producción tradicional y el uso sostenible de los recursos, promueve la seguridad alimentaria, el ingreso y sustento a las familias mejorando así las condiciones de vida y habitabilidad de la población del Quibdó.

NSR 10 - Título G - Estructuras de madera y estructuras de guadua

El Título G de la NSR10 es un reglamento que implementa unas disposiciones obligatorias para el diseño estructural de edificaciones hechas en madera y guadua, y establece la regulación de diversas normas, para que la vivienda cumpla con características sismorresistentes.

Requisitos de diseño.

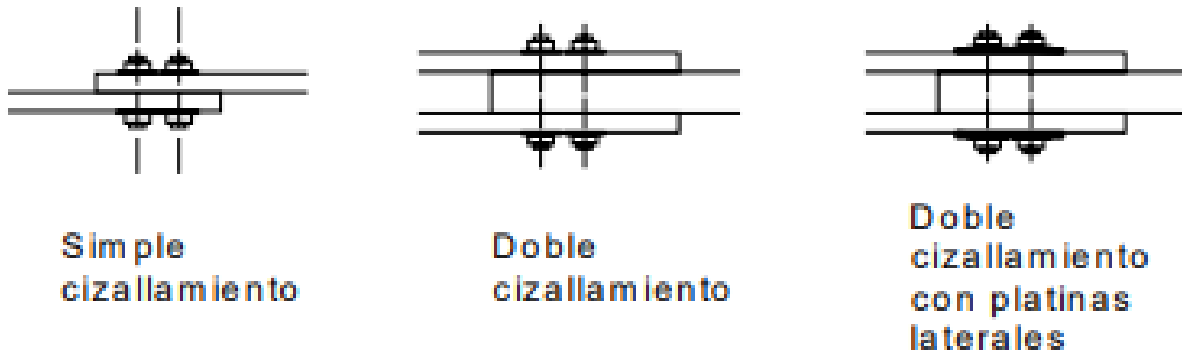
Para el diseño a desarrollar se tendrá en cuenta las consideraciones establecidas en la NSR10 en el Título G, el diseño debe resistir a los esfuerzos y flexiones producidas por las cargas presentes en una vivienda. Los elementos estructurales que se planteen en madera, no pueden estar sometidos a lugares que excedan 65°C de temperatura; por otra parte, se debe tener presente las condiciones de temperatura o de humedad que llegue a afectar el comportamiento de los elementos estructurales. Los materiales deben cumplir con patrones de control de calidad, fabricación, durabilidad y mantenimiento.

Para elementos de vigas, columnas, pórticos, escaleras, dinteles, cerchas y formaleas se recomienda utilizar maderas de tipo “Estructural selecta” (E.S.). Y para puntales, riostras, remates y elementos temporales se debe utilizar maderas de tipo “Estructural Normal” (E.N.).

Uniones.

A continuación, se mencionarán las uniones que se tuvieron en cuenta en el desarrollo estructural de la propuesta, establecidas por la NSR-10, Título G:

- **Uniones con platinas clavadas:** Las láminas a utilizar deben contar con tratamiento anticorrosivo previamente, y debe contar con un grosor de 2 mm como mínimo.
- **Uniones empernadas:** Son aplicables para uniones de 2 o más componentes en madera, y a uniones con platinas metálicas; se utilizan especialmente para conexiones grandes; se recomienda que las perforaciones que se generen sean de fácil colocación, sin afectar las paredes ni producir astillamientos en el extremo. Si estas uniones no contienen platinas metálicas, se recomienda implementar arandelas entre la madera y la cabeza del perno. Las uniones empernadas con tuercas, platinas y pernos deben ser de acero estructural. Se debe garantizar que cuando estos elementos sean apretados, se debe garantizar que la rosca sobresalga, es necesario tener presente no generar ningún tipo de aplastamiento a la madera.

Figura 27*Uniones empernadas*

Nota. Se puede observar los tres tipos de uniones con pernos. Tomado de: “Titulo G - Estructuras de madera y estructuras de guadua” Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente, [NSR-10], 2010. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia.
<https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/7titulo-g-nsr-100.pdf>

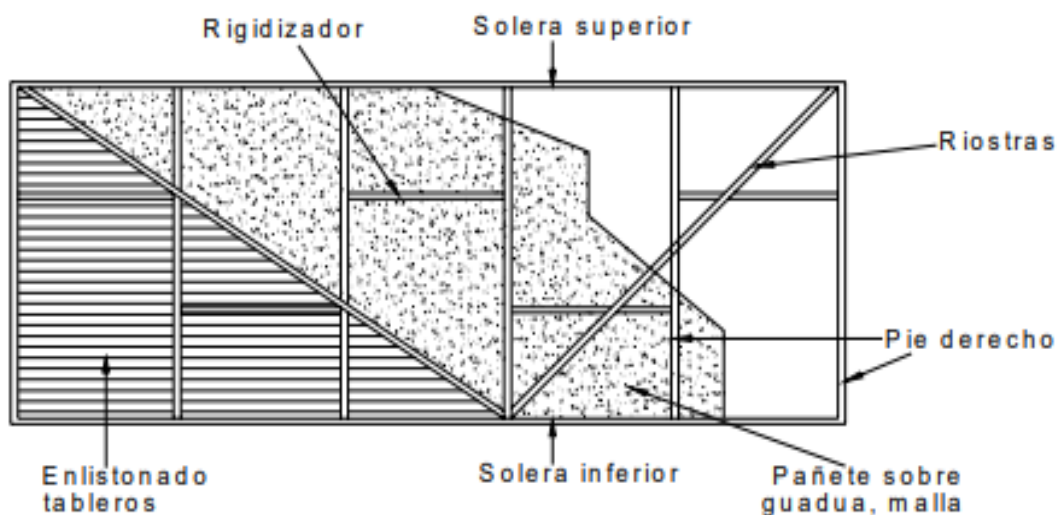
- **Otras uniones:** Se contemplan uniones con tornillos, adhesivos, multiclavos y anillos partidos, entre otros, siempre y cuando cumplan con las normas internacionales. Podemos encontrar los tornillos tirafondos, los cuales son ideales para cargas laterales, que deben tener perforaciones con diámetros iguales o inferiores a los 9,5mm, y que deberán contar con una perforación con llave de tuerca.

Bases para el diseño Estructural.

Se establecen unos requisitos esenciales para la construcción en madera:

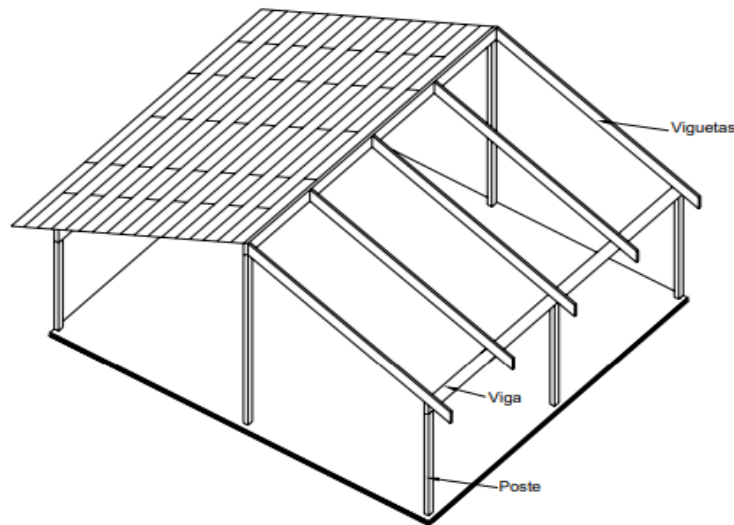
- **Tableros:** Resisten la fuerza cortante, están fabricados con láminas aglomeradas o contrachapadas. Cuentan con un grosor de 15mm como mínimo.
- **Entramados portantes:** Tienen un espesor mínimo de 40mm y una altura considerable para resistir al esfuerzo de a la flexión.

- **Muros de corte:** Son elementos verticales resistentes en la edificación, que se encargan de llevar las cargas horizontales a niveles inferiores. Su diseño depende de las características y condiciones del entramado y el revestimiento

Figura 28*Muros*

Nota. Se puede observar los componentes de un muro de corte. Tomado de: “Titulo G - Estructuras de madera y estructuras de guadua Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente, [NSR-10], 2010. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia.
(<https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/7/titulo-g-nsr-100.pdf>)

Para empezar una construcción en madera, la NSR-10 establece varios sistemas estructurales, el más ideal para el proyecto es el de poste y viga. En donde las columnas se localizan a una distancia considerablemente grande y se conecta con vigas maestras; se requiere arriostramiento, muros de carga o diafragmas para resistir las fuerzas de sismos y de vientos. Se utilizan uniones con pernos y platinas, los espacios que se generan entre columna y columna, se rellena con paredes livianas.

Figura 29*Sistema de poste y viga*

Nota. se evidencia los elementos en madera del sistema poste y viga a utilizar dentro del proyecto. Tomado de: “Titulo G - Estructuras de madera y estructuras de guadua” Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente, [NSR-10], 2010. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia. (<https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/7titulo-g-nsr-100.pdf>)

Mantenimiento.

La instalación de la madera debe contar con una preservación o inmunización mediante un elemento químico para protegerla de insectos, hongos o elementos ambientales. La madera contendrá una humedad máxima del 12% o el 19%.

Para empezar una construcción en madera, la NSR-10 aconseja que el terreno esté libre de todo material vegetal, ya que este puede repercutir en la humedad de la madera; debe evitarse que este expuesta al vapor, dado que puede perder las propiedades mecánicas, debido a que es un material conductor de electricidad y puede sufrir daños.

- La madera debe contar con protección contra el fuego, se debe evitar la utilización de elementos de calefacción, y acabados que aligeren el aumento del fuego.
- Garantizar que los elementos estén enlazados entre sí, que la estructura esté unida a la cimentación, y que la posición de los muros pueda resistir los esfuerzos y movimientos que se genera cuando exista un sismo.

Montaje.

Para la instalación de los elementos, se debe contar con una persona calificada, que cuente con experiencia en el manejo e instalación de la madera, y que entienda los planos suministrados para la implantación de la vivienda. Así mismo se debe asegurar la estabilidad tanto vertical como horizontal de las partes.

NSR 10 - Título E - Norma sismo resistente para viviendas de 1 y 2 pisos***Bahareque encementado***

Es un sistema constructivo, compuesto por un entramado con elementos que conforman un marco en madera o guadua, también posee un recubrimiento de cemento, que se sobrepone a una malla, la cual debe anclarse sobre el entramado.

Características constructivas.***Materiales***

Los materiales predominantes de este sistema son la madera o la guadua, los cuales se deben cumplir con los estándares requeridos en la [NSR-10] (2010), los otros materiales utilizados son el concreto, y las mallas de refuerzo, dichas mallas pueden ser trenzadas o electrosoldadas de un diámetro no mayor a 1.25mm.

Uniones según el elemento.

- **Cimentación – muro:** Se debe garantizar la unión entre la cimentación y los muros; la unión entre cimiento y sobrecimiento se ejecuta con barras roscadas que perfora la solera el cual se une con arandelas y tuercas a los mismos. Los elementos como los muros estarán unidos con la cimentación, teniendo presente que dicha unión sea con las vigas de cimentación o con el sobrecimiento. Se recomienda que la madera este separado de la mampostería o del concreto por medio de un elemento impermeable u otra barrera similar
- **Muros en planos perpendiculares:** Los muros que deban anclarse y se encuentren en posiciones perpendiculares entre sí, deben conectarse con pernos en los dos sentidos. Para otras conexiones que se encuentren fuera de la posición o en esquifa y que formen una cruz o una T.
- **Muros en el mismo plano:** Dichos elementos que se encuentren en el mismo eje se conectan entre sí por medio de tuercas, pernos y arandelas. Deben contar como mínimo con dos uniones por conexión, instaladas cada tercio de la altura del muro. El perno debe tener, 9.5 mm de diámetro como mínimo.

- **Columna- cimiento:** Las uniones deben presentarse por medio de pernos, dicho perno se anclará a la cimentación por medio de platinas; debe garantizar la resistencia de la tracción. Se contempla un separador para resistir al corte.
- **Columna – cubierta:** La unión entre columna y cubierta se hace la forma similar de pie-derecho.
- **Muros-cubierta:** Se debe lograr una conexión entre las correas y los muros, los cuales deben realizarse con los pie-derechos. Lo cual se realiza por medio de un perno embebido dentro de la madera completa del extremo superior del pie-derecho, en donde se atraviesa la correa con la solera. Para formar un solo elemento las tejan se deben unir con las correas. Se debe elaborar un pie de amigo o un apoyo inclinado cuando se presenten aleros con más de 500 mm.

Clasificación de los muros.

Para este sistema se debe tener en cuenta las clases de muros para su implantación.

- **Muros estructurales con diagonales:** Estos muros son los que perciben toda las fuerzas horizontales y cargas verticales, y a su vez poseen elementos inclinados, pie-derechos y soleras inferiores y superiores; estos muros deben implementarse obligatoriamente en las esquinas de la edificación.
- **Muros estructurales sin diagonales:** Estos muros cuentan con la misma función de los muros con diagonales; sin embargo, deben tener continuidad desde la cimentación hasta el diafragma superior y solo soporta cargas verticales.
- **Muros no estructurales:** Estos muros se caracterizan por dividir espacios, no soportan ninguna carga, y no es necesario que tengan continuidad.

Composición de los muros.

Como se nombraba anteriormente, este sistema está compuesto por elementos como la madera, debe tener elementos horizontales y verticales llamados soleras y pie-derechos respectivamente. Estos muros deben estar recubiertos por lado y lado.

Columnas.

Las columnas se instalarán en las partes donde las cargas sobrepasen la capacidad de los muros estructurales. Se establece un mínimo de madera requerida en una columna dependiendo la altura de la estructura.

Entrepisos

Estos elementos deben estar contruidos por madera estructural; contempla unas condiciones de luces especiales, los cuales deben ser en madera aserrada, y debe tener un recubrimiento con listones de 15 mm de espesor. La NSR-10, establece las posibles maderas a utilizar divididas en 6 grupos, desde la ES1 hasta la ES6; (ver tabla de la 5 hasta la 9), donde se mencionan las especificaciones que se deben tener en cuenta para el tipo de madera a utilizar en los entrepisos.

Tabla 6

Secciones requeridas para entrepisos con viguetas de madera ES1 y ES2

Luz (m)	Espaciamiento S (m)			
	0.25	0.50	0.75	1.00
2.0	50 X 100	60 X 120	75 X 150	75 X 150
2.5	60 X 120	75 X 150	75 X 150	50 X 200
3.0	75 X 150	50 X 200	50 X 200	100 X 200
3.5	75 X 150	100 X 200	100 X 200	60 X 250
4.0	50 X 200	100 X 200	60 X 250	120 X 250
4.5	100 X 200	60 X 250	120 X 250	120 X 250
5.0	100 X 200	120 X 250	120 X 250	—

*Para una carga muerta de 1.6 kN/m² y una carga viva de 1.8 kN/m²

Nota. Se mencionan los espaciamientos que se deben tener en cuenta dependiendo las luces, para el grupo ES1 y ES2. Tomado de: “Título E - Norma sismo resistente para viviendas de 1 y 2 pisos” Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente, [NSR-10], 2010. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia. (<https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/7titulo-g-nsr-100.pdf>)

Tabla 7

Secciones requeridas para entrepisos con viguetas de madera ES3

Luz (m)	Espaciamiento S (m)			
	0.25	0.50	0.75	1.00
2.0	60 X 120	75 X 150	75 X 150	75 X 150
2.5	60 X 120	75 X 150	50 X 200	100 X 200
3.0	75 X 150	50 X 200	100 X 200	100 X 200
3.5	50 X 200	100 X 200	60 X 250	120 X 250
4.0	100 X 200	60 X 250	120 X 250	120 X 250
4.5	100 X 200	120 X 250	120 X 250	—
5.0	60 X 250	120 X 250	—	—

*Para una carga muerta de 1.6 kN/m² y una carga viva de 1.8 kN/m²
 *Para madera del grupo estructural ES3

Nota. Se mencionan los espaciamientos que se deben tener en cuenta dependiendo las luces, para el grupo ES3. Tomado de: “Título E - Norma sismo resistente para viviendas de 1 y 2 pisos” Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente, [NSR-10], 2010. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia. (<https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/7titulo-g-nsr-100.pdf>)

Tabla 8

Secciones requeridas para entrepisos con viguetas de madera ES4

Luz (m)	Espaciamiento S (m)			
	0.25	0.50	0.75	1.00
2.0	60 X 120	75 X 150	75 X 150	75 X 150
2.5	75 X 150	75 X 150	50 X 200	100 X 200
3.0	75 X 150	50 X 200	100 X 200	100 X 200
3.5	50 X 200	100 X 200	120 X 250	120 X 250
4.0	100 X 200	60 X 250	120 X 250	120 X 250
4.5	100 X 200	120 X 250	—	—
5.0	60 X 250	120 X 250	—	—

*Para una carga muerta de 1.6 kN/m² y una carga viva de 1.8 kN/m²
 *Para madera del grupo estructural ES4

Nota. Se mencionan los espaciamientos que se deben tener en cuenta dependiendo las luces, para el grupo ES4. Tomado de: “Título E - Norma sismo resistente para viviendas de 1 y 2 pisos” Reglamento Colombiano De

Construcción Sismo Resistente, [NSR-10], 2010. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia. (<https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/7titulo-g-nsr-100.pdf>)

Tabla 9

Secciones requeridas para entrepisos con viguetas de madera ES5

Luz (m)	Espaciamiento S (m)			
	0.25	0.50	0.75	1.00
2.0	60 X 120	75 X 150	75 X 150	50 X 200
2.5	75 X 150	50 X 200	50 X 200	100 X 200
3.0	75 X 150	100 X 200	100 X 200	60 X 250
3.5	50 X 200	100 X 200	120 X 250	120 X 250
4.0	100 X 200	120 X 250	120 X 250	—
4.5	100 X 200	120 X 250	—	—
5.0	120 X 250	—	—	—

*Para una carga muerta de 1.6 kN/m² y una carga viva de 1.8 kN/m²

*Para madera del grupo estructural ES5

Nota. Se mencionan los espaciamientos que se deben tener en cuenta dependiendo las luces, para el grupo ES5. Tomado de: “Título E - Norma sismo resistente para viviendas de 1 y 2 pisos” Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente, [NSR-10], 2010. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia. (<https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/7titulo-g-nsr-100.pdf>)

Tabla 10

Secciones requeridas para entrepisos con viguetas de madera ES6

Luz (m)	Espaciamiento S (m)			
	0.25	0.50	0.75	1.00
2.0	60 X 120	75 X 150	75 X 150	50 X 200
2.5	75 X 150	50 X 200	100 X 200	100 X 200
3.0	50 X 200	100 X 200	60 X 250	120 X 250
3.5	100 X 200	60 X 250	120 X 250	120 X 250
4.0	100 X 200	120 X 250	—	—
4.5	60 X 250	120 X 250	—	—
5.0	120 X 250	—	—	—

*Para una carga muerta de 1.6 kN/m² y una carga viva de 1.8 kN/m²

*Para madera del grupo estructural ES6

Nota. Se mencionan los espaciamientos que se deben tener en cuenta dependiendo las luces, para el grupo ES6. Tomado de: “Título E - Norma sismo resistente para viviendas de 1 y 2 pisos” Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente, [NSR-10], 2010. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia. (<https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/7titulo-g-nsr-100.pdf>)

Diafragma

- Estos elementos deben estar presentes en todos los pisos de la vivienda, desde la cimentación hasta la cubierta.
- Los elementos de soleras deben conformar un diafragma junto con el entrepiso y la estructura, el cual traslade a los muros estructurales las cargas horizontales.
- Deben garantizar conexiones o uniones entre los diafragmas y los muros, como se indicó anteriormente en las uniones según el elemento.
- Para asegurar el efecto de diafragma, se deben instalar cuadrantes y tirantes en las soleras superiores de cada nivel.
- Cuando se presentan áreas rectangulares generados por los muros y no sobrepasan dimensiones de 1,5 sobre 1 entre lado mayor y lado menor es necesario generar cuadrantes. Cuando se presentan áreas mayores, hay que instalar tirantes que dividan las áreas rectangulares con relaciones menores de 1,5 sobre 1.
- Los diafragmas cuentan con elementos los cuales deben estar unidos para garantizar un trabajo en conjunto. Dichos elementos se clasifican en:
 - Los tableros, son los que recubren la cubierta o el piso de la vivienda.
 - Las viguetas o largueros son los que sostienen el recubrimiento.
 - Los cordones, conforman el diafragma también llamados dinteles, vigas coronas.

Cubierta

La cubierta debe tener elementos que soporte las cargas laterales, por tal motivo contará con anclajes y arriostramientos. Los elementos como correas que transmitan cargas deben

anclarse y unirse entre sí con la solera superior o la carrera las cuales sirven de unión entre las uniones estructurales.

