

Prototipo de vivienda rural, modular y sostenible para la vereda la cabuyera del
municipio de Popayán, Cauca. 1

Prototipo de Vivienda Rural, Modular y Sostenible Para la Vereda la Cabuyera del Municipio
de Popayán, Cauca.

Autor

Esther Lucía Biojo Méndez

Fundación Universitaria de Popayán

Facultad de Arquitectura e ingeniería

Popayán, Cauca

2025



Prototipo de vivienda rural, modular y sostenible para la vereda la cabuyera del
municipio de Popayán, Cauca. 2

Prototipo de Vivienda Rural, Modular y Sostenible Para la Vereda la Cabuyera del Municipio
de Popayán, Cauca.

Autor

Esther Lucía Biojo Méndez

Directora:

Arq. Mabel Molano Rodríguez

Trabajo de grado con modalidad estudio de caso para optar el título de Arquitecto

Fundación Universitaria de Popayán

Facultad de Arquitectura e ingenierías

Popayán, Cauca

2025



Agradecimientos,

Agradezco primeramente a Dios por mantenerme fuerte durante este proceso, a mi papá Orlando Biojo Moreno Q.D.P que siempre me guía desde el cielo, infinitas gracias a mi madre que no permitió que desmayará, porque siempre estuvo apoyándome moralmente, a mi hermana gracias por siempre estar, sin ustedes no hubiese sido posible esto. Agradezco a toda mi familia y amigos que hicieron parte de este proceso, que me apoyaron e incluyeron en sus oraciones, muchísimas gracias.

Agradezco a la Arquitecta Mabel Molano Rodríguez, directora de mi trabajo de grado por acompañarme en este proceso.

Agradezco a la Universidad, Fundación Universitaria de Popayán, Facultad de Arquitectura e ingenierías, a los Arquitectos que hicieron parte de mi formación como persona y profesionalmente, por compartirme sus conocimientos y hacer que este sueño fuera una realidad.



Dedicatoria,

Dedico esta meta a mi madre, Guadalupe Méndez Mite, quien siempre ha
guerreado para que este sueño fuera una realidad, gracias mami, Te amo. A mis
hermanas, Alejandra Méndez, Genesis Méndez y Brillith Biojó la cual son mi motor
para salir adelante.

En memoria de...

A mi amado padre, Orlando Biojó Moreno, te extraño todos los días y
especialmente en este momento de culminación. Aunque ya no estés físicamente, tu
espíritu y amor continúan guiándome en cada paso de este camino, has sido mi mayor
motivación para el proceso de este trabajo, agradezco todas tus enseñanzas, esto es por
ti mi arquitecto favorito, tu legado vive en cada palabra de este trabajo.



Tabla De Contenido

Resumen	
Abstract	
1. Introducción.....	19
2. Localización y generalidades del área de estudio.....	21
3. Formulación del problema.....	23
3.1. Problema central.....	27
3.2. Pregunta de investigación.....	27
4. Justificación.....	28
5. Objetivos.....	29
5.1. Objetivo general.....	29
5.2. Objetivos específicos.....	29
6. Estado del arte.....	30
6.1. Marco conceptual.....	30
6.1.1. Vivienda Rural.....	30
6.1.1.1. Características.....	30
6.1.1.2. Ventajas.....	30
6.1.2. Vivienda modular.....	31
6.1.2.1. Características.....	31
6.1.2.2. Ventajas.....	31
6.1.3. Habitabilidad.....	31
6.1.3.1. Características.....	32



6.1.3.2. Ventajas.....	32
6.1.4. Sostenibilidad.....	33
6.1.4.1. Características.....	33
6.1.4.2. Ventajas.....	33
6.2. Marco teórico.....	34
6.2.1. La sostenibilidad en la vivienda.....	34
6.2.2. La sostenibilidad en vivienda rurales.....	36
6.2.3. La sostenibilidad en la vivienda rurales modulares.....	37
6.3. Marco normativo.....	40
6.4. Marco referencial.....	44
6.4.1. Casa zilvar.....	45
6.4.2. Prototipo de vivienda rural, sostenible y productiva en Colombia.....	49
7. Metodología.....	53
7.1. Tipo de investigación.....	53
7.2. Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	53
7.3. Fuentes de información.....	54
8. Resultados.....	55
8.1. Analizar la tipología arquitectónica y constructiva de la vivienda rural de la vereda la cabuyera del municipio de Popayán, Cauca. Año 2024.....	55
8.1.1. Vivienda tipo A.....	56
8.1.2. Vivienda tipo B.....	59
8.1.3. Vivienda tipo C.....	61



8.2. Estudiar las condiciones sociales, ambientales y económicas del contexto territorial de la vereda la Cabuyera del municipio de Popayán, Cauca. Año 2024.....	63
8.2.1. Caracterización social.....	63
8.2.1.1. Demografía.....	63
8.2.1.2. Educación.....	66
8.2.1.3. Vivienda y servicios.....	68
8.2.2. Caracterización económica.....	69
8.2.2.1. Actividad económica.....	69
8.2.2.2. Infraestructura vial.....	70
8.2.3. Caracterización ambiental.....	71
8.2.3.1. Clima.....	71
8.2.3.2. Biodiversidad.....	74
8.2.3.3. Uso de suelos.....	79
8.3. Plantear espacios modulares que se adecuen a las condiciones del contexto de la vivienda rural de la vereda la cabuyera, acordes a las variables de la sostenibilidad.....	80
8.3.1. Modulo.....	80
8.3.1.1. Orientación.....	80
8.3.1.2. Organigrama	82
8.3.2. Volumetría.....	83
8.3.3. Organigrama, tipología A.....	84



8.3.4. Organigrama, tipología B y C.....	85
8.3.5. Cuadro de áreas.....	85
8.3.6. Distribución arquitectónica.....	86
8.3.7. Análisis grafico de elementos representativos por tipologías.....	89
8.3.8. Planimetría.....	91
8.3.9. Sistema constructivo.....	95
8.3.10. Detalle constructivo.....	100
8.3.11. Presupuesto.....	102
8.3.12. Renders	104
9. Conclusión.....	109
10. Bibliografía.....	110
11. Anexos.....	111
Anexo 1.....	111
Anexo 2.....	114
Anexo 3.....	115



Resumen

Este proyecto se fundamenta en la investigación y análisis de la forma en que habita la comunidad de la vereda La Cabuyera, considerando su cultura, los espacios de sus viviendas y las dinámicas propias del territorio. A partir de este estudio se identificaron necesidades que dieron lugar a la propuesta de un prototipo de vivienda rural, modular y sostenible, adaptado a las condiciones sociales, ambientales y económicas del lugar.

La metodología incluyó estrategias de participación comunitaria para reconocer las necesidades prioritarias de los habitantes, relacionadas con la habitabilidad, la funcionalidad de los espacios y el uso de materiales apropiados para el entorno. Con base en estos hallazgos se diseñó un modelo habitacional que integra criterios de sostenibilidad, funcionalidad y materialidad.

La propuesta busca mejorar las condiciones de vida de la comunidad mediante una arquitectura respetuosa con el entorno y que aproveche los recursos locales, ofreciendo así una alternativa concreta y viable a las demandas habitacionales de la vereda.

Palabras claves: Habitabilidad, funcionalidad. Materialidad, sostenibilidad.

Prototipo, modular y vivienda rural.



Abstract

This project is based on research and analysis of the way the community of La Cabuyera lives, considering their culture, the spaces of their homes, and the dynamics of the territory. Based on this study, needs were identified that led to the proposal of a modular, sustainable rural housing prototype adapted to the social, environmental, and economic conditions of the area.

The methodology included community participation strategies to identify the priority needs of residents related to habitability, the functionality of spaces, and the use of materials appropriate for the environment. Based on these findings, a housing model was designed that integrates criteria of sustainability, functionality, and materiality.

The proposal seeks to improve the community's living conditions through architecture that is respectful of the environment and utilizes local resources, thus offering a concrete and viable alternative to the housing needs of the area.

Keywords: Habitability, functionality, materiality, sustainability. Prototype, modular, and rural housing.



Listas de imágenes

Imagen 1. Ubicación geográfica del departamento del cauca.....	21
Imagen 2. Ubicación del municipio de Popayán.....	22
Imagen 3. Ubicación corregimiento de calibío.....	22
Imagen 4. Ubicación referente 1	45
Imagen 5. Planta baja casa Zilvar.....	45
Imagen 6. Interior Casa Zilvar	46
Imagen 7. Pasillo interior Casa Zilvar	46
Imagen 8. Dibujo de fachadas Casa Zilvar	46
Imagen 9. Sketch	46
Imagen 10. Esquema conceptual	47
Imagen 11. Exterior Casa Zilvar	47
Imagen 12. Materialidad casa Zilvar	47
Imagen 13. Ubicación referente 2	49
Imagen 14. Plantas arquitectónicas	49
Imagen 15. Corte fachada	49
Imagen 16. Corte fachada	50
Imagen 17. Esquema básico.....	50
Imagen 18. Exterior vivienda rural	51
Imagen 19. Adaptabilidad al terreno	51
Imagen 20. Mapa vereda la cabuyera	55