Tabla 11

Secciones requeridas para cubiertas con correas de madera ES1 y ES2

Luz (m)	Espaciamiento S (m)			
	0.25	0.50	0.75	1.00
2.0	50 X 100	50 X 100	60 X 120	60 X 120
2.5	50 X 100	60 X 120	75 X 150	75 X 150
3.0	60 X 120	75 X 150	75 X 150	50 X 200
3.5	75 X 150	75 X 150	50 X 200	100 X 200
4.0	75 X 150	50 X 200	100 X 200	100 X 200
4.5	75 X 150	100 X 200	100 X 200	60 X 250
5.0	50 X 200	100 X 200	120 X 250	120 X 250

*Para una carga muerta de 1.2 kN/m² y una carga viva de 0.5 kN/m²

*para madera de los grupos estructurales ES1 y ES2

Nota. Se mencionan los espaciamientos que se deben tener en cuenta dependiendo las luces, para el grupo ES1 y ES2. Tomado de: “Título E - Norma sismo resistente para viviendas de 1 y 2 pisos” Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente, [NSR-10], 2010. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia. (<https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/7titulo-g-nsr-100.pdf>)

Tabla 12

Secciones requeridas para cubiertas con correas de madera ES3

Luz (m)	Espaciamiento S (m)			
	0.25	0.50	0.75	1.00
2.0	50 X 100	60 X 120	60 X 120	75 X 150
2.5	60 X 120	75 X 150	75 X 150	75 X 150
3.0	60 X 120	75 X 150	50 X 200	50 X 200
3.5	75 X 150	50 X 200	100 X 200	100 X 200
4.0	75 X 150	100 X 200	100 X 200	60 X 250
4.5	50 X 200	100 X 200	120 X 250	120 X 250
5.0	100 X 200	60 X 250	120 X 250	120 X 250

*Para una carga muerta de 1.2 kN/m² y una carga viva de 0.5 kN/m²

*para madera del grupo estructural ES3

Nota. Se mencionan los espaciamientos que se deben tener en cuenta dependiendo las luces, para el grupo ES3. Tomado de: “Título E - Norma sismo resistente para viviendas de 1 y 2 pisos” Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente, [NSR-10], 2010. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia. (<https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/7titulo-g-nsr-100.pdf>)

Tabla 13*Secciones requeridas para cubiertas con correas de madera ES4*

Luz (m)	Espaciamiento S (m)			
	0.25	0.50	0.75	1.00
2.0	50 X 100	60 X 120	60 X 120	75 X 150
2.5	60 X 120	75 X 150	75 X 150	75 X 150
3.0	75 X 150	75 X 150	50 X 200	100 X 200
3.5	75 X 150	50 X 200	100 X 200	100 X 200
4.0	75 X 150	100 X 200	100 X 200	120 X 250
4.5	50 X 200	100 X 200	120 X 250	120 X 250
5.0	100 X 200	120 X 250	120 X 250	—

*Para una carga muerta de 1.2 kN/m² y una carga viva de 0.5 kN/m²

*para madera del grupo estructural ES4

Nota. Se mencionan los espaciamientos que se deben tener en cuenta dependiendo las luces, para el grupo ES4. Tomado de: “Título E - Norma sismo resistente para viviendas de 1 y 2 pisos” Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente, [NSR-10], 2010. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia. (<https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/7titulo-g-nsr-100.pdf>)

Tabla 14*Secciones requeridas para cubiertas con correas de madera ES5*

Luz (m)	Espaciamiento S (m)			
	0.25	0.50	0.75	1.00
2.0	50 X 100	60 X 120	60 X 120	75 X 150
2.5	60 X 120	75 X 150	75 X 150	50 X 200
3.0	75 X 150	75 X 150	50 X 200	100 X 200
3.5	75 X 150	50 X 200	100 X 200	100 X 200
4.0	50 X 200	100 X 200	60 X 250	120 X 250
4.5	50 X 200	100 X 200	120 X 250	120 X 250
5.0	100 X 200	120 X 250	120 X 250	—

*Para una carga muerta de 1.2 kN/m² y una carga viva de 0.5 kN/m²

*para madera del grupo estructural ES5

Nota. Se mencionan los espaciamientos que se deben tener en cuenta dependiendo las luces, para el grupo ES5. Tomado de: “Título E - Norma sismo resistente para viviendas de 1 y 2 pisos” R Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente, [NSR-10], 2010. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia. (<https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/7titulo-g-nsr-100.pdf>)

Tabla 15

Secciones requeridas para cubiertas con correas de madera ES6

Luz (m)	Espaciamiento S (m)			
	0.25	0.50	0.75	1.00
2.0	50 X 100	60 X 120	75 X 150	75 X 150
2.5	60 X 120	75 X 150	75 X 150	50 X 200
3.0	75 X 150	50 X 200	100 X 200	100 X 200
3.5	75 X 150	100 X 200	100 X 200	60 X 250
4.0	50 X 200	100 X 200	120 X 250	120 X 250
4.5	100 X 200	120 X 250	120 X 250	—
5.0	100 X 200	120 X 250	—	—

*Para una carga muerta de 1.2 kN/m² y una carga viva de 0.5 kN/m²

*para madera del grupo estructural ES6

Nota. Se mencionan los espaciamientos que se deben tener en cuenta dependiendo las luces, para el grupo ES6. Tomado de: “Título E - Norma sismo resistente para viviendas de 1 y 2 pisos” Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente, [NSR-10], 2010. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia. (<https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/7titulo-g-nsr-100.pdf>)

Marco Conceptual

A continuación, se expondrán y analizarán algunos conceptos fundamentales a tener en cuenta para entender a profundidad la totalidad del proyecto.

Autoconstrucción

Según el Instituto de la Vivienda [INVI] (2005):

Por autoconstrucción se entienden, en sentido estricto, las formas de edificación que se realizan mediante la inversión directa de trabajo por los propios usuarios de la vivienda. La autoconstrucción puede implicar el apoyo de parientes o amigos; en general se caracteriza por el empleo de fuerza de trabajo no remunerada. Bajo estas condiciones sólo es posible aplicar un nivel técnico elemental, por lo regular de índole artesanal. En el medio rural, y en particular en el indígena, donde no se paga renta de suelo, y se dispone de materiales locales que sólo es necesario habilitar, es donde esta forma de construcción se define con mayor nitidez. Sin embargo, se da también en el medio urbano, sobre todo en la edificación de viviendas provisionales, aunque ya dentro de condicionantes económicas más estrictas que reducen el control del usuario sobre los insumos. (como se cita en INVI, 2005, párr. 6).

Es importante resaltar que esta definición de autoconstrucción es la más acercada al enfoque mostrado en la presente monografía; cabe aclarar que la autoconstrucción en la mayoría de los casos se realiza de manera informal y sin algún conocimiento previo o especializado en el área tecnológica o de construcción. Para este caso, aunque se manejará la autoconstrucción como elemento primordial para el proyecto, se realizará de manera responsable y bajo ciertos parámetros guiados y normas pertinentes para la construcción de la vivienda.

Desarrollo sostenible.

Siguiendo con este concepto, se puede entender que el desarrollo sostenible de una vivienda comprende aspectos esenciales como el manejo de los recursos de la zona, una relación con la productividad y la inclusión social. Una vivienda sostenible tiene como objetivo aportar una responsabilidad en el manejo y utilización de los materiales constructivos.

Existe una serie de aspectos o criterios para desarrollar una vivienda sostenible según (Iglesias, P. 2010), que se mencionan a continuación:

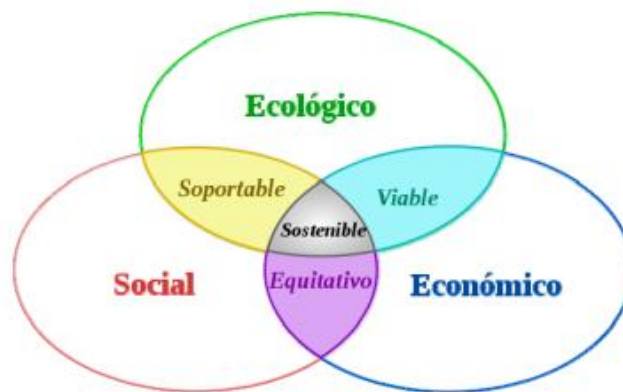
- **Elección de materiales y procesos:** Se debe tener una adecuada elección del tipo de materiales teniendo en cuenta la facilidad y durabilidad en la construcción.
- **Integración al ambiente:** En este aspecto, tenemos que tener en cuenta una correcta implantación, pensando sobre todo en las condiciones naturales y geográficas del lugar, la cual no afecte en su desarrollo.
- **Eficiencia en calidad y costo:** La idea de una vivienda sostenible es que desde el momento de su diseño, construcción y mantenimiento reduzca en gran manera los costos. Sin permitir que afecte la calidad espacial de la vivienda para poder llegar a este alcance; es de vital importancia elegir materiales adecuados y tecnologías eficientes para el confort.
- **Atmosfera interior saludable:** Este criterio hace referencia, al confort que debe garantizar la vivienda al habitante, teniendo en cuenta aspectos de ventilación, iluminación y control de olores.
- **Generación de residuos:** Una vivienda sostenible debe reducir la huella ecológica, en función de la reutilización o el adecuado uso de los materiales.

- **Uso eficiente de la energía y agua:** La sostenibilidad destaca la importancia del uso apropiado de los recursos no renovables, como también en la disminución del uso y consumo de la luz y agua, permitiendo así la utilización de energía fotovoltaica y la recolección de las aguas lluvias respectivamente.

Según lo mencionado anteriormente, se debe tener en cuenta aspectos como lo económico, lo ambiental y lo tecnológico, para desarrollar una vivienda de con base a los pilares de desarrollo sostenible.

Figura 30

Pilares desarrollo sostenible



Nota. En la figura se evidencia la co-relación que debe tener una vivienda con desarrollo sostenible, el cual son los tres pilares fundamentales. Tomado de: “Introducción A La Vivienda Sostenible”, Iglesias, P. Revista de Arte y Arquitectura.2, 2010. (<https://revistas.uax.es/index.php/axa/article/view/1043>)

Espacios productivos.

Los espacios productivos dentro de una vivienda según (AXA, 2010), se definen como aquellos lugares que permiten generar recursos económicos que contribuyen al sostenimiento dentro del hogar, la vivienda es lo más valioso e importante para muchas familias y más si esta le

ofrece un ingreso a su economía. La vivienda puede ofrecer tres tipos de espacios productivos, como lo son los siguientes:

- **Actividad económica:** Se caracterizan por ser espacios más o menos independientes de la vivienda, que están directamente relacionados con el exterior, es decir hacia la calle, por ejemplo: tienda, panadería, talleres, miscelánea, restaurante, entre otros.
- **Alquiler de vivienda:** Este aspecto se relaciona con el arriendo de habitaciones, con el uso de servicios públicos compartidos; se evidencia en viviendas multifamiliares.
- **Actividades económicas al interior de la vivienda:** Son espacios tradicionales que se encuentran dentro de la vivienda, que permite desarrollar actividades productivas en diferentes horas del día o de manera continua; como por ejemplo zona de costura, zona de cultivo, zona de lavandería entre otras actividades.

Estos espacios son definidos por la oferta y la demanda que se presente en el lugar de estudio o en el entorno inmediato. Dentro del proyecto, los espacios productivos son los elementos determinantes para el diseño; según las clasificaciones de las actividades mencionadas, la investigación de campo arrojó que, en la mayoría de los casos, las actividades económicas dentro del hogar son de vital importancia. Por lo anterior es materia de desarrollo e implementación dentro del presente proyecto (Iglesias, P. 2010).

Autosustentable.

Teniendo en cuenta los conceptos que hemos mencionado anteriormente, cabe destacar la importancia de la autosustentabilidad aplicada al proyecto. Se debe entender que dicho termino es la capacidad de utilizar los recursos propios, disminuyendo y reduciendo los costos; por otra parte, es mantenerse por sí mismo, sin estar dependiendo de medios externos, permitiendo satisfacer necesidades básicas de alimentación, energía o vivienda. A través del tiempo, la autosustentabilidad implica mayores actividades. Podemos encontrar desde hogares autosustentables, sistemas energéticos hasta huertas.

La autosustentabilidad pretende lograr un autoabastecimiento sin explotar recursos ni contaminar. En una vivienda se puede implementar la autosustentación alimentaria, mediante la creación de huertas, que se pueden desarrollar en patios o en espacios reducidos: las cuales proveen alimento a la familia, con la ventaja de que estos alimentos no cuentan con productos químicos.

Cultivos hidropónicos.

Para el proyecto, se contemplan unos espacios de autosustentación en los cuales se emplearán cultivos hidropónicos, esta es un método de cultivo sin suelo en la que se utiliza un medio muerto (como fibra de coco, arcilla expandida o lana de roca) en lugar de suelo. Estos cultivos incluyen varios sistemas en los que se aplican dos componentes, que son el agua más una solución nutritiva disuelta en ella, que son de vital importancia para el crecimiento y desarrollo de los cultivos.

Según (Beltrano, J. 2015) este sistema hidropónico lo podemos adecuar dentro de una vivienda como en la terraza, balcón y/o patio; en este caso será implementado en el patio de la vivienda y en el segundo nivel de la vivienda donde se contempla un área de sustentación. Para implementar este sistema dentro de la vivienda se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- El cultivo debe recibir al menos 6 horas de sol al día.
- Evitar sombras sobre el cultivo.
- Tener el cultivo protegido de condiciones adversas como lo son intensas lluvias y fuertes vientos.
- Tener fácil acceso al agua para regar los cultivos.
- Recomendación de la ubicación de los cultivos de norte a sur, para evitar insolaciones.

Este sistema se puede clasificar en siembra directa y por trasplante; para el proyecto se utilizará el primer método, el cual consiste en integrar las semillas en los sustratos, en las cuales podemos encontrar fresas, pepino, melón entre otros.

De acuerdo con el autor el sustrato es el medio de desarrollo de especies a generar cuando se realizan cultivos hidropónicos; se caracteriza por la inercia en términos de nutrición (de ahí que se le llame cultivo sin suelo). En este sistema de cultivo hidropónico no se utiliza ningún sustrato sólido, y solo se sumergen las raíces de las plantas en la solución nutritiva; para que este sistema tenga éxito, las raíces deben estar oxigenadas y la solución nutritiva debe calcularse en función del volumen del recipiente.

Un requerimiento especial es el contenedor que puede ser de diferentes materiales, desde plásticos (como tuberías de PVC) hasta bolsas para el crecimiento de los cultivos; lo que permite una reutilización de dichos materiales, con el fin de reducir el consumo de nuevas materias primas. Al realizar los contenedores se debe tener en cuenta aperturas que faciliten la inspección de plagas y enfermedades, y la posterior cosecha de la plantación para limpiar y manejar los cultivos.

El suministro continuo de agua es fundamental, ya que las plantas no pueden pasar de unas horas sin esta, debido a que se vería afectado el cultivo. Por otro lado, el cultivo debe presentar una pendiente uniforme de alrededor de 0.3% para referirse al lixiviado producido; de esta manera las raíces y el sustrato estarán completamente absorbidos, de modo que no haya problemas de salinización, ni cambios de pH según (Beltrano, J. 2015).

Para desarrollar un sistema hidropónico simple y fácil de implementar, se requiere tener los siguientes materiales:

- Dos cubos de plástico (5/10 litros de agua en el primer cubo, 4/9 litros de agua en el segundo cubo).
- Medio de cultivo hidropónico (arcilla expandida o coco).
- Una bomba sumergida que contenga una bomba con un oxigenador.
- Dos vasos de plástico (de el más pequeño) (o vasos de plástico clásicos).
- Tubería de riego.
- Temporizador de riego automático (si corresponde).

Bahareque encementado

El bahareque encementado es un sistema de muro estructural basado en la elaboración de elementos como paredes constituidas por una estructura de madera y esterilla, cuenta con una capa de revoque de mortero o de cemento el cual se aplica sobre una malla de alambre anclada en esterilla de guadua, que es implementada sobre la estructura del muro. Este sistema se compone por dos partes principales:

- **Entramado:** Este elemento posee dos soleras, inferior y superior, elementos verticales o pie-derechos, con una unión de tornillos o clavos; los elementos mencionados anteriormente pueden construirse con madera aserrada. Los demás elementos del entramado se construyen con esterilla de guadua. Se puede presentar elementos en diagonal.
- **Recubrimiento:** Está compuesto por una malla de alambre, la cual debe estar unida sobre esterilla o un entablado, esta debe estar anclada o unida a los elementos como pie-derechos por medio de un trenzado con alambre dulce y clavos.

Estado del Arte

En este capítulo se dará a conocer proyectos existentes que abordaron temas similares a la propuesta planteada en la presente tesis, y que fueron referentes para el desarrollo del diseño arquitectónico de la vivienda. A continuación, se mencionarán algunos.

Viviendas Sostenibles.

Esta tipología de viviendas permite beneficiar a la población, mediante la reducción de la huella ecológica y la utilización de materiales característicos de la zona que minimizan la contaminación. Es una forma más económica para que la población obtenga su vivienda y mejore su calidad de vida; teniendo en cuenta lo anterior es importante mencionar que este modelo, fue base fundamental dentro de la presente investigación.

Bio-casa

Este prototipo fue el ganador del concurso Premio Corona Pro-Hábitat. (2018), concurso que fomenta el conocimiento en el hábitat para la comunidad colombiana; ejecutando programas de viviendas para las familias más vulnerables, e incentivando la investigación en soluciones habitacionales. Este proyecto está implementado en el barrio San Remo de Sincelejo, Sucre.

Figura 31*Vivienda Bio-casa*

Nota. En la figura se refleja el conjunto habitacional progresivo ganador. Tomado de: “Premio Corona Pro Habitat” 2018. (https://empresa.corona.co/storage/app/media/Actualizaciones/Premio_Corona_2018_Publicacion.pdf)

Este prototipo promueve estrategias de desarrollo sostenible, progresividad y productividad; utilizando paneles solares, baño seco, recolección de aguas lluvias, patio productivo con la posibilidad de ampliar, creando así un espacio para arrendar o generar un ingreso económico. La vivienda cuenta con un conjunto de pórticos en concreto, el cual brinda la oportunidad de que sean construidos con el tiempo por los mismos usuarios, también propone una cantidad muy mínima de concreto, y su estructura secundaria es la madera, la cual ofrece una versatilidad espacial.

El uso del patio es una determinante queda la posibilidad de establecer una relación de arquitectura y naturaleza, el cual perfecciona las condiciones climáticas y de confort de la vivienda, y por otro lado se puede convertir en un espacio de producción agrícola. La vivienda establece límites de crecimiento teniendo en cuenta la autoconstrucción no planificada; la cubierta de la vivienda permite que no exceda los 3 niveles de altura.

En la figura 32, se puede observar las plantas arquitectónicas establecidas, teniendo en cuenta la cultura del lugar y las necesidades socioeconómicas; en el que se plantea en el primer piso, una zona social y de servicios y en el fondo de la vivienda, el área privada estableciendo una relación entre el patio y el espacio productivo; en el segundo nivel se puede evidenciar el área progresiva y de ampliación.

Figura 32

Planta arquitectónica Bio-casa



Nota. De arriba abajo, primera planta, se observa la correlación del área productiva con la zona privada, brindando condiciones climáticas óptimas. Segunda planta, con la opción de ampliarla y generar progresividad para la población a trabajar. Adaptado de: “Premio Corona Pro Hábitat” 2018.

(https://empresa.corona.co/storage/app/media/Actualizaciones/Premio_Corona_2018_Publicacion.pdf)

Viviendas productivas

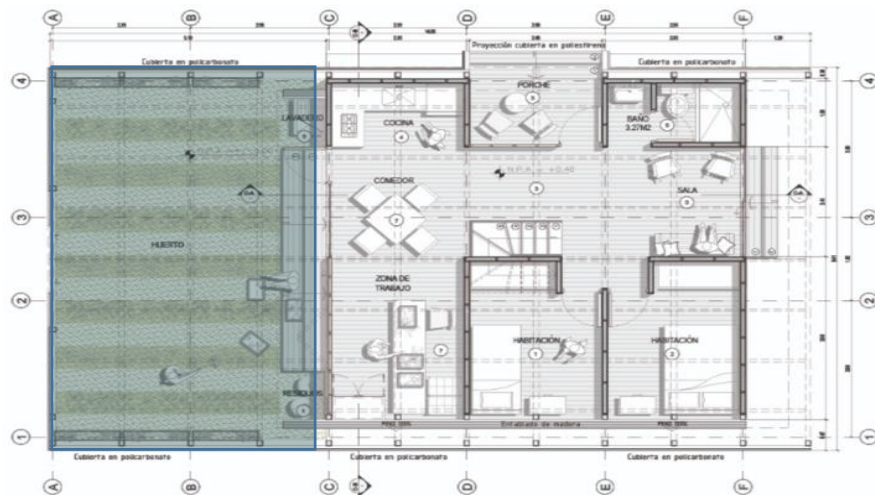
La disminución de los ingresos familiares, consecuencia del aumento del desempleo, de la precarización y de la informalidad del trabajo, hacen que sea necesario desarrollar proyectos de viviendas que garanticen una generación de ingresos al núcleo familiar.

“Vivienda rural sostenible y productiva en Colombia”

Teniendo en cuenta lo anterior, se toma como referente base el proyecto de “Vivienda rural sostenible y productiva en Colombia”, elaborado por Espacio Colectivo Arquitectos, (2019). El cual abre la posibilidad de una idea de hábitat resiliente, que adopta principios de: producir su propio alimento, generar confort dentro de la vivienda, respetar las tradiciones arquitectónicas y espaciales, utilizar construcciones vernáculas, y crear una unión dentro de la comunidad.

Figura 33

Planta arquitectónica



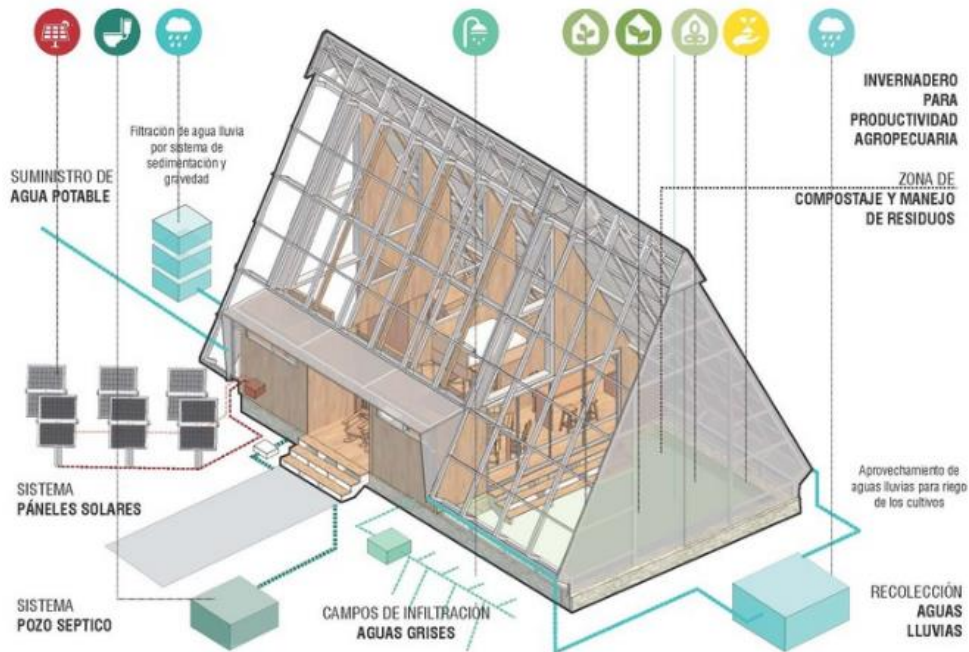
Nota. En la imagen podemos observar la distribución de cada espacio de la vivienda, junto con la zona productiva la cual la adecuan a un invernadero. Adaptado de: “Vivienda rural sostenible y productiva en Colombia”, Dejtiar, F. (2019, 15 de marzo). Archdaily (<https://www.archdaily.co/co/913305/vivienda-rural-sostenible-y-productiva-en-colombia-por-espacio-colectivo-arquitectos-plus-estacion-espacial-arquitectos>)

El proyecto propone estrategias que desde su estructura permiten su habitabilidad, también se tiene en cuenta la generación de calor y energía y el uso del invernadero como un lugar productivo; el invernadero también es un patio cubierto por materiales transparentes

destinados para épocas de lluvia, encuentros familiares y comunitarios, y un elemento térmico que calefacciona la vivienda.

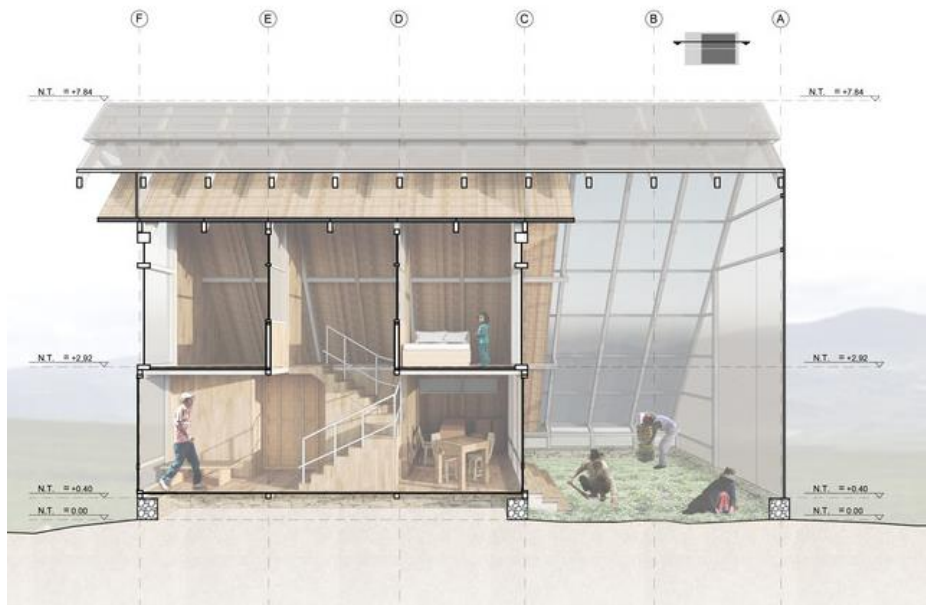
Figura 34

Zonificación



Nota. Se puede evidenciar la zonificación de la vivienda, teniendo en cuenta que proponen soluciones sostenibles. Tomado de: “Vivienda rural sostenible y productiva en Colombia”, Dejtari, F. (2019, 15 de marzo). Archdaily. (<https://www.archdaily.co/co/913305/vivienda-rural-sostenible-y-productiva-en-colombia-por-espacio-colectivo-arquitectos-plus-estacion-espacial-arquitectos>)

La propuesta está compuesta por un soporte, cuyos planos se encuentran inclinados entre sí formando una figura triangular que permite construir un espacio habitable. Posee una estructura de acero que rigidiza el techo y le da forma a la vivienda.

Figura 35*Corte de la vivienda*

Nota. En el corte se evidencia los espacios de la vivienda, evidenciando la zona productiva. Tomado de: “Vivienda rural sostenible y productiva en Colombia”, Dejtia, F. (2019, 15 de marzo).Archdaily. (<https://www.archdaily.co/co/913305/vivienda-rural-sostenible-y-productiva-en-colombia-por-espacio-colectivo-arquitectos-plus-estacion-espacial-arquitectos>)

Calidad de vida en entornos residenciales

El acelerado crecimiento del fenómeno urbano ha promovido fuertes desafíos para la planificación y gestión del territorio. La globalización ha contribuido sobre el uso de la tierra, sobre el sistema económicos que se despliegan en cada una de las ciudades, sobre las diversas formas de experimentar el espacio urbano y sobre muchos otros aspectos más de nuestras urbes según (Sassen, S. 1991). Por tal motivo es necesario entender que debe existir una relación entre usuario y lugar.

Relación entre población y vivienda

Los problemas prácticos que buscan atender la demografía urbana tienen como trasfondo la relación de doble vía entre población y vivienda. Se ha desarrollado conceptualmente dicha interacción, en la cual se tiene en cuenta los cambios de la población que afectan la demanda de vivienda, y a su vez, los cambios en la oferta residencial que pueden estimular la formación de nuevos hogares. Esto da lugar a una interdependencia en la que la forma de tenencia adquiere un lugar fundamental.

Desarrollo de la propuesta

De acuerdo a la investigación y al análisis realizado, se estableció una metodología de desarrollo, que se dividió en cuatro fases; las cuales permitieron el óptimo y adecuado desarrollo de las propuestas establecidas, con base en las investigaciones previas que se desarrollaron, acompañadas de encuestas y visita de campo que permitieron poder entender el lugar, y que dieron como resultado la creación de las diferentes tipologías; rescatando así las características de una vivienda tradicional, pero a su vez implementando estrategias que respondieran a las necesidades actuales de los pobladores de Quibdó, y el entorno en que estas propuestas se pueden implementar. Teniendo como principio la autoconstrucción que actualmente se da en el municipio, se decidió crear un manual que permitiera la construcción guiada de la vivienda, desde las normas que actualmente rigen el territorio, desde el confort habitacional en el diseño arquitectónico, y desde la economía del usuario, sin permitir que este factor afecte la calidad de vida del residente, creando así una vivienda que permita el uso de materiales característicos del lugar, con el fin de potencializar el conocimiento cultural que se tiene de estos.

Fase 1: Investigación y contextualización del lugar.

La primera fase surge de un caso exploratorio desde la investigación de las viviendas tradicionales de Quibdó y sus características, y desde los referentes de viviendas productivas, sostenibles y económicas, el cual articula: una visita de campo acompañado de encuestas, análisis y particularidades del lugar, condiciones geográficas, socioeconómicas y culturales, problemáticas residenciales; y la ocupación del usuario que reside en el municipio de Quibdó.

Visita de campo

Se visitaron 3 tipologías distintas de viviendas, ubicadas en Quibdó. Se clasificaron en vivienda palafítica, tradicional y moderna; en las tres viviendas se evidenciaron diferentes características en cuanto a lo constructivo, funcional, económico y cultural; a continuación, se mencionarán las particularidades de cada una.

- **Vivienda palafítica:** Se evidencio que estas viviendas en su gran mayoría se encuentran en barrios de invasión cerca de cuerpos de agua, sin ninguna normativa urbana ni constructiva. Son poblaciones que llegan a ocupar terrenos baldíos, por ende, ninguna de las viviendas cuenta con servicios públicos de forma legal. Su sistema estructural es en palafitos, los cuales elevan las viviendas para evitar las inundaciones y para elevarse del terreno que se encuentra sobre las orillas de cuerpos de agua. Todas estas viviendas se caracterizan por ser totalmente de madera, ya que es un material económico y de fácil acceso a la comunidad, y sus cubiertas son en tejas de zinc; normalmente las viviendas palafíticas son autoconstruidas por los mismos propietarios; y son ellos quienes se encargan de realizar su mantenimiento cada vez que lo requiera. La distribución interna puede presentarse con un concepto de la vivienda tradicional, o en algunos casos su distribución tiende a ser moderna, como por ejemplo la implementación de los mezanines, dentro de esta; sin dejar de lado la contemplación del área de porche, que se utiliza para refrescarse de la temperatura interna de la vivienda, ya que esta es totalmente en madera y no cuenta con un confort térmico; por otro

lado, en algunos casos se utiliza la paleadera para bañarse, para no perjudicar la madera del baño. (Ver anexo)

Figura 36

Vivienda palafítica



Nota. De derecha a izquierda, se evidencia la construcción y materialidad de la vivienda, viviendas construidas en solo madera y una cubierta en zinc, palafitos para elevar la vivienda ya que se encuentra sobre cuerpos de agua y con un terreno inestable. “Vivienda Palafítica.” Elaboración propia.

- **Vivienda tradicional:** Esta vivienda también se encuentra ubicada cerca de cuerpos de agua, pero en un barrio legalizado y con servicios públicos; está vivienda no cuenta con vecinos posteriores, sin embargo, las viviendas aledañas si colindan con otras viviendas por todos sus costados. Está construida por muros en adobe, madera y concreto, y cuenta con un sistema estructural más elaborado, como lo son los muros confinados; su distribución también es tradicional, ya que cuenta con un pasillo articulador; cocina, patio y zona de servicio al fondo de la vivienda; en el área del patio cuentan con un espacio de cultivo. Por otro lado, la vivienda cuenta con un espacio adaptado a la producción, en donde se estableció una tienda barrial, la cual brinda el sustento diario a la familia; dicho lugar se conecta con el porche y el antejardín. La vivienda también cuenta con un tanque

de agua elevado y otro a nivel, con el fin de recolectar el agua y abastecer a la misma. Esta vivienda también carece de confort térmico. (Ver anexo)

Figura 37

Vivienda Tradicional



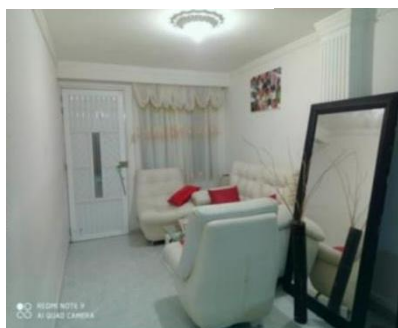
Nota. De derecha a izquierda, se evidencia las características de fachada en la vivienda, sistema estructural de cubierta, combinación de materialidad entre la madera y el concreto. “*Vivienda Tradicional.*”. Elaboración propia.

- **Vivienda moderna:** Se encuentra en una zona urbana más consolidada y con usuarios con mayor capacidad económica; la vivienda cuenta con todos los servicios públicos; el sistema estructural de la vivienda es en pórticos, y se evidencia una construcción más consolidada; sus materiales predominantes son el concreto, y acabados. La distribución de esta vivienda cambia, respecto a las anteriores, siendo más funcional respecto al aprovechamiento de los espacios; estas viviendas en su gran mayoría se convierten en bifamiliares, contando con un acceso para el segundo piso, por medio de escaleras externas ubicadas en el antejardín que generan independencia entre el primer y segundo nivel; el antejardín, también es utilizado para refrescarse y para el estacionamiento de motos y bicicletas. Esta vivienda sigue manteniendo la característica del uso del

tanque de recolección de aguas lluvias, pero este se encuentra ubicado subterráneamente para aprovechar más el espacio interno del patio y brindar esteticidad en la vivienda; la cubierta de la vivienda es en placa de concreto, pero el área del patio está cubierta por una teja en plástico a diferencia de las dos viviendas anteriores. (Ver anexo)

Figura 38

Vivienda moderna



Nota. De derecha a izquierda, fachada característica de las viviendas modernas, acabados modernos, relación entre zona social y cocina. “*Vivienda moderna.*”. Elaboración propia.

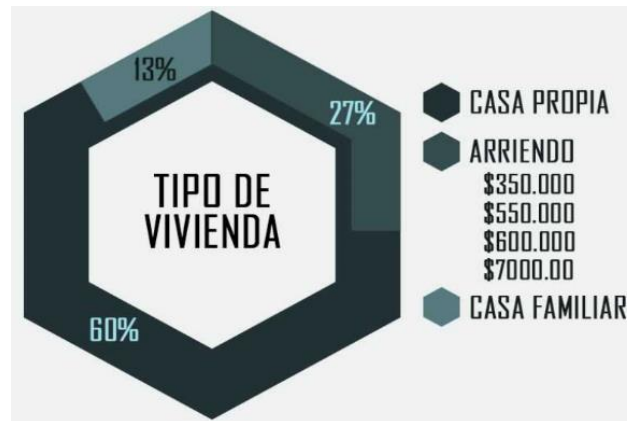
Entrevistas telefónicas.

Para el desarrollo del proyecto, se tuvo en cuenta una serie de entrevistas de manera telefónica a 15 familias con aspectos socio-económicos distintos, dos líderes sociales , y un funcionario de la ONU, todos estos residentes de Quibdó; para ello se estableció una serie de preguntas, las cuales proporcionaron diferentes datos que permitieron establecer la disposición del diseño arquitectónico de la vivienda, con el fin que cumpliera con las condiciones culturales y las necesidades de la población. (Ver anexo).

Los resultados que se obtuvieron de las encuestas se clasificaron en varios aspectos importantes, como las problemáticas que tienen los residentes de Quibdó; el tipo y área de la

vivienda, como también los materiales de estas; los servicios públicos que poseen; la cantidad de integrantes de cada familia; habitaciones correspondientes a los integrantes de la familia; espacio más importante de la vivienda; tipo de cultivo sugerido característico del territorio de acuerdo a su cultura; su ocupación económica; opinión sobre la implementación de un espacio productivo dentro de la vivienda y sugerencias de las actividades que se deberían desarrollar dentro del mismo.

- A. Problemáticas:** Los habitantes de Quibdó dieron a conocer las problemáticas que presentan generalmente en su vivienda, entre las cuales se encuentran: humedad, inundaciones, hacinamiento, agrietamientos en la vivienda; falta de cobertura en diferentes servicios públicos, entre los cuales resaltaron la inexistencia de agua potable en la mayoría de las viviendas, y falta de ventilación natural.
- B. Tipo de vivienda:** En este aspecto se pudo evidenciar, que en Quibdó existen tres tipos de viviendas distintos, que son: casa propia; en arriendo, que puede variar entre los \$350.00 hasta los \$700.000 pesos dependiendo la zona donde se ubique; y por último la casa familiar, que se caracteriza por ser herencia de familia y en la cual normalmente habitan diferentes núcleos familiares.

Figura 39*Tipo de vivienda*

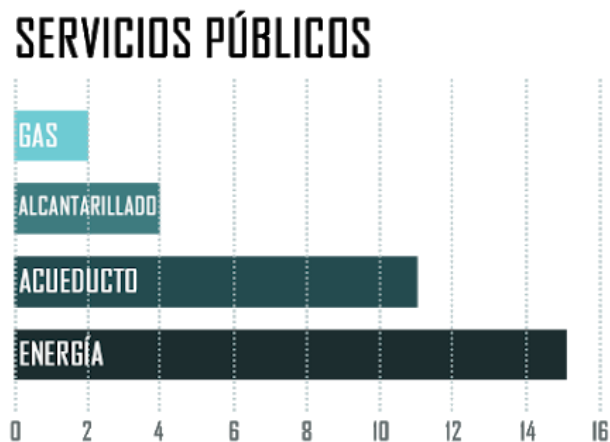
Nota. Se evidencia los porcentajes obtenidos de las encuestas realizadas a las 15 familias. “Tipo de vivienda”
Elaboración propia.

C. Área de la vivienda: En este aspecto se resalta que las viviendas en su gran mayoría cuentan con un área entre los 36m² y los 48m²; se realizó un promedio a partir de las diferentes áreas de las viviendas encuestadas, lo que dio como resultado una primera intención del área con el que contaría la propuesta, de 72m².

Figura 40*Área de viviendas*

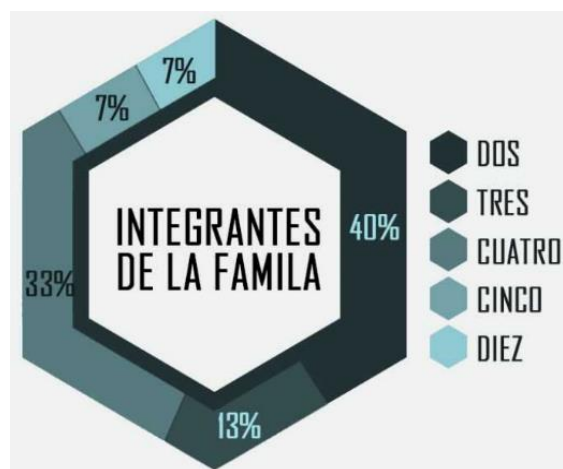
Nota. Se evidencia los porcentajes obtenidos de las encuestas realizadas a las 15 familias. “Área de viviendas”
Elaboración propia.

- D. Materiales en las viviendas:** Entre los materiales que destacaron que se utilizan normalmente en las viviendas, se encuentran: concreto, ladrillo, bloque, madera, teja de zinc, cubierta en machimbre, estuco y pintura. Las determinaciones de la elección de los materiales para la vivienda se dieron a partir del conocimiento cultural que se tiene de la madera en Quibdó; y desde la economía para el usuario, teniendo en cuenta el confort climático de la vivienda.
- E. Servicios públicos:** En la siguiente gráfica se puede evidenciar, que la totalidad de las personas encuestadas poseen el servicio de energía, aunque no todas lo obtienen de manera legal; como también se puede ver que la mayoría de las familias cuentan con el servicio de acueducto, sin embargo, para ellos el servicio se presenta de manera intermitente durante la semana; lo que llevo a la población crear tanques para la recolección de aguas lluvias. Es por esto que en el proyecto se decide implementar, tanto la alternativa para la energía como lo son los paneles fotovoltaicos; como también la recolección de aguas lluvias para suplir el suministro de agua potable.

Figura 41*Área de viviendas*

Nota. Se evidencia los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a las 15 familias. “Servicios públicos”
Elaboración propia.

F. Integrantes de la familia: Entre las personas entrevistadas el mayor rango se encuentra entre los 2 a 4 integrantes por vivienda; lo cual fue una determinante para establecer el número de cuartos que debería poseer la vivienda.

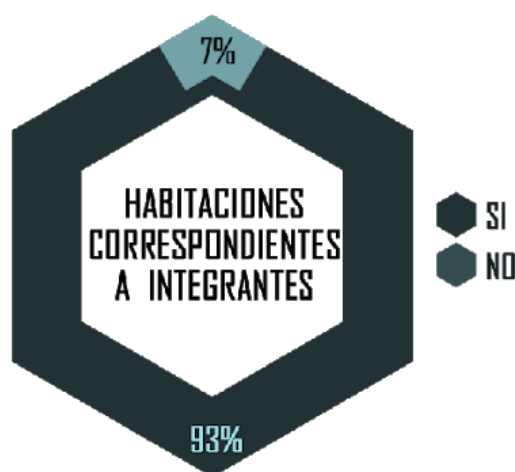
Figura 42*Integrantes de la familia*

Nota. Se evidencia los porcentajes obtenidos de las encuestas realizadas a las 15 familias. “Integrantes de la familia” Elaboración propia.

G. Habitaciones correspondientes a integrantes: Este punto nos permitió conocer que integrantes poseía el núcleo familiar y si este correspondía a los cuartos con los que contaba la vivienda; en conjunto con el anterior punto, se determinó que la vivienda debería poseer 3 habitaciones.

Figura 43

Habitaciones correspondientes a integrantes



Nota. Se evidencia los porcentajes obtenidos de las encuestas realizadas a las 15 familias. “Habitaciones correspondientes a integrantes” Elaboración propia.

H. Espacio más importante de la vivienda: En esta parte se reflejan temas culturales, se evidencia que aún conservan algunas características de la vivienda tradicional; como la cocina, que se caracteriza por ser el área más grande de la vivienda, ya que es donde se desarrolla la mayoría de actividades, además de ser un área con encuentro social dentro de su cultura; seguido de la habitación ya que es su área privada para descansar; el patio se ubica en un tercer lugar, el cual se caracteriza por ser un espacio de esparcimiento, ocio y encuentros sociales, además de ser un área de refresco, y en donde se encuentra el

área para el tanque de recolección de aguas lluvias; en algunos casos el patio se utiliza para una zona de cultivos.

Figura 44

Espacio con mayor importancia



Nota. Se evidencia los porcentajes obtenidos de las encuestas realizadas a las 15 familias. “Espacio con mayor importancia en la vivienda” Elaboración propia.

- I. Función de los espacios de la vivienda:** En esta parte, las personas encuestadas dieron a conocer su percepción de las áreas de la vivienda; definieron que espacios componían la vivienda y a su vez establecieron las funciones de cada área según su cultura.

Figura 45

Función de los espacios de la vivienda

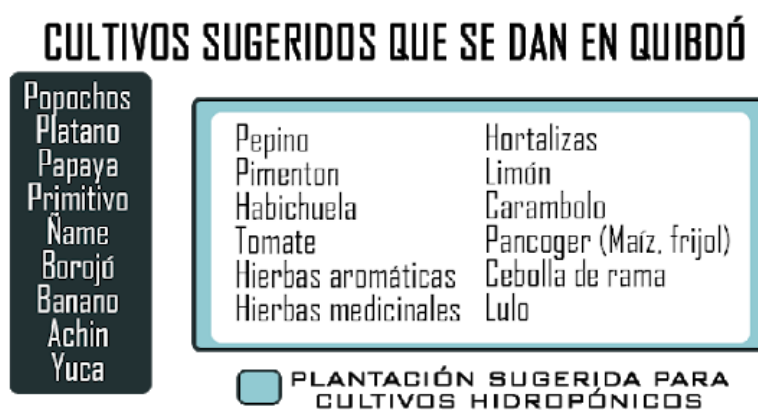


Nota. Se evidencia la función de los espacios de la vivienda, según la cultura de Quidbó. Elaboración propia.