Imagen 21. Tipología A.....	56
Imagen 22. Foto tipo A	58
Imagen 23. Esquema de zonificación, tipo A.....	58
Imagen 24. Tipología B.....	59
Imagen 25. Foto tipo B.....	60
Imagen 26. Esquema de zonificación, tipo B.....	60
Imagen 27. Tipología C.....	61
Imagen 28. Foto tipo C.....	62
Imagen 29. Esquema de zonificación, tipo C.....	64
Imagen 30. Vías principales de la vereda.....	71
Imagen 31. Clima tipo A.....	72
Imagen 32. Clima tipo B.....	73
Imagen 33. Reserva de pinos.....	77
Imagen 34. Chilco.....	75
Imagen 35. Aloe vera.....	75
Imagen 36. Café o cafeto.....	76
Imagen 37. Aliso.....	77
Imagen 38. Pino.....	78
Imagen 39. Uso suelos.....	79
Imagen 40. Uso residencial.....	79
Imagen 41. Uso mixto.....	79
Imagen 42. Uso comercial.....	79



Imagen 43. Uso recreativo.....	79
Imagen 44. Orientación módulos.....	80
Imagen 45. Tipologías.....	81
Imagen 46. Modulo 1.....	82
Imagen 47. Modulo 2.....	82
Imagen 48. Modulo 3.....	82
Imagen 49. Volumetría, tipo A.....	83
Imagen 50. Volumetría, tipo B.....	83
Imagen 51. Volumetría, tipo C.....	83
Imagen 52. Organigrama tipología A.....	84
Imagen 53. Diagrama, tipología A.....	84
Imagen 54. Organigrama, tipología B y C.....	85
Imagen 55. Diagrama tipología C.....	85
Imagen 56. Acceso a la vivienda.....	86
Imagen 57. Zona social.....	86
Imagen 58. Circulacion.....	86
Imagen 59. Fachada y materialidad.....	86
Imagen 60. Corredor.....	87
Imagen 61. Zona social.....	87
Imagen 62. Zona privada.....	87
Imagen 63. Patio.....	87
Imagen 64. Corredor.....	88



Imagen 65. Cocina- comedor.....	88
Imagen 66. Zona privada.....	88
Imagen 67. Baño.....	88
Imagen 68. Materialidad.....	89
Imagen 69. Inclinación cubierta.....	89
Imagen 70. Sistema estructural	89
Imagen 71. Planta tipo A.....	90
Imagen 72. Planta tipo B.....	90
Imagen 73. Planta tipo C.....	90
Imagen 74. Alzado tipo A.....	90
Imagen 75. Alzado tipo B.....	90
Imagen 76. Alzado tipo C.....	90
Imagen 77. Perfil tipo A.....	90
Imagen 78. Perfil tipo B.....	90
Imagen 79. Perfil tipo C.....	90
Imagen 80. Vanos, tipo A.....	90
Imagen 81. Vanos, tipo B.....	90
Imagen 82. Vanos, tipo C.....	90
Imagen 83. Planta arquitectónica, tipología B.....	91
Imagen 84. Corte transversal, tipología B.....	92
Imagen 85. Corte longitudinal, tipología B.....	92
Imagen 86. Fachada frontal.....	93



Imagen 87. Fachada posterior.....	93
Imagen 88. Planta cubierta.....	94
Imagen 89. Losa de concreto.....	95
Imagen 90. Columnas metálicas tipo H.....	96
Imagen 91. Vigas y columnas.....	97
Imagen 92. Estructura cubierta.....	98
Imagen 93. Revestimiento de paredes.....	99
Imagen 94. Detalle de anclaje de columna sobre dado de concreto.....	100
Imagen 95. Empalme estructural entre columna H y viga IPN.....	101
Imagen 96. Render 1, sala.....	104
Imagen 97. Render 2, cocina- comedor.....	104
Imagen 98. Render 3, habitación.....	105
Imagen 99. Render 4, habitación.....	105
Imagen 100. Render 5, baño.....	106
Imagen 101. Render 9. Fachada frontal, tipología B.....	106
Imagen 102. Render 10, Fachada frontal, tipología B.....	107
Imagen 103. Render 11, Fachada posterior, tipología B.....	107
Imagen 104. Render 12, Fachada posterior, tipología B.....	108
Imagen 105. Render 13, Fachada posterior, tipología B.....	108



listas de gráficos

Gráfico 1. Condiciones de vivienda y disponibilidad de servicios públicos.....	27
Gráfico 2. Material de construcción, tipo A.....	56
Gráfico 3. Material de cubiertas, tipo A.....	56
Gráfico 4. Número de pisos, tipo A.....	56
Gráfico 5. Material de construcción, tipo B.....	59
Gráfico 6. Material de cubiertas, tipo B.....	59
Gráfico 7. Material de construcción, tipo C.....	61
Gráfico 8. Material de cubiertas, tipo C.....	61
Gráfico 9. Número de pisos, tipo C.....	62
Gráfico 10. Numero de habitantes por genero.....	64
Gráfico 11. Numero de habitante por género, tipo A.....	65
Gráfico 12. Numero de habitantes por género, tipo B.....	65
Gráfico 13. Numero de habitantes por género, tipo C.....	66
Gráfico 14. Nivel de estudio, tipología A.....	67
Gráfico 15. Nivel de estudio, tipología B.....	67
Gráfico 16. Nivel de estudio, tipología C.....	68
Gráfico 17. Servicios públicos.....	68
Gráfico 18. Ingresos económicos.....	69
Gráfico 19. Actividad económica.....	70
Gráfico 20. Clima.....	72



Listas de tablas

Tabla 1. Déficit cuantitativo de viviendas por departamento.....	25
Tabla 2. Numero de viviendas por estrato.....	26
Tabla 3. Conceptos asociados a la arquitectura sostenible	35
Tabla 4. Diseño y construcción	36
Tabla 5. Economía y viabilidad.....	37
Tabla 6. Aspectos sociales y culturales	37
Tabla 7. Diseños y materiales	38
Tabla 8. Técnicas de construcción	38
Tabla 9. Integración con el entorno	39
Tabla 10. Impacto social y económico	39
Tabla 11. Normativa para el planteamiento de la vivienda rural	40
Tabla 12. Referente internacional, Casa Zilvar	45
Tabla 13. Referente nacional, vivienda rural, sostenible y productiva	48
Tabla 14. Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	51
Tabla 15. Fuentes de información.....	52
Tabla 16. Etapas de la investigación.....	52
Tabla 17. Identificar las tipologías de viviendas de la vereda la cabuyera	54
Tabla 18. Características, tipología A.....	58
Tabla 19. Características, tipología B.....	61
Tabla 20. Características, tipología C.....	64



Tabla 21. Asistencia a los eventos, tradiciones de la vereda, tipología A.....	73
Tabla 22. Asistencia a los eventos, tradiciones de la vereda, tipología B.....	73
Tabla 23. Asistencia a los eventos, tradiciones de la vereda, tipología C.....	73
Tabla 24. Actividad económica, tipología A.....	75
Tabla 25. Actividad económica, tipología B.....	75
Tabla 26. Actividad económica, tipología C.....	75
Tabla 27. Características, arbusto chilco.....	80
Tabla 28. Características, Aloe vera.....	80
Tabla 29. Características, Árbol del café.....	81
Tabla 30. Características, Aliso.....	82
Tabla 31. Características, Pino.....	83
Tabla 32. Vivienda modular.....	88
Tabla 33. Cuadro de áreas.....	100

}



1. Introducción

En Colombia, muchas comunidades rurales enfrentan condiciones de vivienda precarias que no corresponden a sus dinámicas culturales, sociales ni económicas. El análisis de la vivienda rural permite comprender la historia de la vida campesina y evidencia cómo este tipo de hábitat ha ido perdiendo relevancia y representación en el territorio. La vivienda no debe entenderse como un producto terminado e inmutable, sino como un organismo vivo en constante evolución, que mantiene una identidad propia. La relación entre el objeto arquitectónico y el sujeto que lo habita configura un vínculo ecológico que se expresa en el concepto de lugar. En este marco, los distintos tipos de familia determinados por factores sociales, culturales y económicos influyen en la manera de habitar y en la conformación del tejido social. Como señala Haramoto (1998), esta diversidad debe considerarse al momento de definir las condiciones y características programáticas de las unidades de vivienda y de su agrupación, ya que ello impacta directamente en las relaciones comunitarias.

Este proyecto tiene como propósito diseñar un prototipo de vivienda rural, modular y sostenible para la vereda La Cabuyera, en el municipio de Popayán, Cauca. La propuesta busca adaptarse a distintas condiciones ambientales, como el clima y el territorio, generando espacios adecuados y dignos para sus habitantes. El enfoque se centra en la habitabilidad, la adaptabilidad y la sostenibilidad, privilegiando el uso de materiales locales y técnicas constructivas respetuosas con el entorno natural.



El modularidad de la propuesta permite responder a las diversas necesidades de las familias rurales mediante soluciones flexibles y escalables. De esta forma, el diseño no solo aporta a la mejora de las condiciones de vida, sino que también se articula con la realidad social, cultural y ambiental del territorio.

La elección de la vereda La Cabuyera como estudio de caso responde a que se trata de un territorio habitado principalmente por población campesina, que enfrenta un alto déficit de vivienda. Sus construcciones, en su mayoría, no cumplen con los estándares mínimos de seguridad estructural, durabilidad o confort, lo que refuerza la necesidad de plantear alternativas habitacionales pertinentes y sostenibles.