J. Cultivos sugeridos característicos de Quibdó: Para la elección de los cultivos hidropónicos, se tuvo en cuenta las sugerencias de las personas encuestadas de acuerdo a los alimentos de mayor consumo en las familias, y los cultivos que consideraban característicos en Quibdó; con la información anterior se determinaron, que alimentos podrían ser cultivados a partir de los requerimientos que necesitan los cultivos hidropónicos.

Figura 46

Cultivos sugeridos característicos de Quibdó

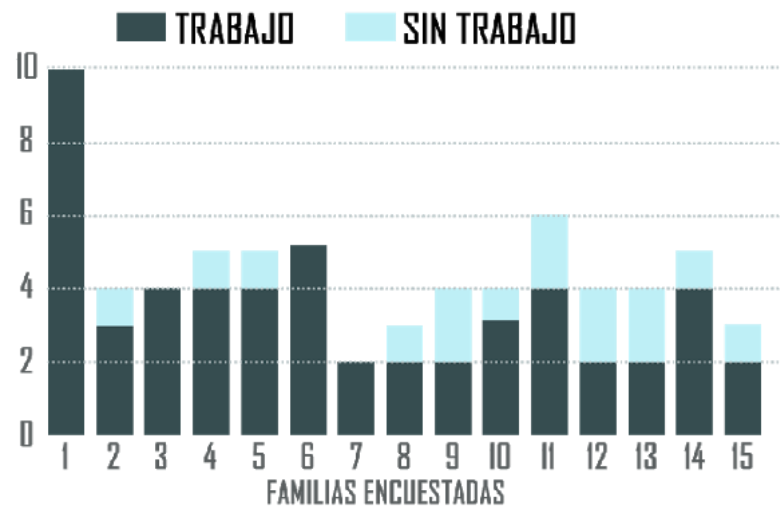


Nota. Se da a conocer la caracterización realizada de los cultivos sugeridos característicos de Quibdó y la elección que se realizó según los parámetros de los cultivos hidropónicos. Elaboración propia.

K. Ocupación económica de los residentes de Quibdó: Según la encuesta realizada, se puede evidenciar; que, en cada núcleo familiar, son en un mayor porcentaje los integrantes que no poseen empleo, que los que si tienen empleo. Lo que contribuyó a que en el diseño arquitectónico se contemplará un espacio productivo, tanto para la generación de ingresos económicos al hogar, como para mitigar el desempleo en el municipio de Quibdó.

Figura 47

Ocupación económica de los residentes de Quibdó



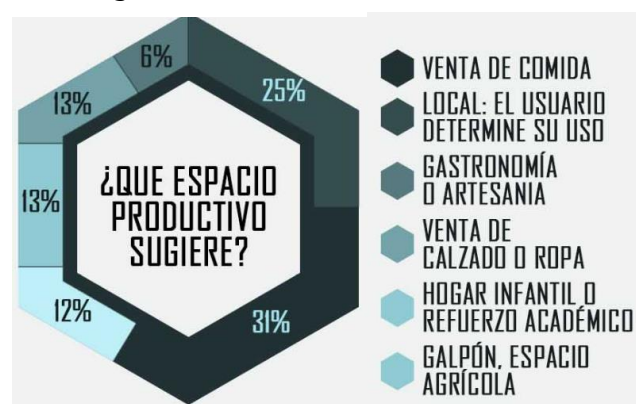
Nota. Se evidencia los datos obtenidos de las encuestas realizadas a las 15 familias. “Ocupación económica de los residentes de Quibdó.” Elaboración propia.

L. Espacio productivo: Dado la escasez de empleo en Quibdó, se puede evidenciar que la mayoría de las familias están de acuerdo con implementar un espacio productivo dentro de su vivienda; en el cual puedan desarrollar diferentes actividades que les genere un ingreso al hogar.

Figura 48*Espacio productivo*

Nota. Se evidencia los porcentajes obtenidos de las encuestas realizadas a las 15 familias. “Espacio productivo”
Elaboración propia.

M. Actividades para el espacio productivo: Por otra parte, se preguntó a los encuestados que actividad desearían realizar en el lugar productivo; las sugerencias que se tuvieron en cuenta para la definición de actividades en este espacio fueron: un local que le permitiera al usuario la libre elección de uso comercial, un espacio donde se pudiera desarrollar artesanías, y un espacio agrícola.

Figura 49*Espacio productivo sugerido.*

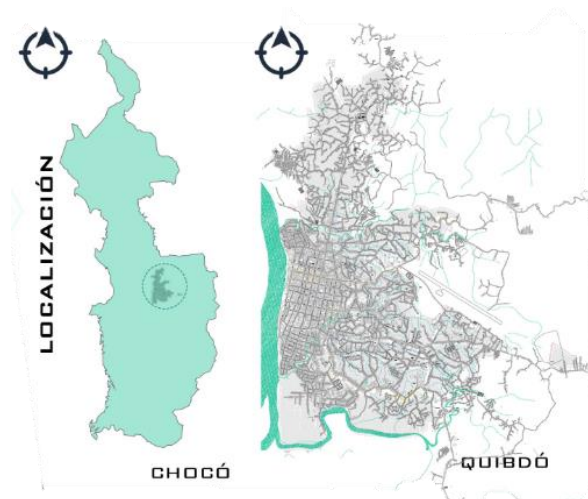
Nota. Se evidencia los porcentajes obtenidos de las encuestas realizadas a las 15 familias. “*Espacio productivo sugerido.*” Elaboración propia.

Análisis del lugar

El lugar de implantación de nuestro proyecto será en el municipio de Quibdó; debido a que el proyecto que se está planteando, es un prototipo el cual busca poder implantarse en diferentes zonas del municipio, no se tiene un lote específico; a continuación, se darán a conocer unas recomendaciones generales a partir de las características geográficas del lugar, para la implantación del proyecto.

Figura 50

Localización Quibdó

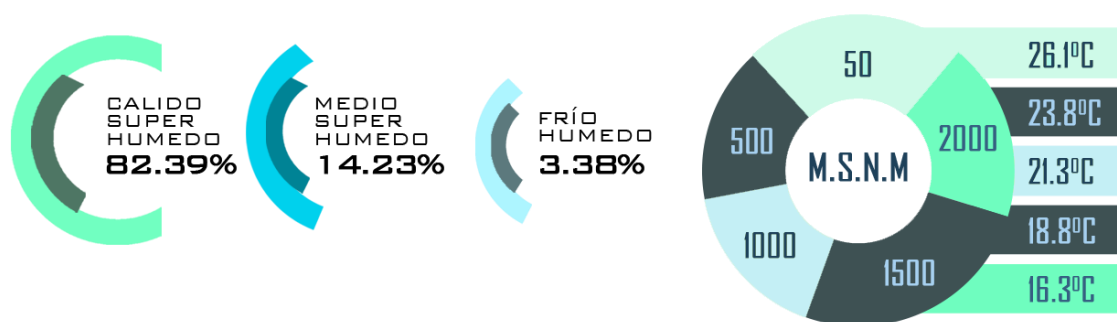


Nota. Localización de Quibdó dentro del departamento del Chocó. “Localización Quibdó” Elaboración propia.2020.

De acuerdo a la localización geográfica de Quibdó, se encuentra en la región de calmas ecuatoriales, con presencia de tres unidades climáticas (Figura 51).

- **Cálido súper húmedo:** En donde se localizan todos los centros poblados del municipio.

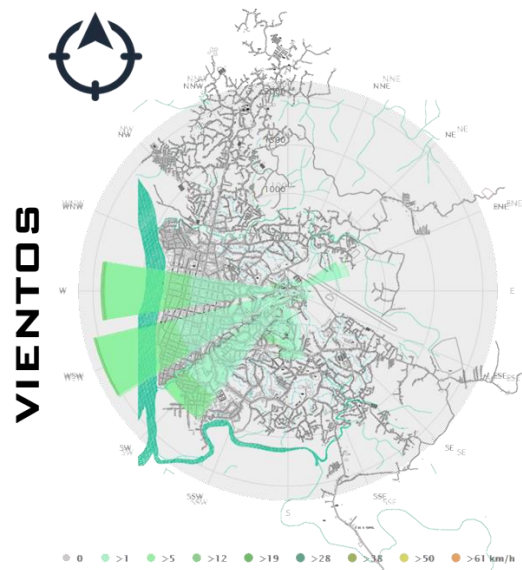
- **Medio súper húmedo:** En esta zona se encuentra el sector occidental del resguardo de Bebarama.
- **Muy frío y frío húmedo:** En este sector no se encuentran poblaciones.

Figura 51*Unidades climáticas*

Nota. Se evidencia el porcentaje de cada una de las unidades climáticas y temperatura de Quibdó. “Unidades climáticas” adaptado de: “Clima del Chocó”, Climate-Data.Org, 2019. (<https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/choco/quibdo-4618/#climate-graph>)

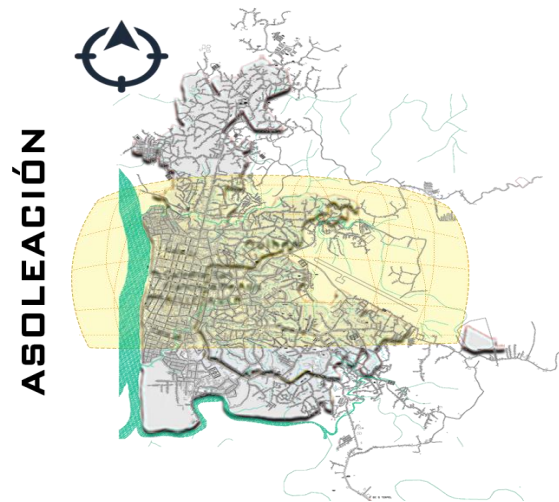
Teniendo en cuenta la posición geográfica de Quibdó, también se realiza un análisis de asoleación y de vientos, el cual nos permite establecer estrategias para diseño de la vivienda, utilizando estos factores para generar confort climático dentro del lugar.

El análisis de vientos (Figura 52), puede variar según la localización del lote, por las variables de su contexto; sin embargo, para el municipio de Quibdó, es recomendable localizar el proyecto estratégicamente, de tal manera que se aprovechen en la mayor medida posible los vientos predominantes del sur-occidente y occidente, de modo que la mayoría de las fachadas reciban la presión positiva del viento.

Figura 52*Vientos.*

Nota. Se evidencia que la presión positiva del viento, esta direccionada hacia el occidente y sur-occidente, el cual es una variante determinante de la posición de la vivienda. “Vientos” Elaboración propia.

En el análisis de asoleación (Figura 53), también puede variar según la ubicación del lote; sin embargo, para el municipio de Quibdó es recomendable localizar el proyecto en sentido contrario al sol, de tal forma que la luz solar no entre de manera directa a los espacios interiores, es por esto que la mayoría de aperturas que se generen en la vivienda, deberán ser en fachadas norte y sur.

Figura 53*Asoleación.*

Nota. Se evidencia la radiación solar sobre el territorio de Quibdó. “Asoleación” Elaboración propia.2020.

Matriz DOFA del lugar.

Para poder entender a donde se quiere llegar y que se quiere lograr, es importante la ejecución de un análisis DOFA en donde se determinan las oportunidades y fortalezas que tiene el municipio y de la misma forma, atender las debilidades y amenazas que existen actualmente.

Tabla 16*Análisis DOFA del municipio de Quibdó*

DOFA	
Debilidades: ● Es un lugar donde predominan las inundaciones por la constante presencia de lluvias y cuerpos de aguas ● Deficiencia en los servicios públicos, ya que no toda la población tiene cobertura a este servicio y solo se encuentra de manera constante en el casco consolidado de Quibdó. ● Déficit en la infraestructura vial y en el ámbito constructivo y tecnológico de las viviendas. ● Invisibilización como territorio.	Oportunidades: ● En el municipio existe diversidad en cultivos, lo que brinda la posibilidad de tener variedad de alimentos ● Disponibilidad en los recursos hídricos ● Se puede impulsar el uso eficiente de los materiales nativos para la construcción de la vivienda ● Existen diferentes posibilidades de emprendimientos.
Fortalezas: ● Posee una temperatura estable ● MINKA: son espacios de participación comunitaria ● El municipio cuenta con planes de gestión sectorial, y diagnóstico de plan de ordenamiento territorial ● Calidad ambiental, y fácil implantación por las bajas pendientes	Amenazas: ● Quibdó es el municipio con más Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) ● Presencia de riesgos sísmicos ● Múltiples incendios por el uso de sistemas de luz artesanales.

Nota. Se mencionan las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas del municipio de Quibdó, Elaboración propia.

Análisis tipológico de las viviendas tradicionales de Quibdó

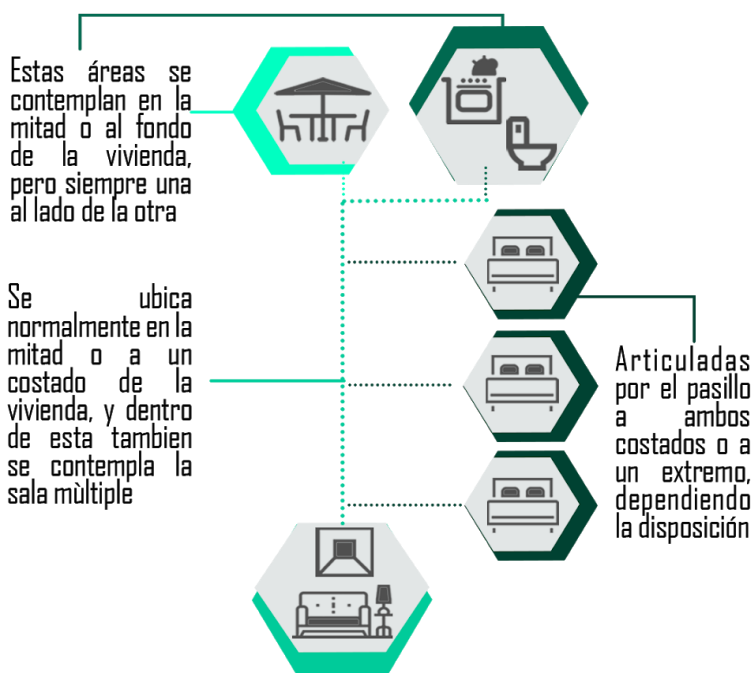
Teniendo en cuenta la investigación realizada a las tipologías características del Chocó; se toma como base ciertas particularidades que determinaron el diseño de esta. Se evidencia que la vivienda tradicional de la región (Figura 54), consta de un eje articulador o pasillo, que se

ubica principalmente en el centro o a un costado de la vivienda; por otro lado, las zonas de patio y cocina poseen más área que los demás espacios de la vivienda, ya que culturalmente presentan mayor importancia, debido a que son zonas en las que se desarrollan todas las actividades sociales y productivas de la población, por ende, fueron factores determinantes para el diseño.

Figura 54

Tipología vivienda Chocoana

Se caracteriza principalmente por:

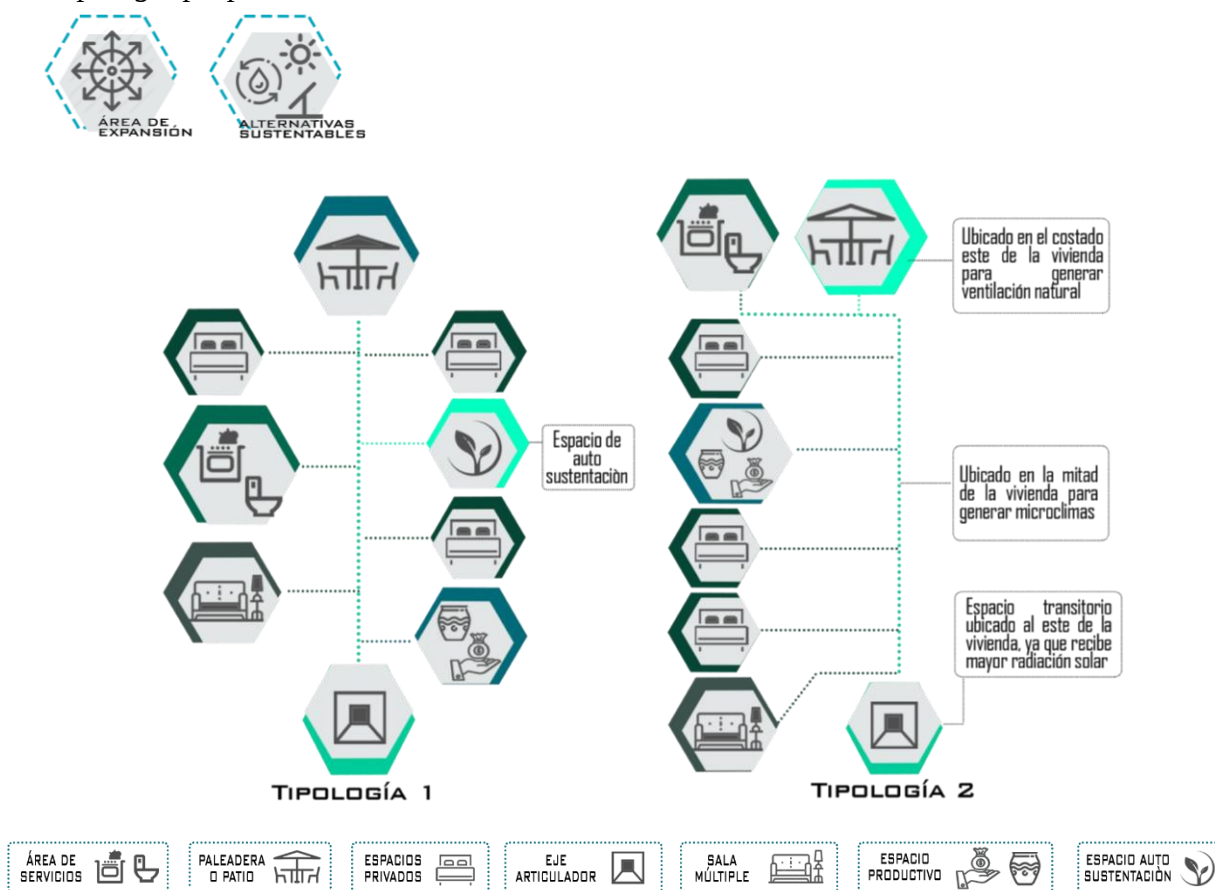


Nota. Caracterización tipológica de las viviendas tradicionales. “Tipología de vivienda” Elaboración propia.

De acuerdo con el análisis realizado, se establecieron dos diferentes tipos de disposiciones de espacios (Figura 55), en el cual se tiene en cuenta los factores encontrados en la investigación. En la tipología 1, se establece el eje articulador en el centro de la vivienda; en los laterales de la vivienda se encuentran las zonas privadas, zonas de servicio, zona social y área de

La segunda tipología propuesta, cuenta con el eje articulado al costado este de la vivienda, con el fin de que reciba la radiación solar, teniendo en cuenta que este es un espacio transitorio, el cual conecta con las zonas privadas, de servicio y el área de producción y sustento, con el fin de generar microclimas dentro de la vivienda; en la parte posterior de la vivienda de encuentra el área de cocina y patio que poseen un área más extensa, teniendo presente que, para la población, la cocina y el patio son áreas con mayor relevancia.

Tipología propuesta



Nota. Zonificación viviendas propuestas. “Tipología propuesta” Elaboración propia.

Análisis socioeconómico

De acuerdo con las estadísticas suministradas por el DANE (2019), se tuvo en cuenta el déficit cualitativo y cuantitativo de las viviendas para poder entender y establecer estrategias de las necesidades que tiene la población de Quibdó, y a si mismo por medio de la investigación de la economía de los pobladores de Quibdó, poder definir a que perfil productivo direccionar el proyecto. Estas estadísticas muestran brechas que existen entre el total de viviendas y las viviendas que no tienen condiciones adecuadas para su habitabilidad. El déficit cuantitativo en Quibdó se encuentra en un 63.2% donde se evidenció, un hacinamiento no mitigable, déficit en los materiales constructivos y tipo de vivienda; por otro lado, el déficit cualitativo se encuentra en un 26.5% con ineficiencia en servicios públicos y hacinamiento mitigable. Por tal motivo, la información mencionada anteriormente, ayudo a establecer un diseño arquitectónico que redujera el hacinamiento mitigable y el déficit de servicios públicos.

El espacio productivo que se propuso dentro de la vivienda surge como respuesta al déficit económico que actualmente tiene el municipio, ya que el 43.7% de la población, se encuentra en busca de trabajo. En el lugar productivo planteado, se contemplan actividades económicas para potencializar el desarrollo del municipio, como: cultivos, galpones, área de comercio barrial y/o local; estos espacios se determinaron por las actividades económicas más características de Quibdó, y están contemplados para que el usuario pueda elegir la actividad económica que quiera que se desarrolle dentro de su vivienda, teniendo en cuenta que el espacio productivo debe responder al contexto en el que se implante. Como se menciona anteriormente,

el área productiva en el caso de la “tipología de cultivos”, está pensada tanto para galpones como para cultivos hidropónicos, esta alternativa le permitirá al usuario cultivar frutas, verduras y especias para el consumo interno y en este caso para la venta. Para el área de comercio barrial y/o local dentro de la vivienda, se plantea que se desarrolle actividades de comercialización de productos o servicios de primera necesidad, según lo requiera el usuario.

Figura 56

Actividades más desarrolladas



Nota. Infografía sobre las actividades para representativas y en las que se enfoca el proyecto. “Actividades más desarrolladas”. Adaptado de: “Mercado Laboral” Departamento Nacional de Estadística [DANE], 2020b (https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/pres_web_empleo_rueda_prensa_jun_20.pdf)

De acuerdo con los datos recolectados en la fase exploratoria e investigativa del proyecto, se establecieron unas conclusiones, que permitieron establecer diferentes determinantes a implementar dentro del proceso de diseño; como se nombran a continuación:

Figura 57*Conclusiones*

Nota. De derecha a izquierda, se evidencian diferentes conclusiones a las que se llegaron después de realizar el trabajo de campo.” Elaboración propia.

Fase 2: Aplicación de conceptos.

En la segunda fase realizada de la investigación se establecieron nuevas actividades para continuar con el desarrollo del diseño arquitectónico de la vivienda; entre ellas se pueden encontrar: elección de materiales constructivos, consideraciones de alternativas sostenibles, requerimientos de cultivos hidropónicos y elección de cultivos a implementar en la vivienda.

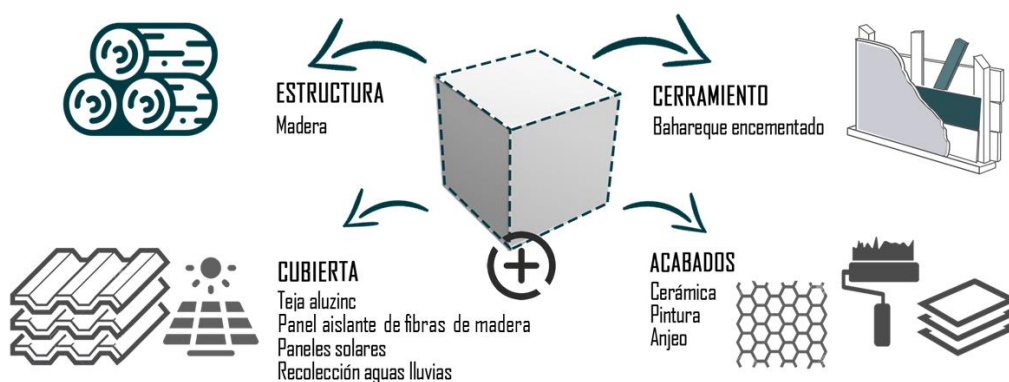
Elección de materiales constructivos.

Para la elección de los materiales a utilizar dentro del diseño de la vivienda, se tiene presente la información recolectada de acuerdo a las características culturales, económicas y sociales de Quibdó; queriendo así, generar una propuesta a bajo costo y que sea asequible a la

población sin desmejorar la calidad de la vivienda; teniendo en cuenta lo anterior, los materiales elegidos para la vivienda se describirán según su orden constructivo:

- **Cimentación:** Sistema de vigas corridas en concreto reforzado, y muros de contención, para las tipologías con pendiente ascendente o descendente.
- **Estructura:** Se implementa el uso de la madera estructural aserrada.
- **Cerramiento:** Se utiliza el sistema de bahareque encementado, el cual posee: esterilla de guadua, madera aserrada, capa de revoque en mortero, tornillos y mallas de refuerzo.
- **Cielo raso:** Se contempla la posibilidad de que el usuario pueda elegir sistemas comerciales, pero se hace recomendación del uso de alternativas no convencionales como el siguiente ejemplo, “Paneles de cielo raso fabricados con cascara de maní y cascara de huevo”; ya que esto permitirá, una gran reducción de costos al usuario.
- **Cubierta:** La cubierta se compone de una capa aislante termoacústica natural llamada arlita, que además tiene propiedades resistentes al fuego; seguida de teja de Aluzinc color blanco, con excelentes propiedades de reflectividad térmica, además de buena resistencia a la corrosión y a la abrasión gracias a su dureza superficial

Los materiales mencionados anteriormente ayudaran a que la vivienda cumpla con los parámetros de sostenibilidad y reduzcan los costos en su construcción.

Figura 58*Actividades más desarrolladas*

Nota. Infografía sobre la propuesta de materiales que se estableció para el proyecto. Elaboración propia.

Consideraciones de alternativas sostenibles para la vivienda.

De acuerdo con el acompañamiento que se realizó con el laboratorio de bioclimática y en la investigación elaborada. Se establecen parámetros de sostenibilidad para implementar en el diseño de la vivienda; a continuación, nombraremos los indicadores con los que cumple el proyecto:

- Posee materiales característicos de la zona, siendo la madera uno de los materiales que cuenta con factibilidad y durabilidad; de igual forma siendo un material del que se tiene conocimiento cultural.
- En la implantación de la propuesta se tiene presente las condiciones naturales de la zona; por lo tanto, se realizaron unos desniveles internos en el diseño

arquitectónico, de tal manera que el proyecto se adecuará a las pendientes del terreno.

- Eficiencia en calidad y costo. Se redujeron costos a partir de: la implementación de diversos materiales económicos sin permitir la baja calidad de estos; estrategias de implantación del proyecto, como la elección de escalonamiento para la cimentación, como también la implementación de alternativas sostenibles.
- Garantizar confort al usuario teniendo en cuenta aspectos de ventilación e iluminación natural y control de olores.
- Uso eficiente y adecuado de la energía y el agua, por medio de estrategias, como la utilización de energía fotovoltaica y la recolección de las aguas lluvias respectivamente.
- Reducción de la huella de carbono por medio del sistema estructural planteado, el cual es el bahareque encementado.
- Estrategias autosustentables como la implementación de los cultivos hidropónicos, que proporcionan alimentos para el consumo del hogar y para generar ingresos.

Requerimientos de cultivos hidropónicos.

En el diseño arquitectónico de la vivienda, se estableció un espacio productivo y de autosustentación, que supliera las necesidades que se encontraron en el ámbito económico durante toda la investigación; acorde a los resultados para esta zona, se propone la utilización de los cultivos hidropónicos; ya que este sistema permite la reutilización de las aguas lluvias, y además, el usuario puede contar con un sustento continuo para la alimentación dentro de su

hogar, o si lo desea la venta del mismo; de igual forma la persona puede cultivar alimentos orgánicos, debido a la ausencia de elementos químicos; todos estos son aspectos que marcan una diferencia en este sistema.

Para este espacio se establecieron los cultivos hidropónicos verticales, ya que estos permiten ahorrar espacio dentro de la vivienda, proporcionan una mejor calidad ambiental y sensorial, como también pueden ser cultivados a lo largo de todo el año y si fuera el caso en condiciones insólitas de escasez de luz. A continuación, se mencionarán algunos aspectos a tener en cuenta para el uso de estos cultivos:

- **Calidad de agua:** Se utilizará las aguas lluvias tratadas captadas por la vivienda.
- **Usos de sustratos orgánicos:** Estos producen productos más fuertes, saludables y evitan el uso de pesticidas.
- **Recipiente:** Este elemento puede ser de cualquier material, pero se recomienda que sea en plástico PVC; allí se colocan los nutrientes como: lana de roca, arena, fibra de coco, perlita entre otros.
- **Ventilación:** El sistema debe garantizar una excelente ventilación, se puede implementar el uso de una bomba aireadora para peceras si el espacio no tiene buena ventilación, este se puede conectar con un tubo plástico perforado que se inserta en el recipiente.
- **Nutrientes:** Los nutrientes brindan la oxigenación suficiente a las plantas, y se proporcionan mediante el riego continuo, gracias a que las raíces están en contacto con el agua.

- **Orientación del cultivo:** La disposición del cultivo debe garantizar la adecuada iluminación y ventilación natural; en este caso los cultivos se encontrarán en la parte posterior de la vivienda que corresponde al área del patio, por lo cual se dará el cumplimiento de este aspecto.
- **Mantenimiento y limpieza:** Es necesario mantener la estructura constantemente limpia y las malezas muy lejos de los recipientes; y así mismo realizar una inspección constante para garantizar el desarrollo óptimo del cultivo.

Elección de cultivos para la vivienda.

Para la elección de los alimentos a cultivar, se tuvo en cuenta el análisis del perfil productivo de Quibdó, los cultivos más característicos de la zona, y asimismo que estos alimentos cumplieran con los requerimientos para los cultivos hidropónicos; como también por medio de las encuestas se establecieron los alimentos más consumidos por la población; lo que permitió poder realizar una elección adecuada de los cultivos, de acuerdo a los aspectos anteriormente mencionados.

Fase 3: Desarrollo de las propuestas arquitectónicas.

De acuerdo con las fases investigativa del lugar y la recolección de la información anteriormente mencionada, permitió conocer más a fondo las características de las diferentes tipologías de viviendas de acuerdo a su localización, las problemáticas constructivas, el sistema estructural de la vivienda, su estrato socioeconómico y por último su materialidad.

A partir de lo anterior, se pudo sectorizar el municipio en dos zonas: zona periurbana y zona consolidada; las cuales fueron las determinantes para el desarrollo de 4 tipologías que

respondieran a las necesidades de su contexto; determinando así a un enfoque más rural en el caso de la zona periurbana, y para la zona consolidada un enfoque más urbano, teniendo en cuenta el desarrollo de dicha zona; Después de este proceso se pudo plantear el desarrollo arquitectónico de cada una de las tipologías de vivienda, teniendo presente las alternativas sustentables que anteriormente han sido mencionadas, así mismo se realizó una modulación de tal forma que facilitara la autoconstrucción de la vivienda para los usuarios. Por último, se desarrolló la factibilidad de las propuestas teniendo en cuenta tanto costos como materiales de calidad, de modo que se adecuara al diseño arquitectónico planteado, con las condiciones adecuadas para que respondiesen: a la ubicación, condiciones geográficas, necesidades del entorno y cultura del lugar.

Definición áreas de aplicación.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente; fue a través de la visita de campo que se pudo dar a lugar el reconocimiento del municipio, y a partir de este se establecieron 4 tipologías de viviendas que están dispuestas de tal forma que respondan a las necesidades de su contexto de implantación.

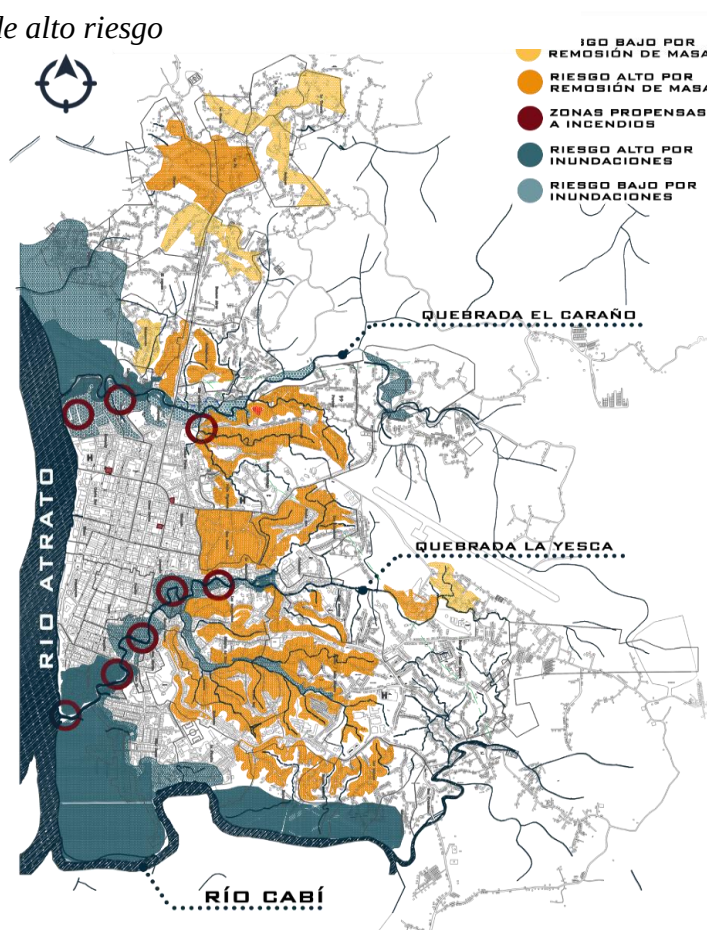
Lugar de implantación.

Uno de los factores determinantes del proyecto, fue el lugar donde se realizaría la implantación de las viviendas, ya que el proyecto respondería a un prototipo y no a un lote específico como tal. Quibdó se caracteriza por la presencia de cuerpos de agua y de lluvias constantes, como también se presentan otros factores naturales como la remoción en masa, zonas propensas a incendios y la presencia de grandes pendientes en la mayor parte del territorio.

Las zonas con alto riesgo de inundaciones son las comunas 1 y 5 ubicadas en los alrededores de las quebradas la Yesca y el Caraño, y cerca de la ronda del río Cabi; así mismo son zonas donde se presentan incendios, normalmente los incendios se presentan por la utilización de servicios artesanales de luz, y debido a que el material más utilizado en la mayoría de las viviendas que son autoconstruidas de manera ilegal es la madera, las viviendas son más propensas a incendios. Las zonas con riesgos altos y bajos por remoción de masa se evidencian al oriente de Quibdó, donde el terreno presenta pendientes pronunciadas, estos riesgos se presentan en su gran mayoría en la zona periurbana de Quibdó.

Figura 59

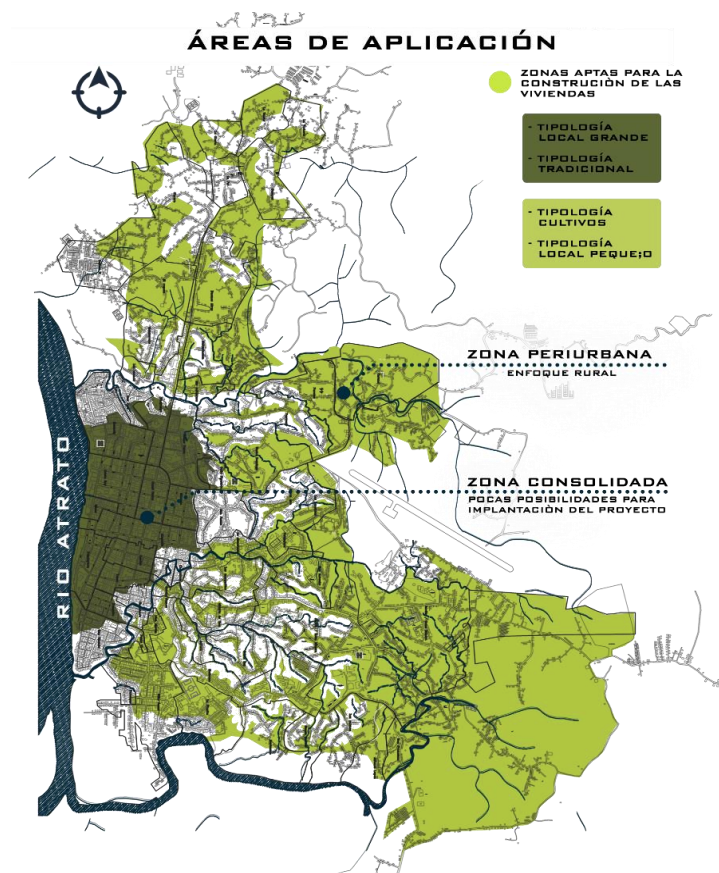
Zonas de alto riesgo



Nota. Se denota los lugares propensos a desastres naturales. “*Zonas de alto riesgo.*” Adaptado de: “Zonas del Suelo”, Lozano, C & Sarria, V. (2001). Autocad.

De acuerdo con el análisis realizado anteriormente, se establecieron unas zonas de implantación para la construcción de las viviendas.

Para la zona consolidada, que es la zona central de Quibdó, se plantea que las tipologías de vivienda sean las de local grande y de vivienda tradicional, teniendo en cuenta que esta zona tiene un gran porcentaje de viviendas construidas puede haber pocas posibilidades de implantación, debido a que hay poca presencia de lotes baldíos, o por otra parte la construcción de la propuesta se puede dar, por medio de remodelación de una vivienda existente o una demolición total de la misma; también se tiene en cuenta que la mayoría de las personas ubicadas en esta zona cuentan con un trabajo estable, por lo tanto las propuestas para esta zona deberán responder a estas condiciones. Por otro lado, para la zona periurbana se contemplan las tipologías de cultivos y local pequeño, estas tipologías se plantean teniendo en cuenta que las zonas periurbanas tienen un enfoque más rural y que la mayor parte de los residentes en estas zonas no cuentan con un trabajo estable, por lo tanto, teniendo en cuenta estas características se tomaron ciertas determinaciones para que el diseño arquitectónico respondiera a las necesidades del lugar de implantación.

Figura 60*Áreas de aplicación*

Nota. Se denota los lugares propuestos para la implantación de las viviendas, según su tipología. “Áreas de aplicación.” Adaptado de: “Zonas de riesgo” Lozano, C & Sarria, V. (2001). Autocad.

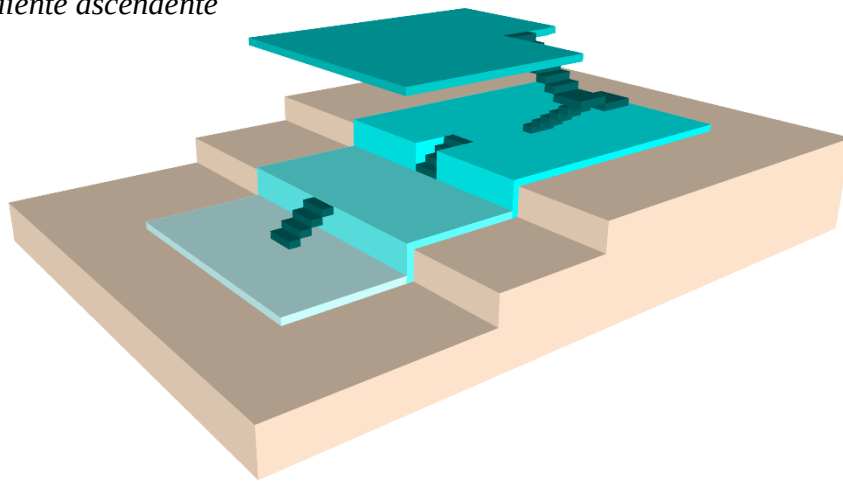
Condiciones de implantación.

Para esta etapa, se determinaron tres tipos de pendientes a los que debía responder el proyecto en sus diferentes tipologías. Fue a partir de la visita de campo que se pudo evidenciar que el territorio de Quibdó presenta tres tipos de pendientes, además de las zonas que no tienen pendiente; estas son, pendiente ascendente, pendiente descendente y pendiente lateral, a partir de estas consideraciones se estableció que el diseño

arquitectónico debía ser escalonado, esto con el fin de minimizar costos en la cimentación, ya que una de las consideraciones a tener en cuenta fue la utilización de materiales y estrategias que permitieran desarrollar una vivienda a bajo costo, teniendo en cuenta el enfoque de la población: “poblaciones vulnerables”; el escalonamiento hizo que a su vez, se tuviesen que crear módulos estructurales en el sistema de muros en bahareque que permitieran el buen desarrollo de la estructura. Se establecieron unas medidas mínimas y máximas para determinar cuánto podía subir o bajar el usuario según fuese la necesidad de su terreno y que a su vez no interfirieran con el diseño arquitectónico ya planteado. Este escalonamiento es posible gracias a las escaleras auxiliares que permitirán subir o bajar en primer nivel, una medida de 1.62m máximo, y 0.18m como mínimo.

Figura 61

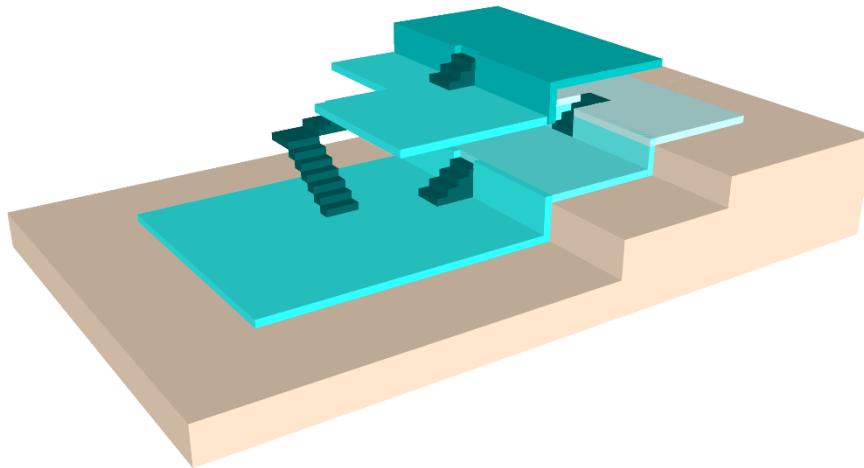
Pendiente ascendente



Nota. La figura presenta como funciona la implantación de una vivienda con una tipología con pendiente ascendente. “Pendiente ascendente” Elaboración propia.

Figura 62

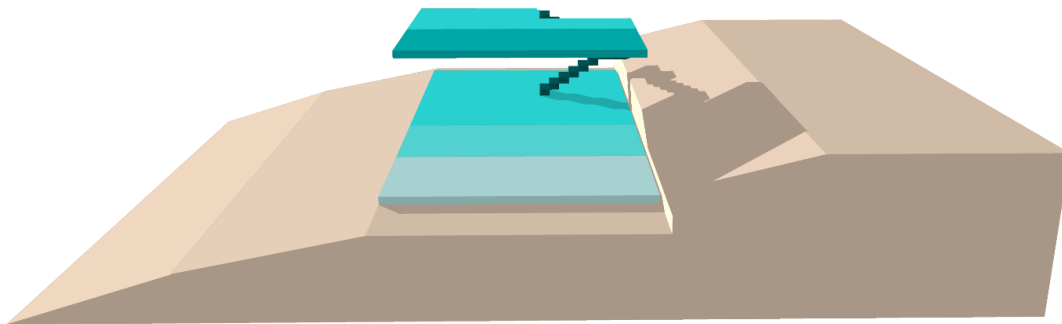
Pendiente descendente



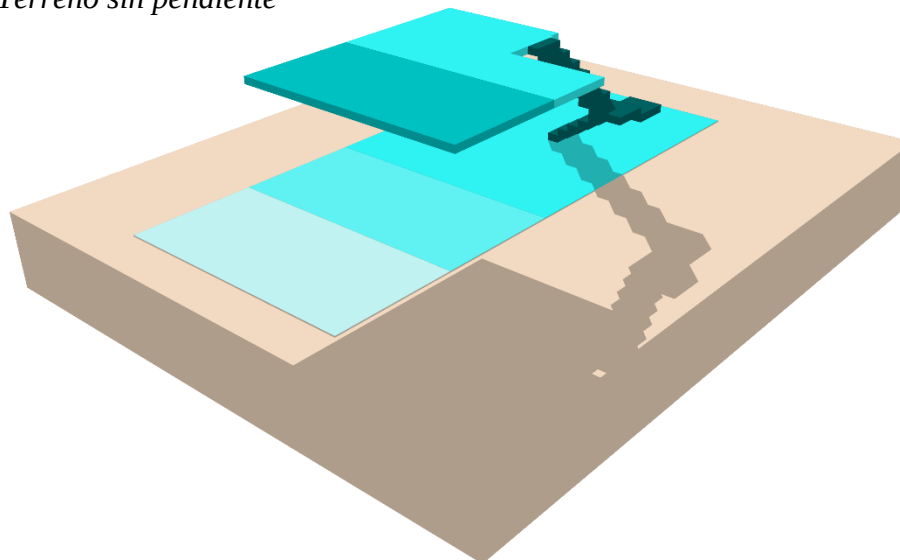
Nota. La figura presenta como funciona la implantación de una vivienda con una tipología con pendiente descendente. Elaboración propia.