2. Localización y generalidades del área de estudio

Popayán se localiza al sur occidente de la república de Colombia entre las cordilleras Central y Occidental en la zona denominada como la meseta de Popayán, que pertenece a la región Andina, una de las cinco regiones naturales en la que se encuentra dividido el territorio colombiano (Plan de Ordenamiento Territorial de Popayán) (2002, pág. 7). Además, Popayán es la capital del Departamento del Cauca, cuenta con una extensión territorial de 512 km² y su precipitación media anual de 1.941 mm, por estar a una altura de 1.737 msnm, tiene una temperatura media de 18-19 °C durante todo el año, alcanzando temperaturas máximas en los meses de julio, agosto y septiembre en horas del mediodía -hasta 29 °C- y mínimas de 10 °C en horas de la madrugada en verano (POT, 2002).

Imagen 1. Ubicación geográfica del departamento del Cauca.



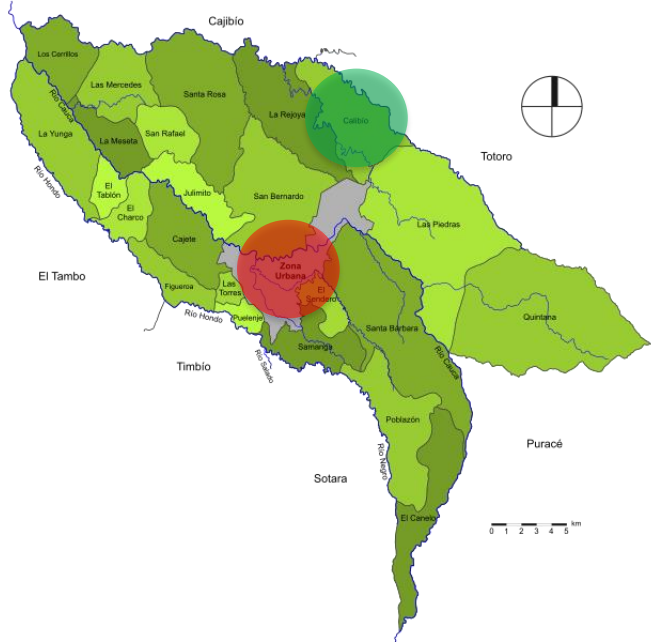
El Departamento del Cauca está situado al suroeste de la República de Colombia y sus territorios hacen parte tanto de la región Pacífica como de la región Andina.

El departamento del Cauca limita por el Norte con el departamento del Valle del Cauca, por el Este con los departamentos de Tolima, Huila y Caquetá, por el Sur con Nariño y Putumayo y por el Oeste con el océano pacífico.

Fuente: Mapa ubicación geográfica del departamento del cauca.



Imagen 2. Ubicación del Municipio de Popayán



Popayán, es un municipio colombiano, capital del departamento del Cauca. Popayán limita al oriente con los municipios de Totoró, Puracé y el Departamento del Huila; al occidente con los municipios de El Tambo y Timbío; al norte con Cajibío y Totoró y al sur con los municipios de Sotará y Puracé.

Fuente: Mapa de Popayán, Cauca.

Imagen 3. Ubicación Corregimiento de Calibío



La vereda la cabuyera se encuentra ubicada hacia el norte dentro del corregimiento de Calibío.

- Vereda la Cabuyera
- Corregimiento de Calibío

Fuente: Satelital mapa



3. Formulación del problema

En Colombia existe una marcada insuficiencia de viviendas rurales tanto en cantidad como en calidad. El déficit habitacional alcanza el 96,5% en zonas rurales (DANE, 2022), lo que evidencia la falta de condiciones mínimas de habitabilidad. La baja calidad de estas viviendas se refleja en aspectos como el emplazamiento, la materialidad, la funcionalidad y el diseño: el 30% están ubicadas en zonas de alto riesgo, el 50% se construyen sin diseños técnicos y el 20% utilizan materiales precarios como la paja (Mini Viviendas, 2023).

La Organización de Naciones Unidas (ONU, 2023, p. 30) señala que al menos el 38,4% de la población colombiana habita en viviendas no adecuadas, ya sea por hacinamiento, por falta de materiales duraderos o por la carencia de servicios básicos como agua y saneamiento. En esta misma línea, el DANE (2022) identifica indicadores que agravan la problemática: viviendas con material precario o inestable, hacinamiento mitigable y no mitigable, ausencia de espacios adecuados para preparar alimentos, deficiencias en servicios públicos y pisos inadecuados.

En este contexto, el desarrollo rural enfrenta dos grandes retos para cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible y los compromisos del Acuerdo de Paz (2016):

Garantizar el acceso a viviendas de calidad que mejoren la vida de los habitantes rurales, considerando las dimensiones sociales y ambientales del territorio. Promover mayor equidad social y económica en las comunidades campesinas y étnicas, a partir de soluciones habitacionales sostenibles y culturalmente pertinentes.



La evaluación de la calidad de la vivienda requiere integrar tanto factores cuantitativos (cantidad de viviendas disponibles frente a la demanda) como cualitativos (materiales, disposición espacial, hacinamiento, servicios básicos y condiciones de habitabilidad). El déficit habitacional, en este sentido, es la expresión tangible de la pobreza y la desigualdad en el campo.

Como consecuencia, es común encontrar viviendas en terrenos vulnerables, con materiales de baja respuesta térmica, deficiencias en servicios sanitarios, intermitencia eléctrica y carencia de sistemas adecuados de agua. Estas condiciones deterioran la calidad de vida, reducen la productividad y competitividad de las regiones rurales, y generan un fuerte proceso de migración campo-ciudad, con el consecuente abandono de actividades agropecuarias esenciales para el sostenimiento familiar.

La vereda La Cabuyera, en el municipio de Popayán (Cauca), refleja esta situación: la precariedad en la estructuración de vivienda constituye una de las principales manifestaciones de la pobreza y desigualdad del territorio, lo que evidencia la necesidad de propuestas habitacionales pertinentes, sostenibles y adaptadas a las condiciones locales.



Tabla 1. Déficit cuantitativo de vivienda por departamento.

DEPARTAMENTO	Nº DE HOGARES	PAREDES	COHABITACION	HACINAMIENTO NO MITIGABLE	HOGARES EN DEFICIT CUANTITATIVO
Caldas	308.793	16.943	1.640	1.546	19.729
Caquetá	115.593	36.254	1.694	1.835	38.459
Cauca	394.404	44.930	21.130	1.965	65.540
Cesar	311.636	22.377	10.327	13.271	42.089
Córdoba	455.125	924.509	24.638	10.718	121.279
Cundinamarca	945.401	24.067	16.598	4.097	44.815
Choco	124.348	60.448		1.438	61.894

Se observa el déficit en el departamento del Cauca. *Fuente:* (DANE, 2022)

El Cauca concentra un total de 54.540 hogares, en déficit cuantitativo para el 2018, ahora bien, visto por municipios, Popayán cuenta con 38.059 habitantes de los cuales 51.498 viven en la zona rural lo que equivale al 14% de la población del municipio y 266.561% viven en la cabecera municipal, lo que equivale a un 86%. (Popayan, 2020, pág. 23)

Tabla 2. Número de viviendas por estratos

ESTRATO	NUMERO DE VIVIENDAS
Cero (0)	69
Uno (1)	26.229
Dos (2)	24.451
Tres (3)	7.948
Cuatro (4)	10.557
Cinco (5)	2.651
Seis (6)	49
No sabe	284

Fuente: (Popayan, 2020)



Las cifras indican que los habitantes de los estratos 1 y 2 agrupan la mayor cantidad de viviendas, mientras que el grado de pobreza para los núcleos poblacionales y rurales de Popayán, alcanza un 94%, presentando un nivel de pobreza más elevado en las cabeceras

Los estratos 1 y 2 representan la mayor concentración de viviendas, lo que señala que estas no poseen las condiciones físicas y materiales adecuadas para satisfacer los criterios de calidad de vida de sus hogares.

Gráfico 1. Condiciones de vivienda y disponibilidad de servicios públicos

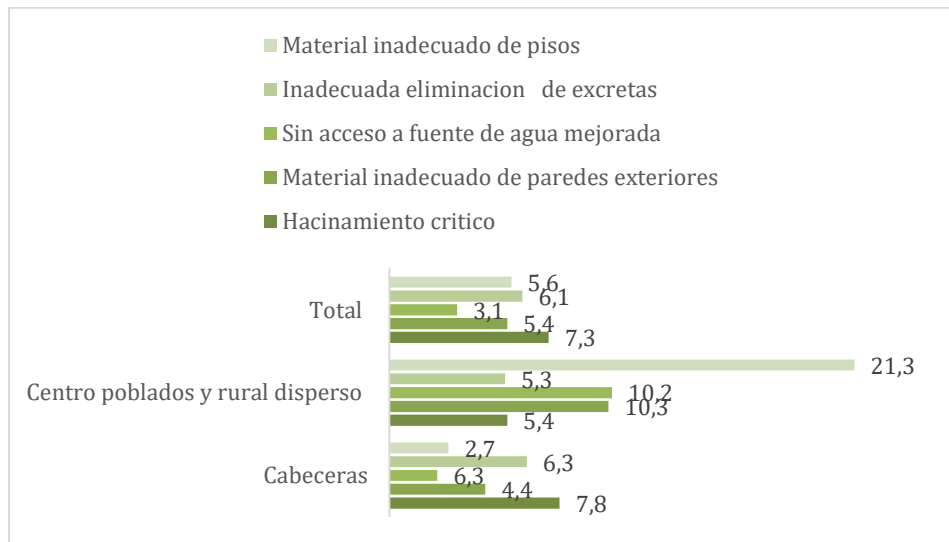


Gráfico de porcentajes de calidad y servicios de las viviendas. Fuente: (DANE, 2022)

3.1. Problema Central

Ausencia de un prototipo de vivienda rural, modular y sostenible para la vereda la cabuyera del municipio de Popayán, Cauca.