Figura 63

Pendiente lateral.



Nota. La figura presenta como funciona la implantación de una vivienda con una tipología con pendiente lateral. Elaboración propia.

Figura 64*Terreno sin pendiente*

Nota. La figura presenta como funciona la implantación de una vivienda con una tipología sin pendiente. Elaboración propia.

Estructura de la vivienda.

El sistema constructivo de la vivienda elegido es el bahareque encementado; debido a que se quería continuar con el manejo de la madera como material principal, puesto que el conocimiento cultural que se tiene en el territorio acerca de la madera es bastante, pero a su vez se quería mejorar el confort bioclimático de la vivienda, por ende se optó por conjugar la madera con el bahareque encementado teniendo en cuenta que es un sistema que brinda mejores condiciones, en donde el material principal para la estructura sería la madera; contamos con columnas de una dimensión de .20m x .20m, las cuales estarán dispuestas en las uniones de muros estructurales y muros perimetrales; por otra parte, la distancia entre columna no supera los 4 metros según la normativa NRS 10 - Título E (2010). Los muros estructurales cuentan con un espesor de .20m, y los muros no estructurales o divisorios cuenta con un espesor de .15m.

La disposición del sistema estructural planteado garantiza regularidad en planta y continuidad vertical en los muros estructurales. Las ventanas de las viviendas no exceden el 40% de abertura dentro del muro y por otra parte no contamos con ventanas esquineras. Entre columna y columna contaremos con pie derechos distanciados a unos .40 cm y riostras que estarán atravesadas a cada 2 o 3 pie derechos para garantizar estabilidad y reforzamiento a la estructura, estas riostras cuentan con una dimensión de .20m x.08m.

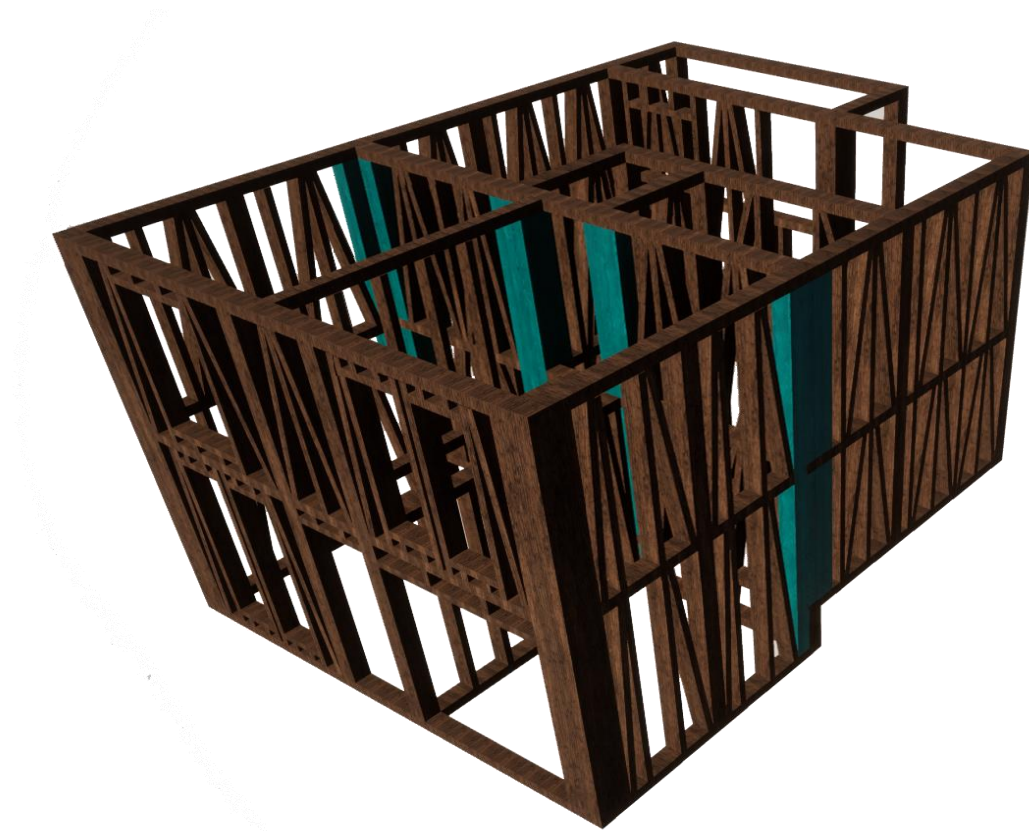
Para las tipologías con pendiente ascendente o descendente, internamente se manejarán unos módulos estructurales, que permiten el funcionamiento óptimo de la estructura de los muros; lo que permite que los muros estructurales se adapten el escalonamiento en la cimentación. La articulación entre los dos módulos se da por medio de un eje o columna internamente; a continuación, se mencionarán respectivamente los ejes articuladores para cada tipología.

- **Tipología 1:** Eje D
- **Tipología 2:** Eje E
- **Tipología 3:** Eje D
- **Tipología 4:** Eje D

A continuación, se expondrá un ejemplo de cómo se vería el esqueleto de muros completamente armado.

Figura 65

Módulos estructurales



Nota. En la figura se muestra el funcionamiento de los esqueletos de módulos estructurales de muros completamente armado, detallando el eje articulador entre los mismos. Elaboración propia.

Diseño arquitectónico.

Para el diseño arquitectónico de la vivienda se tomó en cuenta las necesidades de la población y las problemáticas encontradas en Quibdó que se obtuvieron a través del proceso investigativo y exploratorio mencionado en la fase 1. Esto dio como resultado un proceso de diseño interior y exterior, los cuales fueron determinantes para el desarrollo de las diferentes tipologías propuestas. Para esta fase se tomó en cuenta aspectos normativos y de implantación que conllevaron al avance de la propuesta.

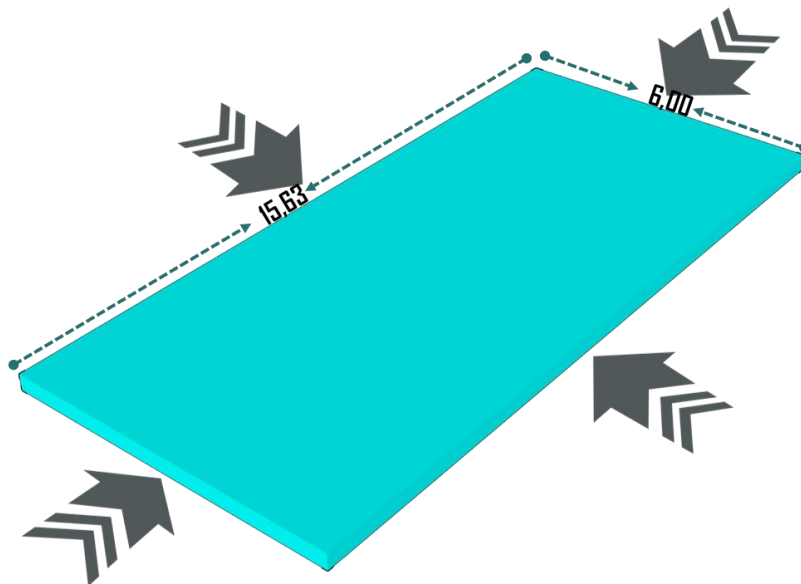
Proceso de diseño exterior.

En el diseño exterior encontraremos diferentes aspectos normativos tomados del Código Urbanístico de la ciudad de Quibdó (2002) y de implantación que conllevaron al desarrollo de la propuesta.

- Índice de ocupación: 0.7
- Índice de construcción: 3.2
- Antejardín: 3 metros de frente.
- Aislamiento posterior: 3 metros.
- Aislamiento lateral: No se exige para viviendas de 2 pisos.
- Área de patio: 9m² como mínimo para viviendas de 2 pisos.
- Índice de habitabilidad: Para 3 habitaciones un mínimo de 90m².

Figura 66

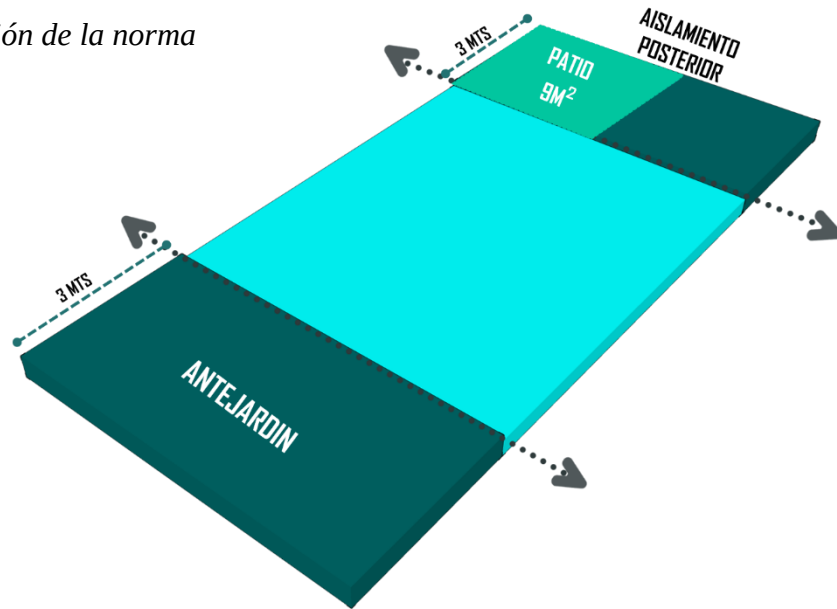
Definición de área



Nota. En la figura se muestra los aspectos que se tuvieron en cuenta en la definición del área de la vivienda.
“Definición de área” Elaboración propia.

Figura 67

Aplicación de la norma

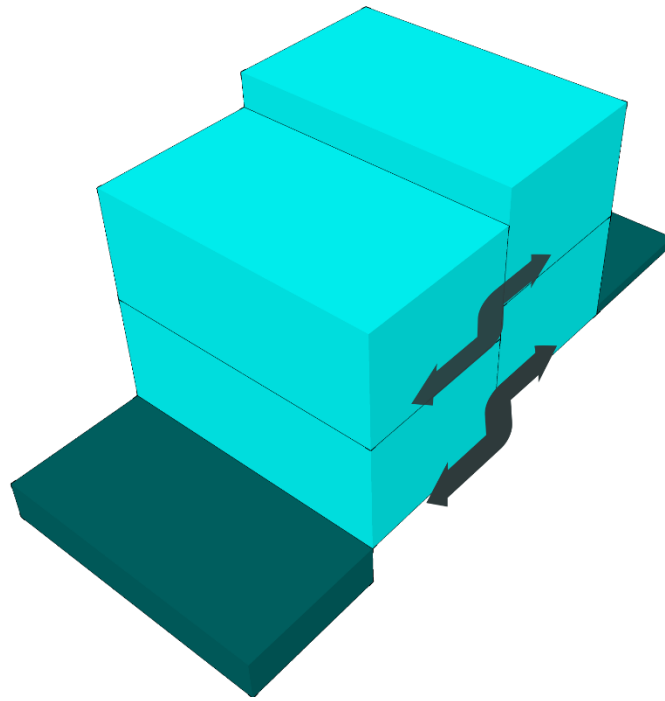


Nota. Se evidencia los aislamientos de antejardín y el aislamiento posterior determinados por la norma. “Aplicación de la norma” Elaboración propia.

- **Escalonamiento:** El diseño de la vivienda cuenta con un escalonamiento interior que responde al emplazamiento, esto es debido a las condiciones naturales del lugar, condiciones bioclimáticas y con el fin de minimizar costos de cimentación.

Figura 68

Escalonamiento



Nota. Se evidencia el escalonamiento que tendrá la vivienda de acuerdo con el terreno en el cual se va a implantar. “Escalonamiento” Elaboración propia.

Proceso de diseño interior.

Para el diseño interior se tuvieron en cuenta diversos factores con el fin de generar confort habitacional; continuar y fortalecer las características tipológicas encontradas durante la investigación, por medio de los resultados obtenidos tanto en las encuestas como la visita de campo; a continuación, se menciona las determinantes:

- **Acompañamiento de laboratorio de bioclimática:** Para las primeras intenciones arquitectónicas se desarrolló un acompañamiento con laboratorio, con el fin de establecer diferentes estrategias generales y específicas que generaran confort al interior de la vivienda teniendo en cuenta las condiciones climáticas del lugar. Se contempló dejar la zona del patio sin cubierta y se estableció desarrollar un

espacio de auto sustentación, con el fin de generar microclimas y una ventilación e iluminación natural dentro de la vivienda; también se tuvo en cuenta que dentro del diseño arquitectónico se estableciera el punto fijo al costado este de la vivienda, esto con el fin de que recibiera la mayor radiación solar y así permitir que los espacios de permanencia se ubiquen en áreas que no afecten su confort térmico.

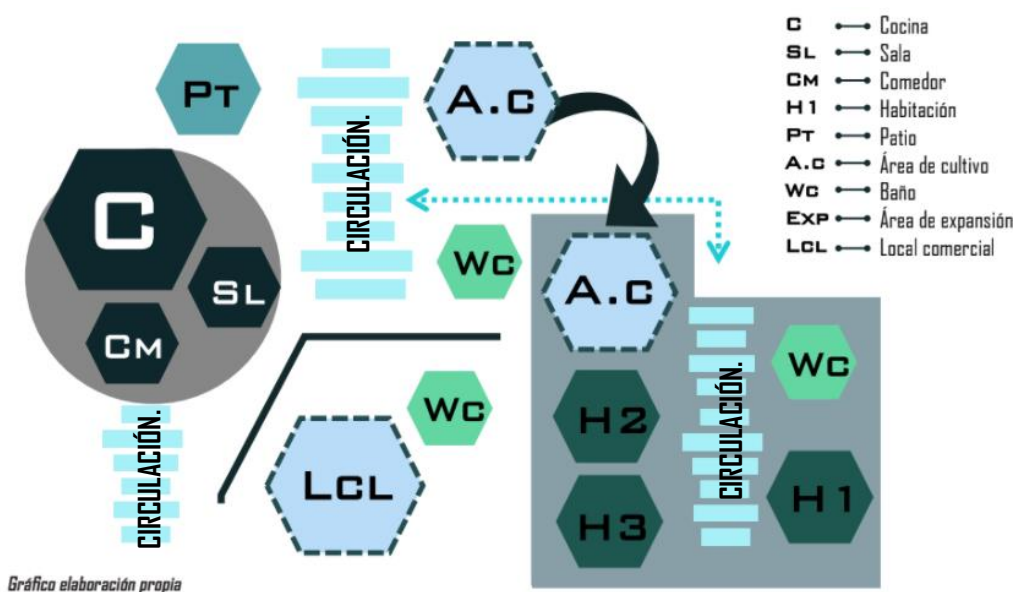
- **Encuestas:** en este aspecto se tuvo presente la relación necesaria que culturalmente existe entre la sala, comedor y cocina; ya que como se mencionaba anteriormente en la investigación, son espacios de mayor relevancia para la población debido a su enfoque social, estas zonas se plantearon con una mayor área para el disfrute del usuario. Como también se tuvo en cuenta la importancia que tiene el patio culturalmente; en la propuesta esta área será utilizada para la zona húmeda y la implantación de los cultivos hidropónicos.
- **Estrategias propuestas:** Para el desarrollo de la vivienda se establecieron diferentes estrategias.
 - A. Autosustentación:** Con el fin de que el usuario pueda generar alimentos tanto para su consumo interno como para venta si así lo desea.
 - B. Espacio de producción:** Se estableció con el fin de generar una alternativa de empleo independiente o ingresos económicos para el usuario.
 - C. Espacio de expansión:** El usuario lo puede destinar para un área de balcón, estudio, habitación o sala de estar.

D. Paneles fotovoltaicos y la recolección de aguas: Como alternativas de energía y de acueducto respectivamente.

- **Transiciones:** Para el diseño de la vivienda se establecieron unas transiciones de zonas, en las cuales se contemplan áreas semipúblicas que estarán situadas en el primer nivel de la vivienda y áreas privadas estarán en el segundo nivel. A continuación, se podrá observar la zonificación de una tipología de vivienda, aclarando que para cada propuesta a desarrollar tendrá algunas variaciones, pero en todas ellas se sigue conservando el mismo concepto de organización.

Figura 69

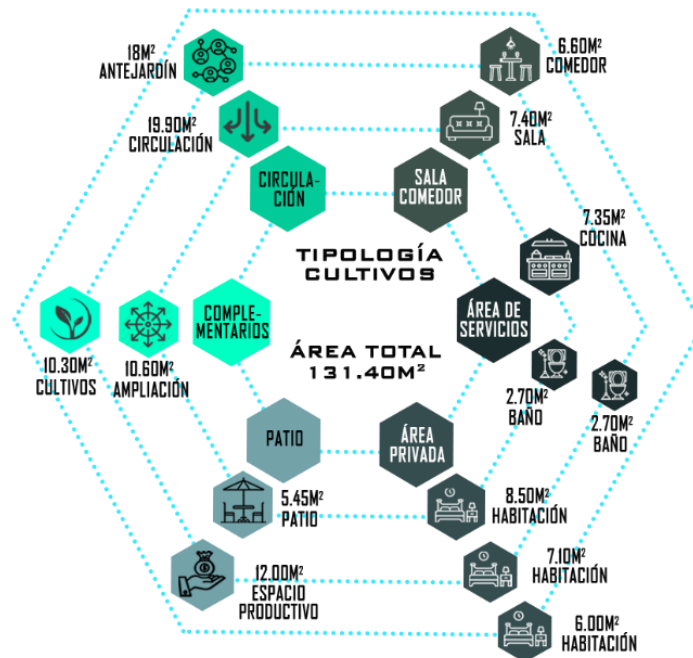
Zonificación propuesta



Nota. Se evidencia el concepto de zonificación para cada una de las tipologías. “Zonificación propuesta”
Elaboración propia.

De acuerdo con los aspectos mencionados, se establecen cuatro tipologías de vivienda que cumplen con lo mencionado anteriormente.

- **Tipología 1:** Esta propuesta fue nombrada “Tipología de cultivos”, ya que como su nombre lo indica los cultivos hidropónicos serán una de las áreas de mayor importancia de la vivienda: puesto que además de servir como autosustentación para el usuario, serán una fuente de producción económica; es por esto que dentro del diseño arquitectónico se contempla un área predominante en la parte posterior de la vivienda, y en el segundo nivel conectando visualmente los dos espacios destinados para los cultivos. En la primera planta se encuentra la sala, conectada con la cocina y el comedor, manteniendo siempre una relación entre estos tres espacios por su importancia como zonas sociales culturalmente, seguidos del baño, y una habitación; por último, encontraremos el espacio de patio, zona húmeda y la zona de cultivo. En el segundo nivel, se encuentra en primer lugar el espacio de autosustentación, seguido de dos habitaciones, con un baño y por último una zona libre que será de expansión y tendrá la característica de que el usuario la adecue según sus necesidades, bajo los parámetros establecidos para este espacio; para esta zona se establecieron los siguientes usos: balcón, sala de estar o estudio. Esta tipología se contempla para la zona peri-urbana como se mencionó anteriormente; cuenta con un área total de 115m². (ver anexo).

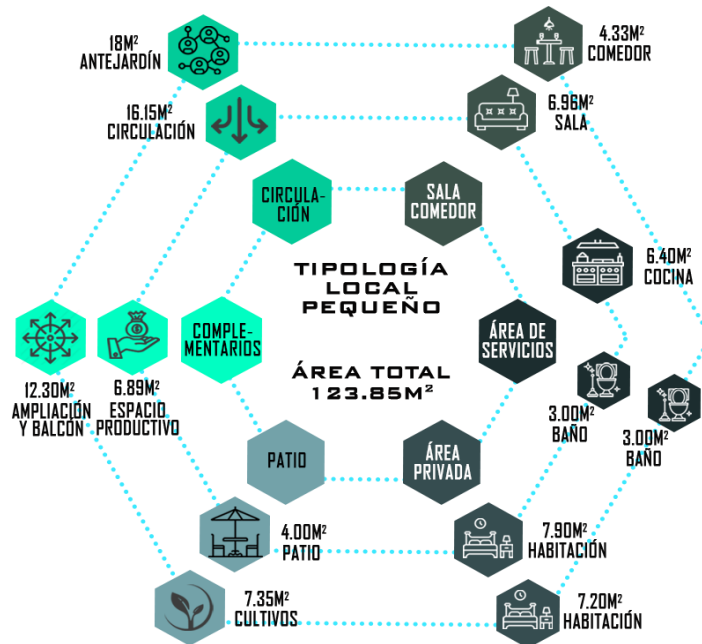
Figura 70*Programa arquitectónico tipología 1*

Nota. Se evidencia programa arquitectónico 1. “Programa arquitectónico tipología 1”. Elaboración propia.

Figura 71*Fachada y corte tipología 1*

Nota. Se evidencia render de fachada y corte tipología 1 “Fachada y corte tipología 1”. Elaboración propia.

- **Tipología 2:** Tiene por nombre “Tipología de local pequeño”, este local se caracteriza por que su acceso queda al interior de la vivienda, lo que le permite al usuario poder establecer un comercio de tipo local. El local conecta con la zona social; seguida de la cocina que comunica directamente con el comedor y la zona de patio, zona húmeda y de autosustentación, el primer nivel cuenta con un baño de servicio. En el segundo nivel, se encontrarán dos alcobas con un baño respectivamente, un espacio de autosustentación con vista directa al patio, con el fin de generar ventilación e iluminación natural para este nivel, además de la generación de microclimas y un espacio libre que será de expansión y tendrá la característica de que el usuario la adecue según sus necesidades, bajo los parámetros establecidos para este espacio; para esta zona se establecieron los siguientes usos: una tercera habitación, balcón o estudio. Este diseño también está contemplado para la zona peri-urbana de Quibdó y cuenta con un área total de 97.85m². (ver anexo).

Figura 72*Programa arquitectónico tipología 2*

Nota. Se evidencia programa arquitectónico 2. Elaboración propia.

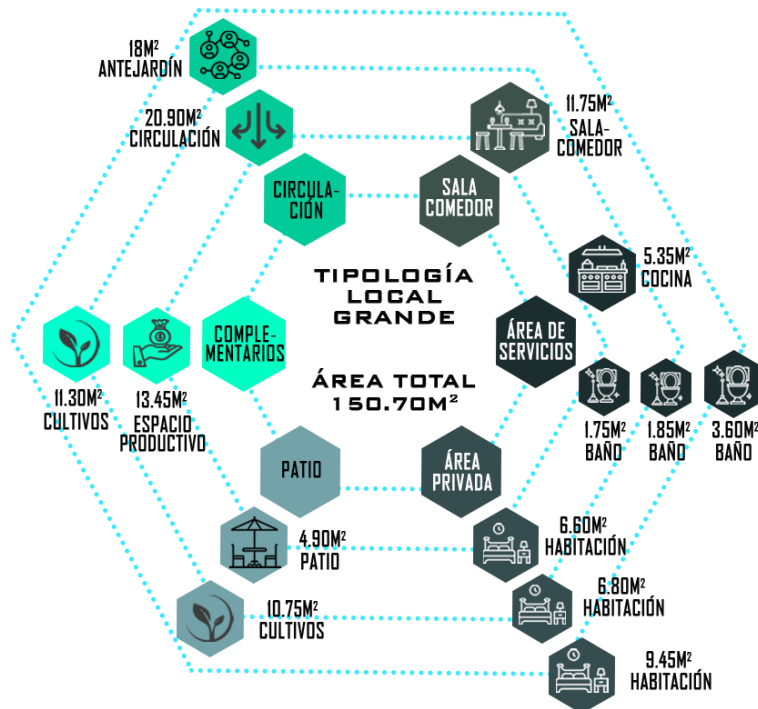
Figura 73*Fachada y corte tipología 2*

Nota. Se evidencia render de fachada y corte tipología 2. Elaboración propia.

- **Tipología 3:** Esta propuesta se denominó “Tipología de local grande”, contempla un espacio de local con acceso independiente al de la vivienda con baño de servicio, el ser independiente a la vivienda, le permite al propietario tener la posibilidad de colocar algún tipo de comercio correspondiente a su contexto y necesidad, o arrendarlo si así lo desea. La entrada para la vivienda tiene un acceso privado y se ubica en la parte lateral de esta, al entrar encontraremos zona social, comedor y cocina abierta para generar una sensación de amplitud de las áreas, el primer nivel cuenta con un baño para visitantes y en la parte posterior de la vivienda se contempla el patio y zona de auto sustentación; en el segundo nivel, se encontrarán tres habitaciones, y una zona de autosustentación con vista directa al patio, con el fin de generar ventilación e iluminación natural para este nivel, además de la generación de microclimas. Esta tipología se contempla para la zona urbana, por lo tanto, el local puede funcionar para un comercio más consolidado, por su área y su independencia de la vivienda; esta tipología cuenta con un área total de 120m². (ver anexo).

Figura 74

Programa arquitectónico tipología 3



Nota. Se evidencia programa arquitectónico 3. Elaboración propia.

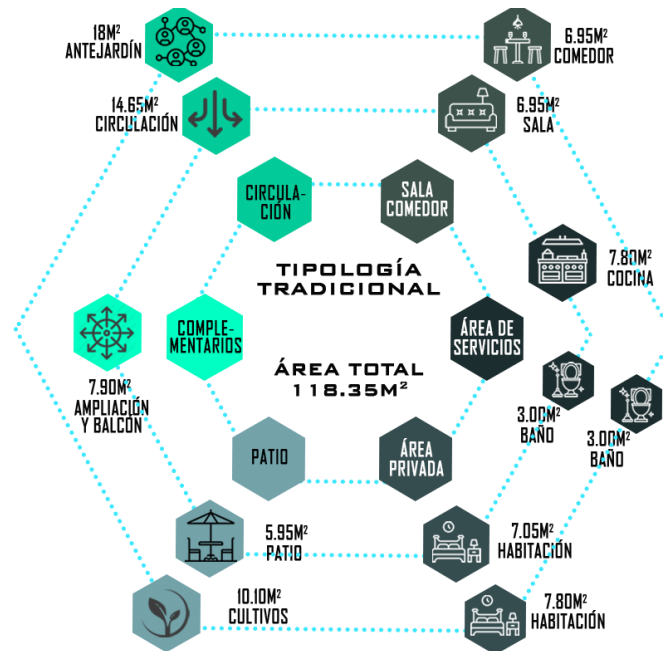
Figura 75

Fachada y corte tipología



Nota. Se evidencia render de fachada y corte tipología 3. Elaboración propia.

- **Tipología 4:** Por último, está “la tipología tradicional” con una distribución correspondiente a las tipologías tradicionales de las viviendas del Chocó, con la diferencia de que se divide en dos niveles. El eje articulador es central, en primer lugar, se encuentra la sala y el comedor cada uno a ambos costados, seguidos de la cocina con comunicación y vista directa al patio y zona de autosustentación. En el segundo nivel, se encontrarán dos alcobas y una zona libre que será de expansión y tendrá la característica de que el usuario la adecue según sus necesidades, bajo los parámetros establecidos para este espacio; para esta zona se establecieron los siguientes usos: una tercera habitación, balcón o estudio. La vivienda cuenta con un área de 95.60m², y su ubicación será en el área urbana de Quibdó, teniendo en cuenta que también existen núcleos familiares, en donde sus integrantes poseen un trabajo formal, por lo tanto, no requerirán de un área productiva dentro de la vivienda. (ver anexo).

Figura 76*Programa arquitectónico tipología 4*

Nota. Se evidencia programa arquitectónico 4. Elaboración propia.

Figura 77*Fachada y corte tipología 4*

Nota. Se evidencia render de fachada y corte tipología 4. Elaboración propia.

Todas las viviendas cuentan con una cubierta inclinada al 8%, dejando libre el espacio del patio para recibir iluminación y ventilación natural, se plantea que la vivienda genere desarrollo al usuario y al sector, por lo tanto, se contemplaron en tres tipologías una zona de producción y en todas las tipologías un espacio de autosustentación. Por otra parte, el factor más determinante para los distintos diseños arquitectónicos fue la normativa de Quibdó, de los que se resaltan los siguientes aspectos:

- El índice de ocupación de la vivienda debe ser del 0.7.
- El índice de construcción se establece de 3.50.
- La vivienda tendrá un antejardín de 3mts y un aislamiento posterior de 3mts.
- La altura libre de las viviendas de dos pisos será de 6.50mts, en total.
- El patio debe tener un mínimo de 9m².
- El índice de habitabilidad para dos alcobas debe de ser mínimo de 60m², y para 3 alcobas mínimo de 90m².

Todo el diseño arquitectónico y estructural fue bajo la NSR-10, en sus diferentes capítulos, con el fin de garantizar una estructura sismorresistente.

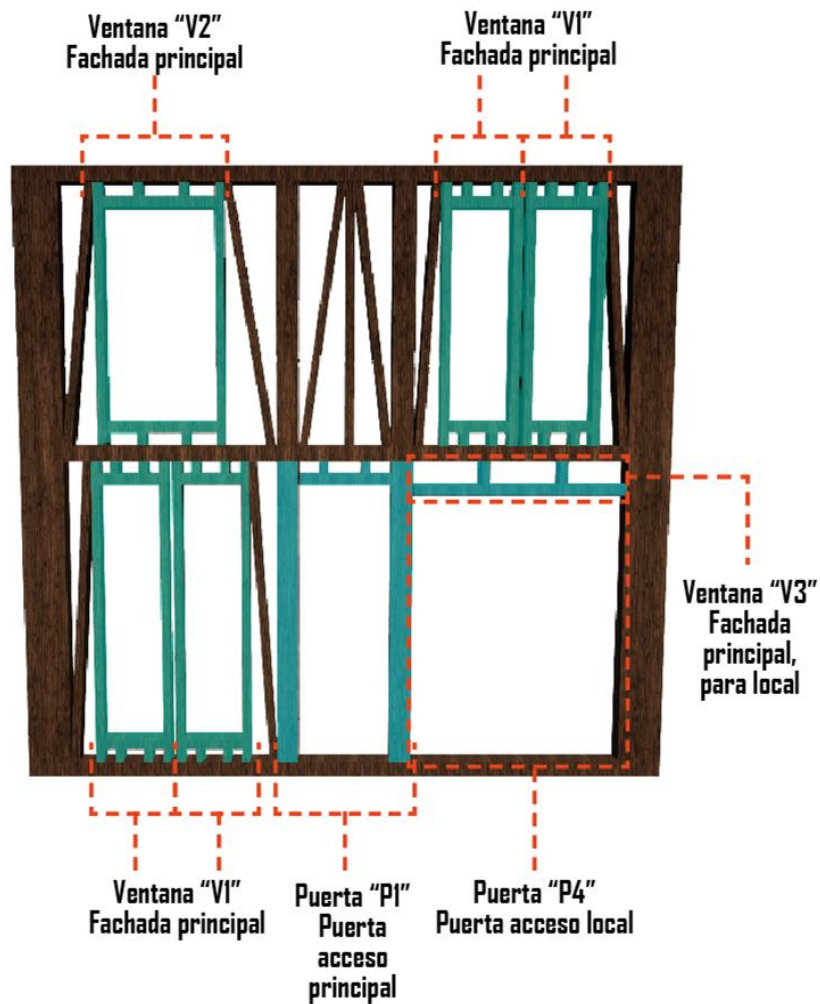
Estandarización de módulos.

Dentro del proceso del diseño arquitectónico se tuvo en cuenta la elaboración de una estandarización de medidas para puertas y ventanas; esto con el fin de establecer unos parámetros en medidas teniendo en cuenta lo que dice la NSR-10 en cuanto al porcentaje de

aperturas que debe seguir el sistema estructural para su óptima funcionalidad; a continuación, se muestra un ejemplo de cómo funcionaría esta estandarización dentro del módulo estructural.

Figura 78

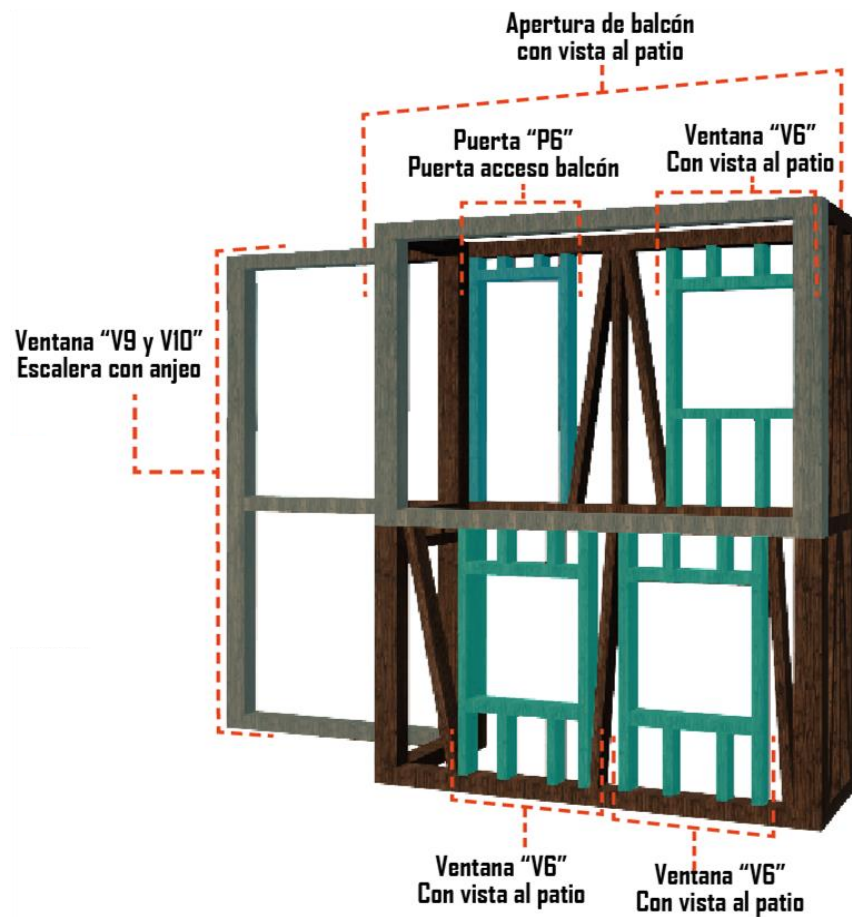
Estandarización de medidas fachada principal



Nota. En la figura se detalla la estandarización que se llevó a cabo en los módulos estructurales para con las ventanas y puertas. "Estandarización de medidas fachada principal". Elaboración propia.

Figura 79

Estandarización de medidas fachada patio



Nota. En la figura se detalla la estandarización que se llevó a cabo en los módulos estructurales para con las ventanas y puertas. “Estandarización de medidas fachada patio “. Elaboración propia.

De acuerdo con lo anterior se realizó una estandarización de medidas para las puertas y ventanas, las cuales son aplicables para todas las tipologías de la vivienda. Para más detalles acerca de las medidas estándar para puertas y ventanas, se podrá dirigir al book de planos; a continuación, se mencionará dicha estandarización.

Tabla 17*Cuadro de ventanas*

CUADRO DE VENTANAS		
DEPENDENCIA	TIPO	DIMENSIONES
Ventana Fachada Principal	V - 1	0,55 X 2,55
	V - 2	1,00 X 1,80
	V - 3	3,00 X 0,80
Alcobas auxiliares	V - 4	1,30 X 1,50
	V - 5	1,65 X 1,55
Cocina	V - 6	1,50 X 1,00
Baño	V - 7	1,65 X 0,55
	V - 8	0,70 X 0,55
Escalera	V - 9	2,30 X 2,30
	V - 10	1,78 X 2,30

Nota. En la tabla se evidencia la estandarización de las ventanas para todas las tipologías. “Cuadro de ventanas”.
Elaboración propia

Tabla 18*Cuadro de puertas*

CUADRO DE VENTANAS		
DEPENDENCIA	TIPO	DIMENSIONES
Acceso Principal	P - 1	0,85 X 2,30
Acceso Baños	P - 2	0,70 X 2,00
Acceso Alcobas	P - 3	0,80 X 2,00
Acceso Locales	P - 4	1,85 X 2,40
	P - 5	1,40 X 2,00
Acceso Patio	P - 6	1,40 X 2,00

Nota. En la tabla se evidencia la estandarización de las puertas para todas las tipologías. “Cuadro de puertas”.
Elaboración propia.

Estrategias bioclimáticas.

Cumpliendo con unos de los objetivos planteados desde el inicio del proyecto, se establecieron unas estrategias sostenibles para implementar en la vivienda.

- **Captación de aguas lluvias:** Para generar agua potable se creará un sistema de filtro y un tanque que permita que el usuario tenga constantemente dicho servicio, ya que actualmente, muy pocas personas cuentan con este servicio y las que lo poseen, lo reciben de manera parcial durante la semana. Se reutilizarán las aguas lluvias para el uso de agua potable para la vivienda y para el riego de los cultivos hidropónicos; además de continuar y fortalecer esta estrategia que se da en la mayoría de las viviendas de Quibdó, aprovechando la constancia de las aguas lluvias. Para dicha estrategia se implementa la propuesta de una planta de tratamiento de aguas lluvias (PTALL) creada en la ciudad de Medellín por la empresa Eduardoño; el cual consiste en un Kit de filtros que en su interior poseen elementos como arena, carbón activado y cloro, los cuales limpian y eliminan las impurezas con las que ingresa el agua.

Figura 80

Sistema de filtro

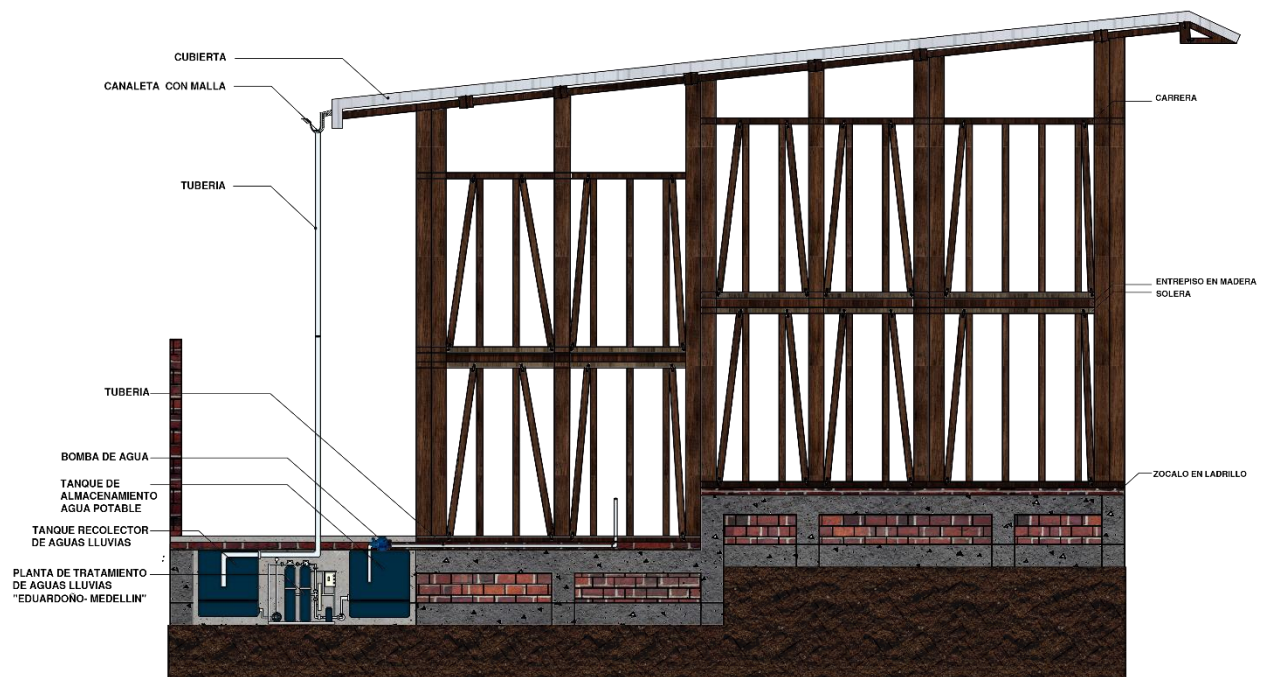


Nota. Se evidencia como es el funcionamiento interno y el sistema de filtración de la planta. “Sistema de filtro”. Tomado de: “KIT Planta de Tratamiento de Agua Lluvia Completo”. Eduardoño (2019). (<https://www.eduardono.com/ambiental/productos-y-servicios/planta-aprovechamiento-aguas-lluvias>)

Una vez tratada el agua, es distribuida por toda la vivienda; se puede utilizar para el consumo humano, para el aprovechamiento de los aparatos sanitarios y para el uso de aparatos de lavado. Este sistema genera un ahorro del agua entre un 30 y 50%, es sostenible y amigable con el medio ambiente y garantiza un fácil transporte e instalada.