3.2. Pregunta de investigación

¿Qué prototipo de vivienda rural, modular y sostenible se adapta a la vereda la cabuyera del municipio de Popayán, Cauca?



4. Justificación

La deficiencia habitacional en zonas rurales genera la necesidad de proponer un modelo de vivienda rural, modular y sostenible para la vereda La Cabuyera. Este modelo debe adaptarse de forma que constituya una solución concreta, sustentable, ecológica y creativa, con un enfoque de optimización de recursos. Así mismo, debe fomentar el retorno de la población a su entorno natural garantizar una mejor calidad de vida en términos de habitabilidad.

La relevancia de este tipo de vivienda rural sostenible radica en su propósito de recuperar la idiosincrasia de las comunidades y promover el uso adecuado de los recursos naturales y materiales locales para la construcción. Este modelo propone un diseño arquitectónico orientado a mejorar las condiciones de vida de los habitantes rurales, a la vez que fortalece la formación comunitaria, capacitándolos para enfrentar las normativas relacionadas con el uso del suelo.

Este proyecto es particularmente significativo para la comunidad de la Cabuyera, ya que la implementación de un prototipo de vivienda rural, modular y sostenible contribuirá a mejorar las condiciones habitacionales, fortaleciendo no solo el vínculo de las personas con su entorno, sino también con sus costumbres y tradiciones de vida y trabajo. La situación actual requiere una transformación espacial que responda a las necesidades de la población, adaptando el diseño de la vivienda a sus usos y costumbres, y optimizando la funcionalidad de sus espacios en el contexto rural. Este prototipo modular permitirá una solución flexible y escalable a las condiciones cambiantes de la comunidad.



Los materiales utilizados en la construcción de esta vivienda son, en su mayoría, de origen natural, como tierra, barro, fibras naturales y madera, lo cual aporta beneficios en distintos ámbitos. Desde una perspectiva ambiental, se reduce el consumo energético gracias al fácil acceso a la materia prima y a que, en muchos casos el transporte de materiales no implica un alto consumo. Desde el punto de vista económico, estos sistemas constructivos presentan costos mucho mas accesibles para la población, favoreciendo así su implementación.

5. Objetivos

5.1. Objetivos generales

Desarrollar un prototipo de vivienda rural, modular y sostenible para la vereda la Cabuyera del municipio de Popayán, Cauca.

5.2. Objetivos específicos

1. Analizar la tipología arquitectónica y constructiva de la vivienda rural de la vereda la cabuyera del municipio de Popayán, Cauca.
2. Estudiar las condiciones sociales, ambientales y económicas del contexto territorial de la vereda la Cabuyera del municipio de Popayán, Cauca.
3. Plantear espacios modulares que se adecuen a las condiciones del contexto de la vivienda rural de la vereda la cabuyera, acordes a las variables de la sostenibilidad.



6. Estado del arte

6.1. Marco conceptual

6.1.1. Vivienda rural

La vivienda rural se concibe como una respuesta a las condiciones ambientales, sociales y económicas propias del contexto rural.

Estas viviendas se sitúan en áreas alejadas de los núcleos urbanos, donde predominan los espacios naturales y actividades como la agricultura y la ganadería.

Dependiendo de los aspectos ambientales hídricos y otros factores, aspectos contextuales, históricos y monumentales relacionados con su materialidad constructiva, como el adobe, paja, tapia pisada, en algunas partes la madera se dice que este puede llegar a ser o es un método constructivo muy importante a la hora de estructurar.

(Minvivienda, s.f.)

6.1.1.1. Características

Integración con el entorno. Diseño que respeta y complementa el paisaje.

Autosuficiencia. Uso de recursos locales y tecnologías que permitan la autogestión de energía y agua.

Residencia. Adaptabilidad a condiciones climáticas y económicas propias de las zonas rurales.

6.1.1.2. Ventajas

1. Mejora de la calidad de vida de los habitantes rurales.
2. Fortalecimiento de las comunidades locales.



3. Preservación del medio ambiente y la biodiversidad.

6.1.2. Vivienda modular

Las viviendas modulares son estructuras construidas a partir de secciones (módulos) que se prefabrican en una fábrica y luego se ensamblan en un sitio de construcción. (Blasco, s.f.)

6.1.2.1. Características

Flexibilidad. Ampliar o reducir fácilmente el tamaño de la vivienda según las necesidades del usuario.

Velocidad de construcción. La construcción del módulo y la preparación del sitio se llevan a cabo en paralelo, lo que acorta enormemente el tiempo total de construcción.

Calidad controlada. La construcción en un entorno controlado garantiza una mayor precisión y menos defectos.

6.1.2.2. Ventajas

1. Reducción de costos de construcción
2. Menor impacto ambiental durante el proceso de construcción.
3. Adaptabilidad a diferentes terrenos y climas.

6.1.3. Habitabilidad

Se refiere a la capacidad de un entorno para sustentar una vida humana, se relaciona con el cumplimiento de unos estándares mínimos, ya que la habitabilidad es “la cualidad de ser habitable” es fundamental para el desarrollo sostenible y el



bienestar de las comunidades humanas, ofreciendo las condiciones necesarias para una vida segura y saludable.

6.1.3.1. Características

Desarrollo Económico: La disponibilidad de recursos naturales y condiciones favorables fomenta actividades económicas como, agricultura, pesca, minería y turismo.

Calidad de vida: Entornos habitables que proporcionan confort, seguridad y bienestar a sus habitantes, incluyendo acceso a servicios básicos como agua potable, energía y saneamiento.

Estabilidad social: Un entorno seguro que contribuye a la estabilidad social y política, reduciendo conflictos y mejorando la cohesión social.

Innovación y progreso: Condiciones adecuadas que permitan el desarrollo de tecnologías que mejoren aún más la calidad de vida.

Conservación del medio ambiente: Un ambiente bien gestionado y habitable que promueva prácticas sostenibles que conserven la biodiversidad y los recursos naturales para futuras generaciones.

6.1.3.2. Ventajas

1. Calidad del aire y entorno natural.
2. Asequibilidad, tiende a ser más accesible en términos de precio.
3. Comunidad y calidad de vida.



6.1.4. Sostenibilidad

La sostenibilidad en zonas rurales es crucial para garantizar el bienestar de las comunidades y la preservación del medio ambiente. Implica diseñar y construir viviendas que sean eficientes en el uso de recursos, que sean viables económica y socialmente.

6.1.4.1. Características

Eficiencia energética. Uso de energías renovables (solar, eólica), sistemas de aislamiento térmico y tecnologías de bajo consumo energético.

Uso de materiales ecológicos. Utilización de materiales disponibles localmente, como madera, piedra, tierra y bambú, lo que reduce la huella de carbono asociada al transporte.

Diseño bioclimático. Incorporación de techos verdes y paredes vegetales que mejoran el aislamiento térmico. Orientación de la vivienda para maximizar el uso de la luz solar y la ventilación natural, reduciendo la necesidad de calefacción y aire acondicionado.

6.1.4.2. Ventajas

1. Reducción del impacto ambiental
2. Eficiencia económica
3. Mayor durabilidad y confort para los usuarios



6.2. Marco teórico

6.2.1. La sostenibilidad en la vivienda

Según (Valencia, 2017, 34onst. 39-56) “El desarrollo sostenible se entiende como una aspiración que, lleva al campo de la construcción sostenible, se ve aplicada a diferentes escalas. Para el caso de la vivienda implica una lectura de la sostenibilidad que interrelacione diferentes escalas involucradas así: la escala territorial al concepto de ciudades sostenibles, la escala urbana, al de sostenibilidad urbana y la escala de intervención micro al concepto de arquitectura sostenible. Adicionalmente hablar de sostenibilidad de la vivienda implica una perspectiva sistémica dónde los elementos a considerar hacen parte de las diferentes interrelaciones. La manera como se han desarrollado los asentamientos humanos, y la ciudad como su mayor expresión, han llevado a que el no considerar los determinantes ambientales y sociales en la producción del hábitat, ocasione múltiples desequilibrios y problemáticas socioambientales.

Si se quiere aspirara a permea la arquitectura y los asentamientos humanos con el concepto de sostenibilidad, es necesario cambiar el paradigma que tradicionalmente define la vivienda como técnica arquitectónica y derivar hacia un nuevo paradigma que entienda la vivienda en relación con su entorno, en el que la producción de hábitat no se circunscribe a la solución arquitectónica y donde; partiendo del concepto internacional de desarrollo sostenible, se entienda que pensar en lo sostenible es un asunto que supera los límites de lo arquitectónico e interactuar y modificar los sistemas colindantes al mismo: entorno urbano, ciudad y territorio”.