Figura 81*KIT*

Nota. Se evidencia como es el funcionamiento interno y el sistema de filtración de la planta. “KIT”. Tomado de: “KIT Planta de Tratamiento de Agua Lluvia Completo”. Eduardoño (2019). (<https://www.eduardono.com/ambiental/productos-y-servicios/planta-aprovechamiento-aguas-lluvias>)

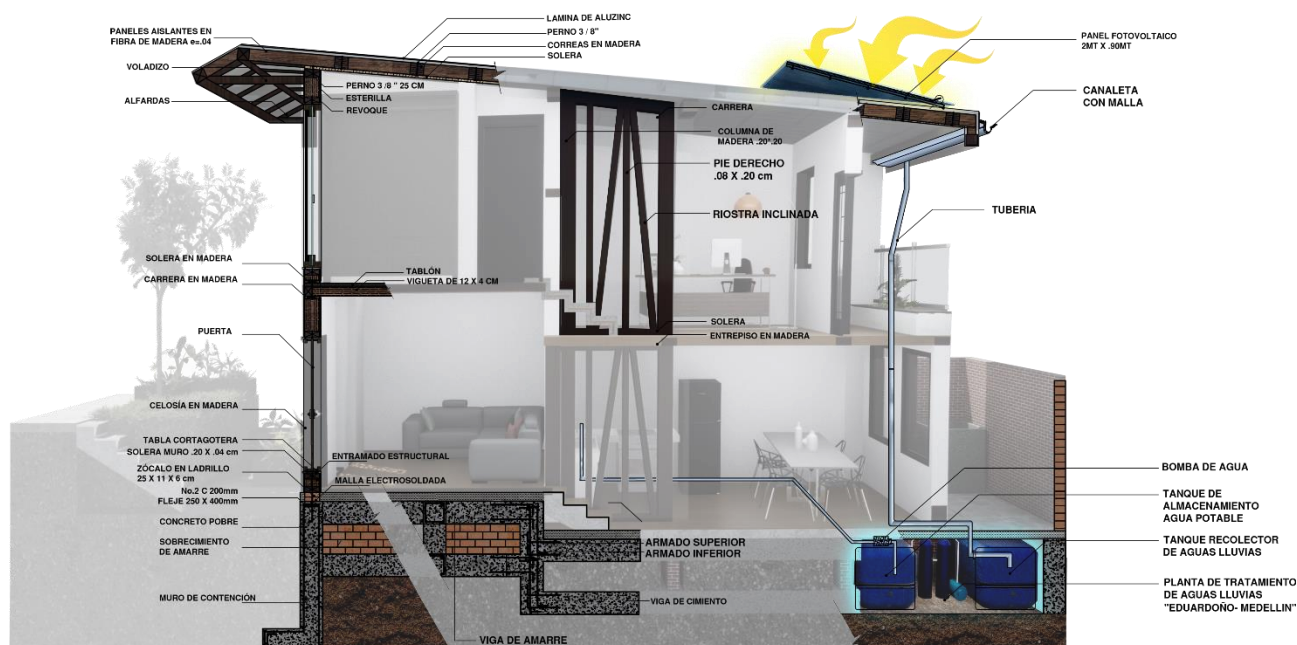
Figura 82*Captación de aguas lluvias*

Nota. Esquema grafico que muestra el sistema de recolección de las aguas lluvias para el uso interno de la vivienda. “Captación de aguas lluvias” Elaboración propia.

- **Paneles fotovoltaicos:** Se implementa como estrategia con el fin de generar una alternativa para el servicio de la electricidad, ya que muchos habitantes de Quibdó no cuentan con cobertura de este servicio, y la mayor parte de familias en condición de vulnerabilidad lo poseen de manera ilegal; es por esto que se plantea el uso de paneles fotovoltaicos aprovechando la inclinación de la cubierta y la radiación solar que se genera en la región, que permitirá la distribución de energía dentro de toda la vivienda. Se implementarán unos reguladores, baterías y un inversor.

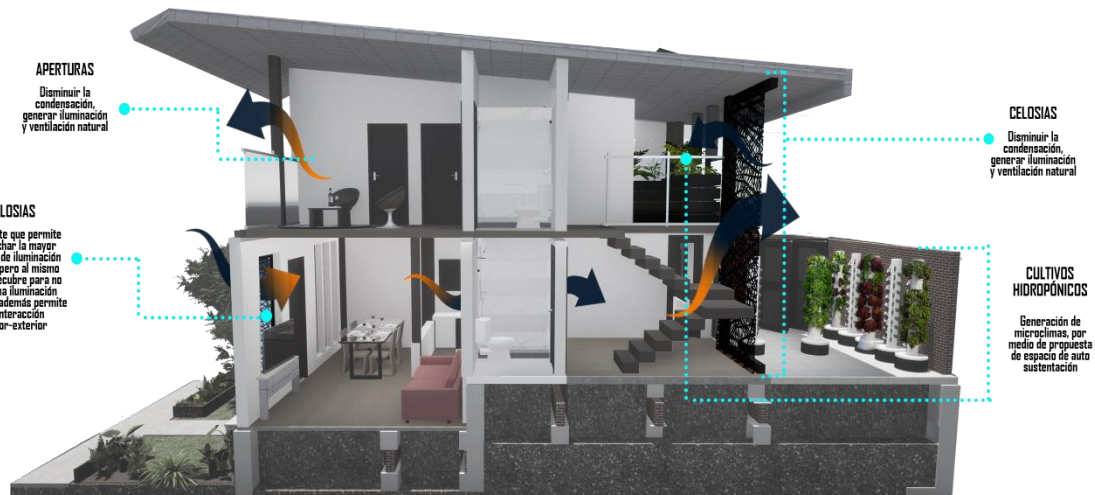
Figura 83

Paneles fotovoltaicos



Nota. Esquema grafico que evidencia el uso de los paneles y las conexiones para suministrar la energía dentro de la vivienda. “paneles fotovoltaicos” Elaboración propia.

- **Celosías en las fachadas:** Generar una envolvente que permita el aprovechamiento de la radiación solar, pero que a su vez recubra las aperturas, de modo que no se genere iluminación de forma directa y así de este modo, generar confort térmico dentro de la vivienda. Por otro lado, la celosía en las fachadas permite una interacción interior-externo.

Figura 84*Celosías y aperturas*

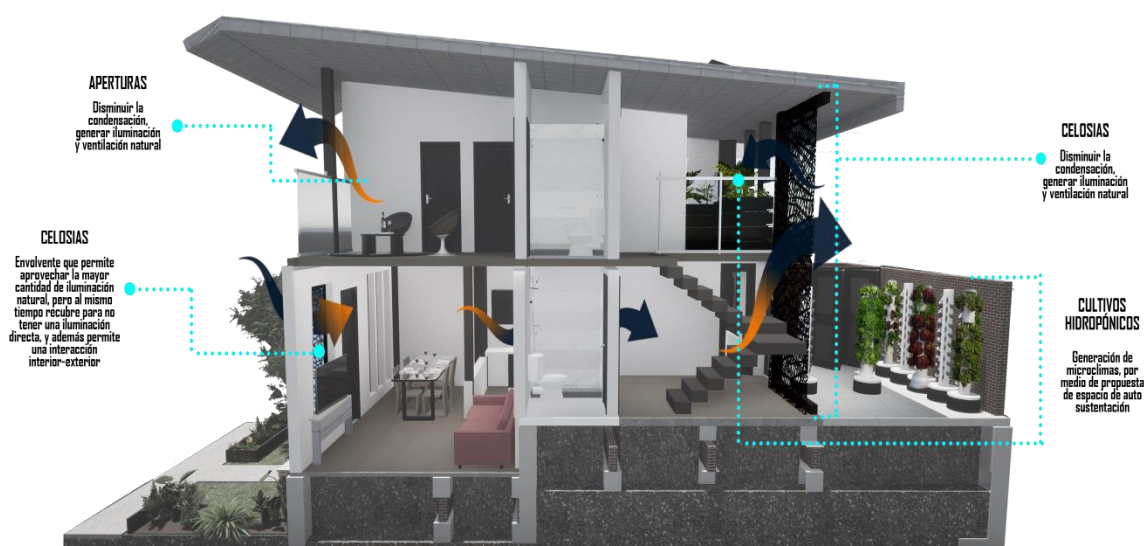
Nota. Esquema grafico que evidencia la radiación solar que afecta tanto interna como externamente a la vivienda “celosías” Elaboración propia.

- **Ventilación natural:** En todo el proceso de diseño, se tuvo en cuenta generar una ventilación natural en toda la vivienda; es por esto que se crearon escalonamientos internos en la vivienda, se optó por colocar celosías en la fachada con el fin de generar confort térmico, en la zona de la escalera se determinó colocar angeo en vez de vidrio lo que permitirá una mejor ventilación para primer y segundo nivel, se realizó la generación de balcones con relación directa al patio que a su vez es

un espacio de cultivos, lo que permite la generación de microclimas y la disminución de condensación en toda la vivienda.

Figura 85

Vientos



Nota. Esquema grafico que evidencia la circulación del aire dentro de la vivienda “Ventilación natural”
Elaboración propia.

Detalles técnicos.

Teniendo en cuenta el desarrollo arquitectónico de la vivienda y la investigación realizada en temas estructurales, se realizó un book de planos, en donde se evidenciará los detalles constructivos que tendrá la vivienda. Dichos planos facilitaran que el usuario comprenda como debe realizar las uniones estructurales y no estructurales dentro de su vivienda, como también a que parte corresponde cada elemento constructivo a instalar; el usuario encontrará detalles de: cimentación, muros, escaleras, entrepisos, cubierta, corte fachada entre otros. Por otra parte,

también se realizó el diseño de redes eléctricas, hidráulicas y sanitarias, esto con el fin de que el usuario tenga una guía de ejecución de instalaciones. Ver book de planos o anexo (XXX)

Factibilidad del proyecto.

Continuando con el desarrollo del proyecto se estableció la viabilidad económica de la vivienda y se realizaron los presupuestos de cada tipología planteada, dando garantía a la economía del usuario por medio del diseño arquitectónico y sistema constructivo planteado. Para este proceso se tomaron los valores de Construdata (2019); eligiendo los costos de la ciudad de Medellín, teniendo en cuenta que el municipio de Quibdó no cuenta con un listado de precios para el sector de la construcción; de este modo se incrementó un 5.33% del I.P.C, teniendo presente los valores actualizados para el 2021 y un incremento del 10% en transporte de materiales de Medellín a Quibdó. (Ver anexo).

Teniendo en cuenta los presupuestos realizados a las tipologías de viviendas, se hace un comparativo entre viviendas unifamiliares VIS contra la propuesta planteada en esta investigación. Esta comparación se realiza según los índices de costos de Construdata (2020) edición 196 de la ciudad de Medellín, estas viviendas cuentan con mampostería estructural, cimentación superficial, poseen 2 pisos de altura, 2 alcobas, 2 baños, cocina, zona de ropas y se entrega en obra blanca. A continuación, se encontrará una tabla donde se evidencia la diferencia en precio entre las diferentes propuestas planteadas y los precios para la vivienda unifamiliar medio según el mercado de la construcción.

Así mismo se realizó un comparativo de características entre las viviendas VIS y las propuestas planteadas tanto a nivel de costos como en características de cada una de las viviendas (ver tabla 19 y 20)

Tabla 19

Costos.

	TIPOLOGÍA 1 DESCENDENTE	TIPOLOGÍA 2 ASCENDENTE	TIPOLOGÍA 3 ASCENDENTE	TIPOLOGÍA 4 DESCENDENTE
	131,4 M ₂	123,8 M ₂	150,7 M ₂	118,3 M ₂
PROPUESTA	\$ 164.000.617	\$154.614.252	\$166.652.576	\$130.506.608
VIS	\$ 212.835.938	\$ 200.606.780	\$ 244.097.229	\$ 191.698.123

Nota. En la tabla se evidencia el comparativo en costos constructivo de una vivienda multifamiliar VIS, contra la propuesta de la investigación. Elaboración propia.

Tabla 20

Características de la propuesta MAPVIS frente a viviendas VIS

PROPUESTA MAPVIS	VIVIENDAS VIS
Confort habitacional, respuesta bioclimática a las particularidades de Quibdó	Déficit de calidad residencial
Sostenibilidad de la vivienda Reducción de costos	Déficit de confort habitacional
Diseño arquitectónico adecuado que responde a la ubicación, condiciones geográficas, necesidades del entorno y cultura del lugar	Diseño incapaz de establecer una 'pertenencia emocional'
Generación de alternativas para las problemáticas de algunos servicios públicos	Viviendas realizadas masivamente en volumen sin importar las condiciones del lugar o necesidades
Espacio productivo dentro de la vivienda	Viviendas realizadas masivamente en volumen sin importar las condiciones del lugar o necesidades del usuario
Autoconstrucción guiada sin intervención de un profesional	

Nota. En la tabla se puede observar las características a nivel arquitectónico como la aplicación de estrategias de la Propuesta MAPVIS frente a las viviendas multifamiliar VIS. Elaboración propia.

Fase 4: Desarrollo final.

Elaboración del manual de autoconstrucción

En esta última fase de la tesis, se desarrolló un manual de autoconstrucción, lo que le permitirá al usuario no tener que depender de un profesional para la construcción de su vivienda, a excepción de ciertos factores como la cimentación, y las instalaciones; se detalla explícitamente paso por paso, cuáles son las consideraciones que debe seguir para las diferentes etapas de la construcción de esta; además de mencionar cuales son los aspectos generales que debe tener en cuenta para la realización de la misma, como la normativa, la localización y las pendientes que se presentan en Quibdó y se hace la aclaración de que es necesario que se cumplan a cabalidad cada una de las instrucciones descritas en el manual, ya que están regidas bajo una investigación exhaustiva, normativa del municipio y bajo ciertos parámetros de diseño arquitectónicos que permiten una funcionalidad óptima de la misma.

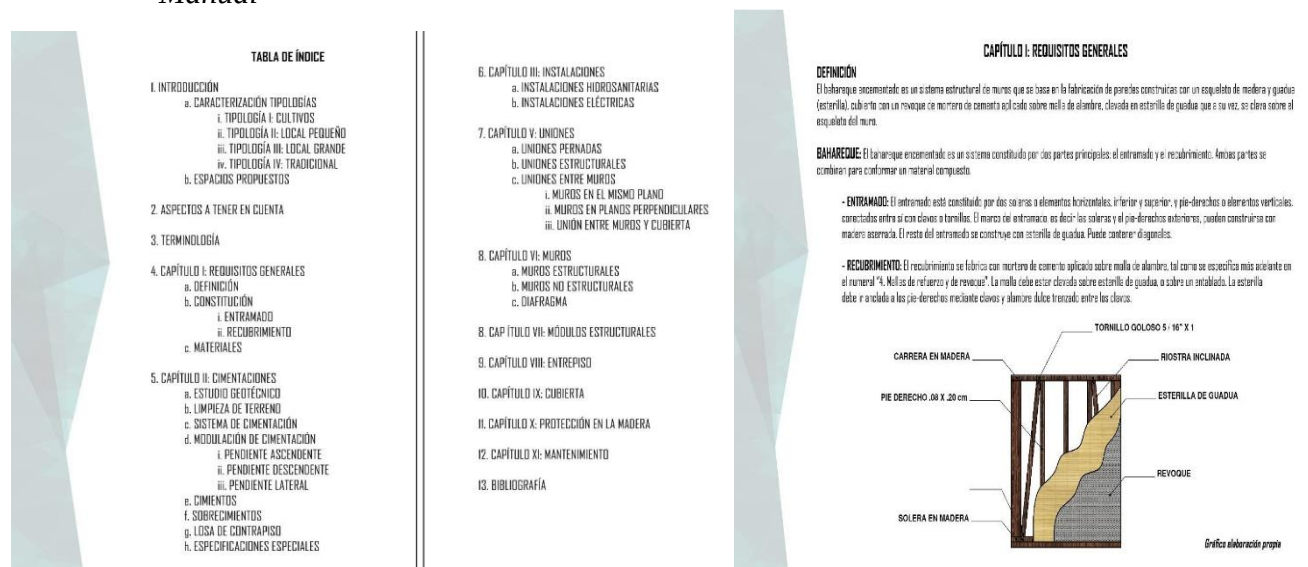
En el manual se exponen las cuatro tipologías de vivienda que se desarrollaron, con sus respectivas medidas y las zonas determinadas en las que se pueden implantar estas; dando a entender al usuario que tiene la posibilidad de elección frente a cada una de ellas, pero haciendo la aclaración de que las tipologías responden a su contexto; por lo tanto, lo ideal sería realizarlo bajo esos parámetros.

Está dividido por capítulos en los que se realizó un análisis, y una adecuada y detallada elección de datos, de tal manera que el manual describiera con eficacia lo que se está planteando, con el fin de que el lector tenga el adecuado conocimiento para la autoconstrucción de su

vivienda; todo se realizó de manera detallada, entendiendo que las personas que van a realizar el proceso no cuentan con conocimientos en el área de la construcción; es por esto que se realizaron diversos procesos con el fin de brindar una información de la manera más explícita posible, como es el caso de las deformaciones de la madera, en el que se realizó una tabla de manera gráfica que explicará detalladamente cada deformación, como también se realizó una tabla en la que se mencionan cuáles son los tipos de madera que se dan en el territorio del Chocó y a que grupo de madera estructural selecta corresponde; esto con el fin de que la persona tenga un conocimiento óptimo y la capacidad de una adecuada elección de la madera estructural que debe utilizar, como también se incluye un glosario, para mayor comprensión de diferentes términos para el lector. (Ver anexo).

Figura 86

Manual



Nota. Se evidencia el índice y temática del manual. “Ventilación natural” Elaboración propia.

Conclusiones.

Mediante el desarrollo de la presente investigación se hizo imprescindible un estudio de campo enfocado a los aspectos culturales, sociales, económicos y climáticos; teniendo como resultado entender la población y establecer diferentes estrategias para llevar a cabo una propuesta de vivienda de autoconstrucción productiva.

- Para el avance de la propuesta fue importante realizar un estudio bioclimático para establecer estrategias que permitieran el confort habitacional y la sostenibilidad dentro de la vivienda y que respondieran a las condiciones climáticas de Quibdó.
- De acuerdo con las necesidades del usuario y el entorno, no se tiene una respuesta única de diseño arquitectónico, por lo tanto, fue necesario crear diferentes tipologías que respondieran a la ubicación, condiciones geográficas, necesidades del entorno y cultura del lugar; como también a su implantación para zonas urbanas o periurbanas.
- En el desarrollo de la propuesta, se tuvo en cuenta la utilización de materiales característicos de la zona, con el fin de incentivar la construcción y el uso de técnicas locales.
- Como resultado final y para el éxito de la propuesta, se debe pensar como parte integral la transmisión del conocimiento a la población de Quibdó mediante una herramienta que cuente con conceptos de fácil interpretación con el fin de que el usuario pueda realizar la autoconstrucción de su vivienda; para este caso se eligió realizar un manual, teniendo en cuenta que la población objeto son personas vulnerables.

Lista de Referencia

- Administración Municipal. (2003). Diagnostico Estructura General del Territorio. <http://quibdo-choco.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionControl/Plan%20de%20Ordenamiento%20Territorial%20-%20Municipio%20de%20Quibd%C3%B3.pdf>
- Alcaldía de Quibdó. (2013) “Plan De Ordenamiento Territorial”. <http://quibdo-choco.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionControl/Plan%20de%20Ordenamiento%20Territorial%20-%20Municipio%20de%20Quibd%C3%B3.pdf>
- Beltrano, J & O. Giménez, D (2015). Cultivo en hidroponía.
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/46752/Documento_completo.pdf?sequence=1
- Climate-Data.Org. (2019). Quibdó Clima (Colombia). <https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/choco/quibdo-4618/#climate-graph>
- Dejtiar, F. (2019, 15 de marzo). Vivienda rural sostenible y productiva en Colombia. Archdaily.
(<https://www.archdaily.co/co/913305/vivienda-rural-sostenible-y-productiva-en-colombia-por-espacio-colectivo-arquitectos-plus-estacion-espacial-arquitectos>)
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística, [DANE]. (2020a). Déficit Habitacional 2018, *Resultados con base en el Censo Nacional de Población y Vivienda 2018*.
<https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/deficit-habitacional/deficit-hab-2020-presentacion.pdf>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística, [DANE]. (2019). Resultados Censo

Nacional de Población y Vivienda 2018, *Riosucio, Quibdó, Chocó*.

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/deficit-habitacional>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística, [DANE]. (2020b). Mercado Laboral.

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/pres_web_empleo_rueda_prensa_jun_20.pdf

Departamento Administrativo Nacional de Estadística, [DANE]. (2016). Censo Nacional

Agropecuario 2014, *Características de la Vivienda y Sociodemográficas de la Población Residente en el Área Rural Dispersa Censada*.

<https://www.dane.gov.co/files/CensoAgropecuario/entrega-definitiva/Boletin-3-Viviendas-hogares-y-personas/3-Presentacion.pdf>

Departamento Del Choco Municipio De Quibdó.2.002. Código urbanístico de la ciudad de

Quibdó (2002). (Colombia). Obtenido el 28 de septiembre del 2020. <http://www.quibdo-choco.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionControl/Acuerdo%20N%C2%B0%20009%20C%C3%B3digo%20de%20Urbanismo.pdf>

Eduardoño (2019). KIT Planta de Tratamiento de Agua Lluvia

Completo”.(<https://www.eduardono.com/ambiental/productos-y-servicios/planta-aprovechamiento-aguas-lluvias>)

Función Pública. (2019). Ficha de Caracterización Ciudad Capital, *Quibdó Chocó*.

https://www.funcionpublica.gov.co/documents/418537/1205912/2017_04_27_Quibd%C3%B3.pdf/1a89b6aa-9669-47a7-bb0a-893d9f987bbc

Iglesias, P. (2010), Introducción A La Vivienda Sostenible. Revista de Arte y Arquitectura, 2.

<https://revistas.uax.es/index.php/axa/article/view/1043>

Instituto de la vivienda [INVI]. (2005). Concepto de Autoconstrucción.

<https://infoinvi.uchilefau.cl/glosario/autoconstruccion/>

Lozano, C & Sarria, V. (2001). Zonas de riesgo. Autocad.

Lozano, C & Sarria, V. (2001). Zonas de suelo. Autocad.

Ministerio de comercio. (2020). Perfiles Económicos Departamentales, *Oficina de Estudios Económicos, agosto 2020*.

<https://www.mincit.gov.co/CMSPages/GetFile.aspx?guid=f415cf51-fce4-4cee-99af-0a7dce231692>

Mosquera, G. (s.f). Vivienda y Arquitectura Tradicional en el Pacífico, *Patrimonio Cultural Afrodescendiente*. Programa editorial Universidad del Valle.

<https://www.hchr.org.co/afrodescendientes/media/LibroAecid.pdf>

Premio Corona Pro Hábitat. (2018) Bio - Casa.

https://empresa.corona.co/storage/app/media/Actualizaciones/Premio_Corona_2018_Publicacion.pdf

Sassen, S. (1991). Ciudad y globalización.

<https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/57533.pdf>

Título E - Norma sismo resistente para viviendas de 1 y 2 pisos. Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente, [NSR-10], 2010. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia.

<https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/7titulo-g-nsr-100.pdf>

Título G - Estructuras de madera y estructuras de guadua. Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente, [NSR-10], 2010. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia.

<https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/7titulo-g-nsr-100.pdf>

Anexos