Tabla 3. *Conceptos asociados a la arquitectura sostenible.*

DENOMINACION	ENFOQUE	CRITERIOS O VARIABLES	OBSERVACIONES
Arquitectura ecológica. Concepto. <i>Fuente:</i> (Criterios ambientales para el diseño y construcción de vivienda rural, Pág. 12).	Propende por la cuidadosa inserción de las construcciones en el entorno natural, buscando que su emplazamiento genere el menor impacto nocivo posible permitiendo la coexistencia armónica entre lugar, el edificio y el hombre que lo habita.	Principios básicos -Valorar el sitio y las necesidades constructivas. - Proyectar la obra de acuerdo con el clima local. - Ahorrar energía. - Construir edificios de mayor calidad. - Evitar riesgos para la salud. - Utilizar materiales reciclables. - Gestionar ecológicamente los desechos.	Reflexiona sobre el impacto ambiental de todos los procesos implicados en la construcción y puesta en operación de la misma, pasando por la extracción de materiales, el proceso constructivo, y la implantación en el lugar.
Arquitectura bioclimática. Documento. <i>Fuente:</i> (Criterios ambientales para el diseño y construcción de vivienda rural, pág. 13).	Generar espacios con óptimas condiciones de confort y bienestar, incorporando determinantes de diseño que permitan la interrelación de variables climáticas para lograrlo.	-Clima -Condiciones del entorno -Confort térmico en la interior de la vivienda.	Se concentra exclusivamente en el diseño y los elementos arquitectónicos, sin necesidad de utilizar sistemas mecánicos complejos.
Construcción sostenible. <i>Fuente: (Criterios ambientales para el diseño y construcción de vivienda rural pág. 13)</i>	Una construcción sostenible es aquella que esta en sincronía con el sitio, hace uso de energía, agua y materiales de un modo eficiente y provee confort y salud a usuarios.	-Eficiencia energética. -Eficiencia en agua. -Materiales de construcción de baja energía embebida. -Calidad del ambiente interior. -Sostenibilidad del emplazamiento. -Edificaciones y entorno exterior. Sostenibilidad urbana.	A pesar de que la guía colombiana menciona múltiples aspectos a considerar en una construcción sostenible, se decidió que los siguientes aspectos fueran tomados en la primera fase de creación de la guía nacional de construcción sostenible: Eficiencia energética de las edificaciones y eficiencia del uso de agua en las edificaciones.



Arquitectura sostenible. <i>Fuente: (Criterios ambientales para el diseño y construcción de vivienda rural).</i>	Aquella que tiene en cuenta el impacto que va a tener el edificio durante todo su ciclo de vida, desde su construcción, pasando por su uso y su derribo final.	-Ubicación adecuada -Integración en su entorno más próximo. -Aplicación de variables bioclimáticas. -Uso de materiales de construcción, que involucren aspectos de disponibilidad, estética y accesibilidad. -Implementación de sistemas energéticos alternativos. -Implantar circuitos cerrados de aguas y residuos.	Presenta una mirada mas abarcante de la sostenibilidad, incluyendo el contexto físico biótico como un elemento determinante y de integración con el entorno.
--	--	--	--

Fuente: Criterios ambientales para el diseño y construcción de vivienda rural.

6.2.2. La sostenibilidad en viviendas rurales

La sostenibilidad en la vivienda rural es un concepto integral que abarca la construcción y el mantenimiento de viviendas que son ambientalmente responsables, económicamente viables y socialmente beneficiosas para las comunidades rurales. Al adoptar prácticas sostenibles, estas viviendas pueden mejorar la calidad de vida, reducir el impacto ambiental y fomentar un desarrollo más equitativo y resiliente en las áreas rurales. Aquí se desglosan algunos aspectos claves:

Tabla 4. *Diseño y construcción.*

MATERIALES LOCALES RENOVABLES	EFICIENCIA ENERGETICA	TECNOLOGIAS LIMPIAS
Utilizar materiales de construcción que se encuentran localmente y que son renovables, como madera certificada, bambú, adobe o piedra.	Diseñar viviendas que maximicen la eficiencia energética mediante el uso de aislamiento térmico, ventanas eficientes, y orientaciones estratégicas para aprovechar la luz solar y la ventilación natural.	Incorporar tecnologías como paneles solares, sistemas de recolección de agua lluvia, y sistemas de tratamiento de aguas residuales.

Fuente: elaboración propia.



Tabla 5. Economía y viabilidad

COSTOS ASEQUIBLES	MANTENIMIENTO SOSTENIBLE	GENERACION DE EMPLEO LOCAL
Diseñar viviendas que sean económicamente accesibles para las comunidades rurales.	Utilizar materiales y técnicas de construcción que requieran poco mantenimiento y que tengan una larga vida útil.	Fomentar el empleo local mediante la capacitación y construcción y el mantenimiento de las viviendas.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 6. Aspectos sociales y culturales

PARTICIPACION COMUNITARIA	SALUD Y BIENESTAR	EDUCACION Y CONCIENCIA AMBIENTAL
Involucrar a la comunidad en el diseño y construcción de sus viviendas para asegurar que estas cumplan con sus necesidades y preferencias culturales.	Diseñar viviendas que mejoren la salud y el bienestar de sus habitantes, proporcionando espacios bien ventilados y libres de contaminantes.	Promover la educación y la conciencia sobre la sostenibilidad y la protección del medio ambiente en las comunidades rurales.

Fuente: elaboración propia.

6.2.3. La sostenibilidad en viviendas rurales modulares

La sostenibilidad en viviendas rurales modulares es un tema cada vez más relevante debido a la necesidad de reducir el impacto ambiental y mejorar la calidad de vida en áreas rurales, por tal fin se ha partido de la definición establecida por la (Real Academia de la Lengua) para cada uno de los términos que compone el objeto de estudio a saber: Modulo, vivienda y sostenible. Así las cosas, Módulo es aquella “pieza o conjunto unitario de piezas que se repiten en una construcción de cualquier tipo, para hacerla más fácil, regular y económica” (Real Academia Española, Modulo. En Diccionario de la lengua española, 2001) Vivienda es un “lugar cerrado y cubierto construido para ser habitado por personas” (Real Academia Española, Vivienda. En Diccionario de la lengua española, 2001), y sostenible (especialmente en ecología y economía) es aquello que “que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los



recursos o causar grave daño al medio ambiente” (Real Academia Española, Sostenible. En Diccionario de la Lengua Española, 2001).

Sin embargo, el planteamiento de soluciones sostenibles de vivienda debe tener en cuenta una serie de indicadores ecológicos que “evalúan el nivel de sostenibilidad de un determinado edificio y, además proporcionan información exhaustiva de las características que debe tener una verdadera arquitectura ecológica, por lo que se debe tratar de cumplir con todos ellos” (Garrido, 2017).

Tabla 7. Diseños y materiales

MATERIALES ECOLOGICOS	AISLAMIENTO TERMICO	EFICIENCIA ENERGETICA
Utilización de materiales reciclados, reciclables o de bajo impacto ambiental, como madera certificada, bambú y hormigón sostenible.	Empleo de materiales con alta eficiencia térmica para reducir la necesidad de calefacción y refrigeración, como lana de oveja o paneles celulosa.	Incorporación de paneles solares, sistemas de energía eólica y otras fuentes de energía.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 8. Técnicas de construcción

PREFABRICACION	CONSTRUCCION EN FASES
Las viviendas modulares se fabrican en fabricas y se ensamblan en el sitio, lo que reduce el desperdicio de materiales y minimiza el impacto del terreno.	Permite la expansión según las necesidades y recursos del usuario, evitando construcciones innecesarias y maximizando la eficiencia de recursos.

Fuente: elaboración propia.



Tabla 9. Integración con el entorno

DISEÑO BIOCLIMATICO	CONSERVACION DE ECOSISTEMA	AGUA Y SANEAMIENTO
Orientación y diseño que aprovechen las condiciones climáticas locales para maximizar el confort térmico y minimizar el uso de energía.	Construcción que se respeta la flora y la fauna locales, y minimiza la alteración del terreno natural.	Sistemas de captación de agua lluvia, tratamiento de agua grises y negras, tecnologías de saneamiento ecológico como baño seco.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 10. Impacto social y económico

ACCESIBILIDAD ECONOMICA	AUTONOMIA Y AUTOSUFICIENCIA	PARTICIPACION COMUNITARIA
Las viviendas modulares suelen ser mas asequibles que las tradicionales, facilitando el acceso a una vivienda digna en áreas rurales.	Diseño que fomenta la autosuficiencia energética y alimentaria, promoviendo huertos familiares y sistemas de energías renovable.	Proyectos que involucran a la comunidad en el diseño y construcción, fortaleciendo el tejido social y adaptando las viviendas a las necesidades locales.

Fuente: elaboración propia.

En resumen, las viviendas rurales modulares y sostenibles ofrecen una forma innovadora para aquellos que buscan una forma de vida autosuficiente y ecológica que representan una solución viable y necesaria para enfrentar los desafíos ambientales y sociales en áreas rurales, respeto por el entorno y mejora de la calidad de vida de sus habitantes.

6.3. Marco normativo

Tabla 11. Normativa para el planteamiento de la vivienda rural.

RANGO DE NORMATIVA	NORMA	DESCRIPCION	APORTE
Internacional	Observación general N° 4: El derecho a una vivienda adecuada.	El pacto reconoce el derecho a toda persona de tener vivienda digna, dentro de este concepto describe cuales son las características que esta debe tener para considerarse digna. No obliga al estado construir vivienda para todos los habitantes, sin embargo, especifica que debe ser un apoyo fundamental para que las personas de bajos recursos económicos pueden obtener una vivienda.	La observación general N° especifica cuales son las características internacionales que son fundamentales para la vivienda digna de cada persona.
Nacional	Decreto N° 1077	El ministerio de vivienda, ciudad y territorio tendrá como objetivo primordial lograr en el marco de esta ley, formular, dirigir y ejecutar planes y proyectos en materia de desarrollo territorial y urbano, teniendo en cuenta condiciones de financiamiento y prestación de servicios públicos de agua potable y saneamiento básico.	La financiación de viviendas es un tema crucial para la materialización de prototipos de viviendas a esto se le suma la importancia de la prestación de servicios públicos necesarios para que perdure la habitabilidad en la vivienda.
Nacional	Decreto N° 2372	Reglamenta el sistema nacional de áreas protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y	Este artículo permite la correcta apropiación de los espacios rurales



RANGO DE NORMATIVA	NORMA	DESCRIPCION	APORTE
Nacional	Ley 1415	los procedimientos generales relacionados con este.	categorizados como una zona de protección.
Nacional	Ley 1415	Campo de aplicación: La presente ley fija los mecanismos para la postulación, asignación y aplicación del subsidio familiar de vivienda en suelo rural, que otorgue el banco agrario de Colombia S.A. y las demás entidades del estado que administren recursos públicos destinados para tal fin.	La entidad financiera Banco Agrario permite el acceso a subsidio de vivienda rural, lo que compensa el déficit que hay en la actualidad
Nacional	Ley 1523	Instrumentos de planificación. Se entiende que a los 3 niveles de gobernabilidad se debe crear planes y estrategias para garantizar a la población en situación de vulnerabilidad un conocimiento acerca del riesgo y cuál sería la estrategia para mitigar dicho riesgo.	Los instrumentos de gestión sirven como apoyo y fundamento al elegir el sitio en el cual se construirá la vivienda.
Nacional	Ley 1753	Viviendas de interés social y viviendas de interés prioritario. Se entiende que a partir de esta ley se caracteriza adecuadamente qué cualidades arquitectónicas debe tener este tipo de vivienda para poder ser habitada.	Las viviendas de interés social y prioritario pueden entregarse en territorios rurales siendo estas adecuadas a las características arquitectónicas adecuadas.
RANGO DE NORMATIVA	NORMA	DESCRIPCION	APORTE



Prototipo de vivienda rural, modular y sostenible para la vereda la cabuyera del municipio de Popayán, Cauca. 42

Nacional	Ley 2079	Política de estado de vivienda y hábitat. A través de la promulgación de la presente ley, se reconoce a la política pública de vivienda y hábitat como una política de estado, lo cual representa el entendimiento de la sociedad sobre la importancia que tiene la vivienda y el hábitat de calidad como motor de superación de la pobreza multidimensional y de dignificación de los colombianos.	La nueva ley vincula y reconoce las culturas que tiene el país, por ende, respalda la diversidad de los pueblos indígenas y las prácticas ancestrales que ellos aún en nuestros días mantienen.
Nacional	Ley 388	Establece los mecanismos que permitan al municipio, en ejercicio de su autonomía, promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial y la prevención de desastres en asentamientos de alto riesgo.	Normas que se deben tener en cuenta para el correcto uso del espacio dentro del territorio a intervenir.
Nacional	Ley 400	La presente ley establece criterios y requisitos mínimos para el diseño, construcción y supervisión técnica de edificaciones nuevas, así como de aquellas indispensables para la recuperación de la comunidad con	Define los parámetros estructurales de construcción para las viviendas y señala los profesionales capacitados para este tipo de construcciones,



posterioridad a la ocurrencia de un sismo y defender en lo posible el patrimonio del Estado y de los ciudadanos. Además, señala los requisitos de idoneidad para el ejercicio de las profesiones relacionadas, así como los parámetros para la adición, modificación y remodelación del sistema estructural de edificaciones construidas antes de la vigencia de la presente ley. completándose así con el hábitat de las viviendas.

RANGO DE NORMATIVA	NORMA	DESCRIPCION	APORTE
Nacional	Ley 094	La presente ley tiene como objetivo promover la consolidación del hábitat, la edificación, el mejoramiento de las condiciones habitacionales en las zonas rurales, mediante la creación de instrumentos y la fijación de criterios que tengan en cuenta las particularidades de los territorios.	Se dictan disposiciones especiales para la consolidación y mejoramiento del hábitat, la construcción y el reconocimiento de la propiedad sobre la vivienda de interés social y prioritario rural (VIS-VIP) en el territorio nacional y se dictan otras disposiciones- Vivienda rural.
Nacional	Construcción política de Colombia	Se dictan disposiciones especiales para la consolidación y mejoramiento del hábitat, la construcción y el reconocimiento de la propiedad sobre la vivienda de interés social y	El artículo 51, es un derecho fundamental de la constitución que da un soporte vital a la hora de planificar este tipo de proyectos.



prioritario rural (VIS-VIP)
en el territorio nacional y se
dictan otras disposiciones-
Vivienda rural

Fuente: POT.

6.4. Marco referencial

Para el desarrollo del presente trabajo se llevó a cabo un análisis detallado de referentes de vivienda rural con enfoques modulares y sostenibles, abarcando 2 escales: internacional y nacional. Este análisis tiene como propósito enriquecer el conocimiento teórico y práctico sobre las distintas estrategias arquitectónicas, constructivas, tecnológicas y sociales que se han implementado en contextos similares, permitiendo identificar buenas prácticas, materiales apropiados y sistemas constructivos adaptados a condiciones rurales específicas.

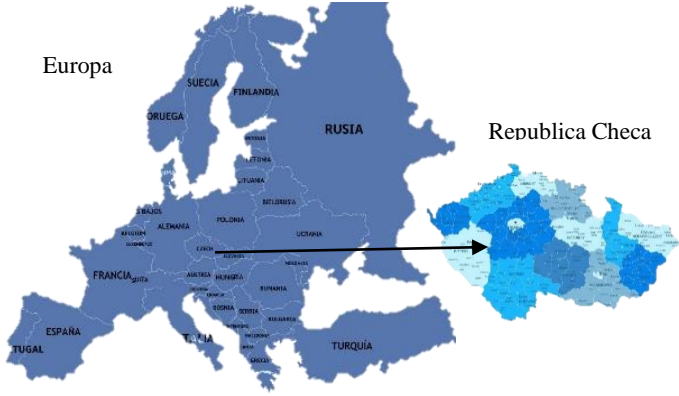
A nivel internacional, se toma como referente principal la Casa Zilvar, ubicada en la República de Checa, Europa y diseñada por el estudio ASGK Desing. La vivienda fue concebida como un modelo accesible y replicable, utilizando materiales naturales, diseño bioclimático y una estructura modular adaptable al crecimiento progresivo y al entorno.

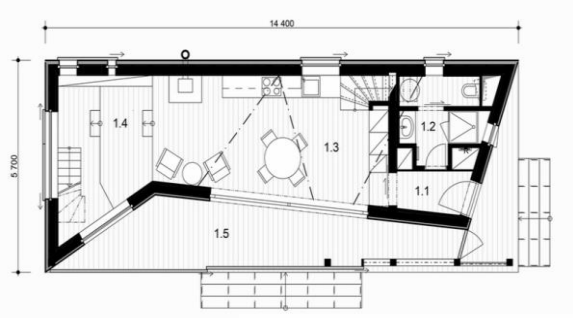
A nivel nacional, se estudia el prototipo de vivienda rural, sostenible y productiva en Colombia, este modelo incorpora principios de sostenibilidad, ambiental, autoconstrucción asistida, y espacios destinados a la producción agrícola o pecuaria, respondiendo así las realidades socioeconómicas del campo colombiano.



6.4.1. Casa Zilvar

Tabla 12. Referente internacional, Casa Zilvar. (ArchDaily)

GENERALIDADES	
<p>Imagen 4. Ubicación referente 1</p>  <p>Europa</p> <p>Republica Checa</p> <p>Fuente: Imágenes tomadas de la web (mapas eurospaninos).</p>	<p>El proyecto está ubicado a las afueras de un pequeño pueblo en Bohemia del este, rodeado de campos y bosques.</p> <p>OBJETIVO</p> <p>El deseo del cliente era diseñar una casa de madera con bajo consumo de energía y que estuviera compuesta de varios espacios abiertos para fomentar la cercanía entre los 3 miembros de la familia y tener un fuerte impacto con la naturaleza que rodea el terreno. (ArchDaily, s.f.)</p>

DESARROLLO PROYECTUAL Y FUNCIONALIDAD	
<p>La planta baja consiste en la unión entre estancia, cocina y comedor, son tres espacios abiertos que permiten una relación directa con los habitantes que se encuentran en la planta alta y a las cuales se obtiene acceso a través de unas escaleras industriales. Además, la ilusión óptica de un espacio más grande es creada por largos paneles de vidrio, puertas corredizas, y la continuidad del material utilizado en el suelo. La terraza orientada al norte de la residencia y protegida de la lluvia brinda un espacio exterior seco y habitable durante todo el año. (ArchDaily, s.f.)</p>	<p>Imagen 5. Planta baja casa zilvar</p>  <p>Fuente: ArchDaily</p>

DESARROLLO PROYECTUAL Y FUNCIONALIDAD

Imagen 6. Interior de la casa zilvar



Imagen tomada de la web. (ArchDaily).

Relación entre planta baja y planta alta a través de una doble altura que los conlleva a la sala.

Imagen 7. Pasillo casa zilvar.



FORMA

Imagen 8. Dibujo de fachadas de la casa Zilvar.

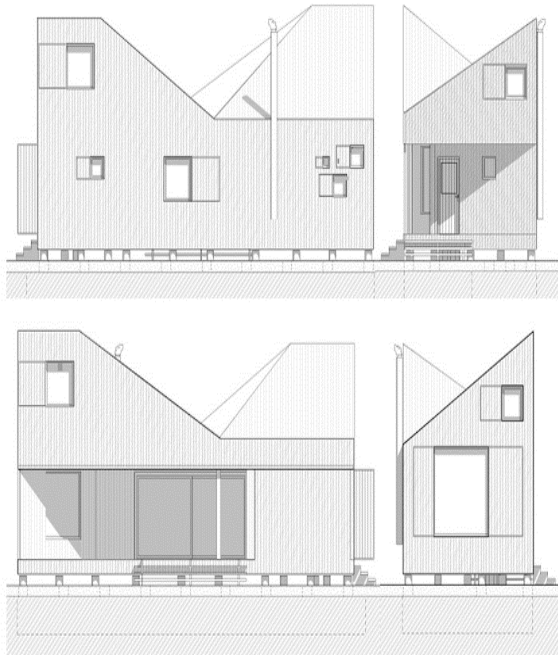


Imagen 9. Sketch

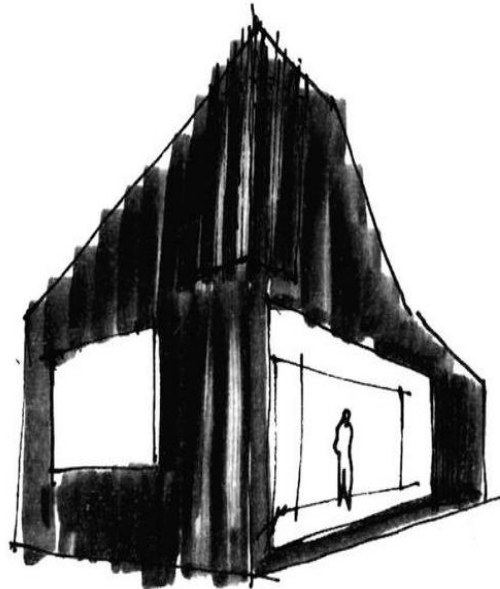


Imagen tomada de la web. (ArchDaily).

La inspiración de la forma para la Casa Zilvar vino del hijo del cliente que, con solo cuatro años de edad, quería que el edificio representara un artrópodo inclinándose hacia un enorme roble. El techo inclinado hacia el sur, alejándose de la corona del roble, te hace sentir como si estuviera dentro del árbol, mientras que el techo con pendiente hacia el norte proporciona una maravillosa vista hacia el campo.



ESTRATEGIAS PARA EL DISEÑO SOSTENIBLE

Imagen 10. Esquema conceptual.

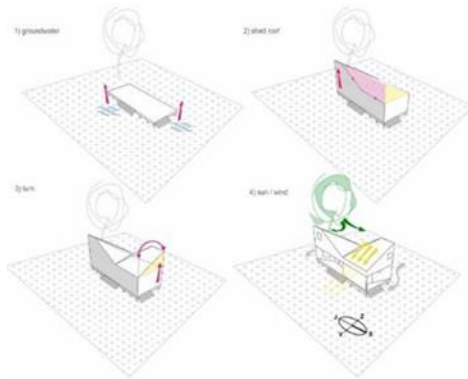


Imagen tomada de la web. (ArchDaily)

La casa zilvar fue diseñada como una residencia de bajo consumo de energía; la estructura exterior es un muro, a partir de varios materiales en ensamblados, que permite la entrada y salida de vapores, evitando recurrir a los sistemas de calefacción tradicionales. La estructura de alerce de 2x4 fue diseñada usando perfiles de madera KVH. La sala de estar cuenta con acristalamiento a gran escala que permite aprovechar la luz y el calor del sol durante el invierno, mientras que, en verano, las grandes puertas corredizas de madera proveen de protección contra la radiación solar en la misma zona. (ArchDaily, s.f.)

Imagen 11. Exterior de la casa Zilvar.



Imagen tomada desde la web. (ArchDaily).

Tanto el interior como el exterior de la casa, junto a la luz del sol, cambian dramáticamente la forma de la residencia haciendo sentir al usuario como explorador en un cañón. Para los residentes y visitantes, la casa Zilvar es como un paraíso refrescante y lleno de paz.

MATERIALIDAD

Imagen 12. Materialidad casa zilvar.



Imagen tomada desde la web. (ArchDaily).

La estructura de alerce de 2x4 fue diseñada usando perfiles de madera KVH. La fachada, el techo e interiores están hechos todos de tablas de alerce; además, el revestimiento de los exteriores fue tratado con un proceso de quema y mancha para alargar su duración.



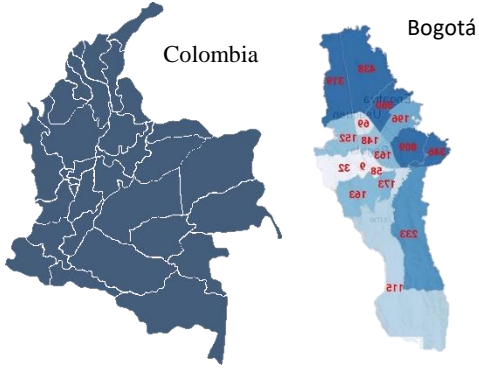
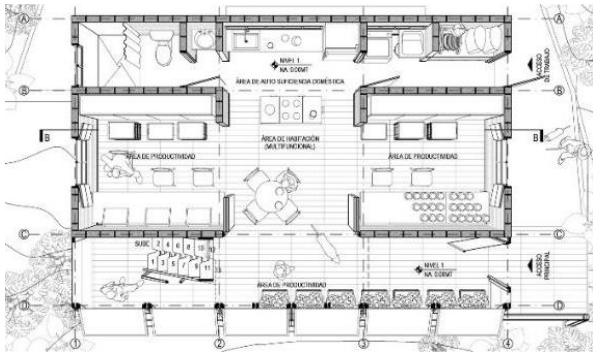
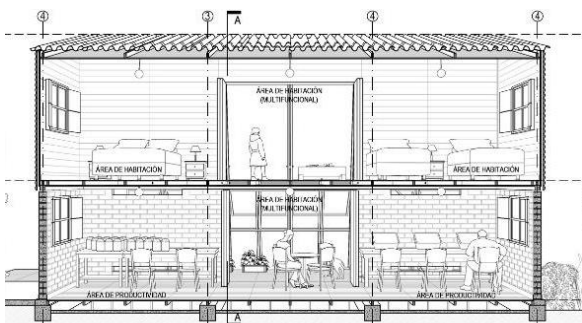
APLICABILIDAD DE LOS CRITERIOS		
Criterio/elemento	Descripción en la casa Zilvar	Aplicabilidad en la investigación
Implantación y relación con el entorno	Se orienta hacia el sol, protege del viento y se abre visualmente al paisaje natural. El terreno fue cuidadosamente considerado.	Es un ejemplo de diseño sensible al contexto. En la Cabuyera se puede aplicar este criterio para aprovechar el clima y las visuales para orientar pasivamente la vivienda.
Uso de madera como material principal	Toda la estructura es en madera (estructura liviana). Material renovable, cálido, con bajo impacto ambiental.	Se aplica al enfoque sostenible y tectónico. Aunque el prototipo propuesto se utiliza estructura metálica, se plantea el uso de madera como revestimiento, lo que permite conservar una apariencia calidad, natural y coherente con el contexto rural, reforzando además la expresión tectónica del diseño.
Diseño formal sencillo	Presenta una volumetría compacta y pura, con cubierta a dos aguas que alude a las tipologías vernáculas.	La simplicidad formal es adoptada en el proyecto como estrategia para facilitar la modulación, prefabricación y construcción progresiva, así como para establecer un vínculo con la arquitectura tradicional.
Estrategias pasivas	Emplea iluminación natural, ventilación cruzada y protección solar pasiva para garantizar el confort interior sin recurrir a sistemas mecánicos.	Estas estrategias son fundamentales en el prototipo, en donde se propone una distribución que favorece la ventilación cruzada y la capacitación de luz natural mediante aperturas y orientación o movimientos de los módulos.
Adaptabilidad al usuario	Fue diseñada según las necesidades particulares de una familia, permitiendo flexibilidad y apropiación.	El proyecto considera un sistema modular adaptable, que puede crecer o modificarse según las condiciones socioeconómicas y familiares del usuario rural, integrando principios de viviendas progresiva.

Fuente: Elaboración propia.



6.4.2. Prototipo de vivienda rural, sostenible y productiva en Colombia

Tabla 13. Referente nacional, vivienda rural, sostenible y productiva. (ArchDaily).

GENERALIDADES	
<p>Imagen 13. Ubicación referente 2</p>	 <p>El proyecto se desarrolla en las zonas rurales del sur de la ciudad de Bogotá. El prototipo tiene un área de 648m².</p> <p style="text-align: center;">OBJETIVO</p> <p>Se desarrollo un prototipo de vivienda rural, la cual brinda soluciones tecnológicas y espaciales que no solo permitan el desarrollo de formas de productividad y crecimiento viable, si no que apliquen criterios de sostenibilidad que aseguren la eficiencia y el confort de los espacios.</p>
DESARROLLO PROYECTUAL Y FUNCIONALIDAD	
<p>Imagen 14. Plantas arquitectónicas</p>	 <p>Para el desarrollo funcional del prototipo, se tuvieron en cuenta las condiciones climáticas, además alberga un núcleo básico que está compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Dos habitaciones, baño, cocina, lavado, almacenamiento y área productiva. <p>También se desarrollan factores importantes que definen la función dentro de la vivienda.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ La cocina como el centro de la vida familiar. ➤ La estufa ecológica, marca el ritmo de las actividades domesticas en el día, mientras que en la noche funciona como un radiador central. ➤ Los puntos húmedos quedan alejados del centro calórico de la unidad.
<p><i>Imagen tomada desde la web. (ArchDaily).</i></p>	
<p>Imagen 15. Corte</p>	 <p>Estas zonas en las noches se cierran para bloquear el ingreso del viento. (ArchDaily, s.f.)</p>

FORMA

Su forma es compacta sin quiebres o aperturas que propicien pérdida de calor por puentes térmicos, en cuanto al interior se desarrolla con el fin de:

- Resguardar el área de habitación contra las temperaturas bajas en la noche.
- Poner el área productiva frente al paisaje andino de montaña en directa relación con el territorio, zona que involucra actividades familiares en el día

La forma del prototipo va encaminada a permitir que se pueda transformar el interior de acuerdo sus necesidades, a ocupar nuevas áreas en el interior y configurar espacios de trabajos para fomentar la economía familiar y comunitarias.

Imagen 16. Corte fachada.

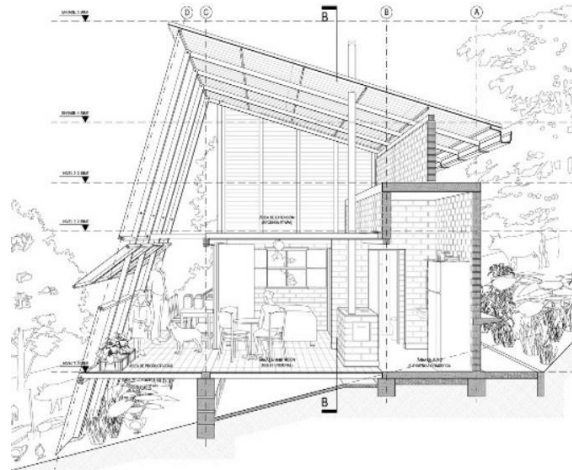


Imagen tomada de la web. (ArchDaily).

ESTRATEGIAS DE DISEÑO

Imagen 17. Esquema básico.

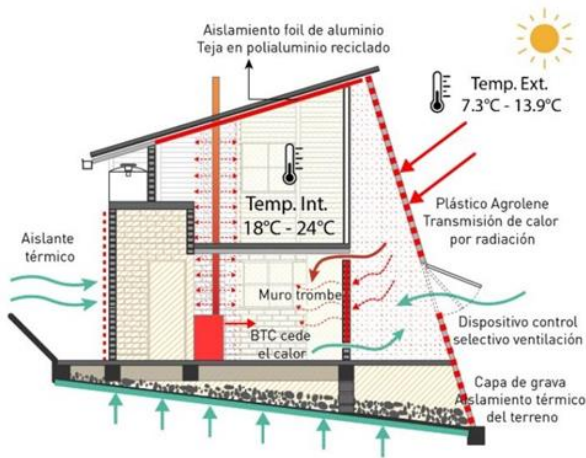


Imagen tomada desde la web. (ArchDaily).

Para lograr ganancias de calor se orienta la zona productiva hacia el sur y se cierran con superficies transparentes y así recibe radiación solar todo el día, además de esto se utilizan estrategias como:

- Muros trombe
- Muros pintados de color negro
- Muros de BTC
- Recolección de aguas lluvias
- Cocina de alta eficiencia: Ahorro entre 30% -60% de leña.
- Huerta y ciclo de compostaje, logrando con esto un rango de confort climático al interior entre 18°C y 24°C.

Los muros BTC, se convierten en una madera aislante, muy cerrada que retiene el calor obtenido con el interior, también recolectando hasta 9.1m3 de agua al mes para el consumo de la familia. El 50% de la basura son residuos orgánicos que pueden reutilizarse en un ciclo de compostaje para fertilización de huertas que contribuyan a la seguridad alimentaria de la familia. (ArchDaily, s.f.)



MATERIALIDAD

Imagen 18. Exterior vivienda rural.

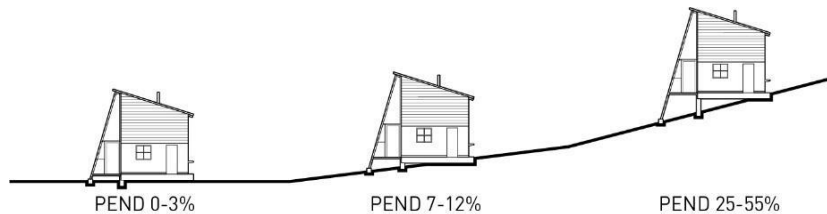


Los materiales usados generan un impacto ambiental y están asociados a técnicas de construcción tradicional lo cual permite que la comunidad se involucre en la construcción e instalación del prototipo.

- **Bloques de tierra comprimida BTC**, brindan gran capacidad de inercia térmica y pueden ser construida manualmente.
- **Tejas de Poli aluminio reciclado**, compuesta en un 90% de tetra pack reciclado y 10% foil de aluminio. Con características térmicas y acústicas, teja de fabricación local incentivando la economía de la región.
- **Plásticos de invernadero**, o plástico desarrollado para cubiertas de invernaderos de alta resistencia a los rayos UV, capacidad de difusión de luz técnica conocida por los campesinos de la región.
- **Muro en seco madera**, Construcción en seco con maderas inmunizadas y certificadas, recurso renovable, material liviano y permiten autoconstrucción. (ArchDaily, s.f.)

ADAPTABILIDAD AL TERRENO

Imagen 19. Adaptabilidad al terreno



Se adapta a diferentes pendientes de la topografía de esta zona, se soporta en un sistema de cimentación que combina vigas de fundición en una zona reducida y puntuales hacia el sur, minimizando la interferencia con el terreno natural.

Imagen tomada de la web. (ArchDaily).

Fuente: (ArchDaily, s.f.)



Arquitectura

Tabla 14. *Aplicabilidad al referente 1.*

APLICABILIDAD DE CRITERIOS		
Criterio/elementos	Descripción del referente	Aplicabilidad en el proyecto
Enfoque modular y progresivo	El diseño parte de un modulo base que permite ampliaciones en fases, de forma ordenada y económica, según las posibilidades del usuario.	Este principio es uno de los ejes de la propuesta. La estructura metálica y el sistema en seco adoptado permiten el crecimiento progresivo, facilitando la adaptabilidad y la evolución de la vivienda según las necesidades familiares.
Uso de materiales sostenibles y técnicas racionalizadas	Utiliza materiales locales como guadua, tierra o madera, con énfasis en construcción sencilla y participativa.	Se traduce en el uso de madera como revestimiento exterior. Que aporta calidez visual y sostenibilidad. La estructura metálica y el sistema en seco permiten eficiencia constructiva y replicabilidad, aunque no se utiliza guadua ni tierra compactada.
Diseño formal sencillo	Incluye ventilación cruzada, protección solar (aleros), orientación y techos ventilados.	Estas estrategias se reflejan en la disposición de ventanas amplias, aleros prolongados, cubiertas inclinadas para lluvia y una correcta orientación que aprovecha iluminación y ventilación natural.
Lenguaje arquitectónico	Se inspira en la arquitectura rural tradicional con cubiertas inclinadas y materiales cálido.	Se retoma mediante la combinación de madera, piedra y cubiertas inclinadas. El corredor frontal funciona como espacio de transición, retomando elementos del lenguaje rural de forma contemporánea.
Inserción en el entorno natural	Se adapta a topografía, visuales y clima, integrándose al paisaje rural.	El diseño se implanta respetando el entorno natural, con una base elevada en la tipología C. Los materiales y la escala son coherentes con el entorno.
Replicabilidad	Diseñado para adaptarse a diferentes regiones del país, según el clima y disponibilidad de materiales.	La propuesta puede replicarse en otras zonas rurales con clima similar. La estructura metálica y el uso de madera permiten adaptar el modelo sin perder identidad ni eficiencia constructiva.

Fuente: Elaboración propia



7. Metodología

7.1. Tipo de investigación

El presente trabajo adopta un enfoque cualitativo, basado en métodos exploratorios y descriptivos, orientados a comprender la problemática de la vivienda rural en la vereda La Cabuyera. Este tipo de investigación permite observar, analizar e interpretar fenómenos sociales, constructivos y ambientales desde una perspectiva contextual, facilitando el análisis de la habitabilidad y sostenibilidad en el entorno rural.

7.2. Técnicas e instrumentos de recolección de información

Se emplearon diferentes herramientas cualitativas para captar información relevante sobre las condiciones del territorio, necesidades habitacionales, percepciones comunitarias y posibilidades constructivas

Tabla 15. *Técnicas e instrumentos de recolección de información*

ENTREVISTAS	TALLERES PARTICIPATIVOS	VISITA DE CAMPO	REGISTROS FOTOGRAFICOS
Se realizaron entrevistas semiestructuradas a los habitantes de la vereda para identificar sus necesidades, dinámicas familiares, y percepciones sobre la vivienda rural.	Se organizaron talleres con la comunidad para definir colectivamente criterios de diseño vinculados con la funcionalidad, la estética y la sostenibilidad.	Se realizaron recorridos por la vereda para observar directamente las viviendas existentes, materiales utilizados y las condiciones climáticas y topográficas.	Toma de fotos para registrar las condiciones ambientales, las diferentes tipologías de viviendas existentes, considerando varios aspectos arquitectónicos, como la materialidad y la adaptación a su entorno natural.

Fuente: Elaboración propia.



7.3. Fuentes de información

En este proyecto se utilizaron fuentes de investigación primarias y secundarias, la cual se desarrolló así:

Tabla 16. *Fuentes de información.*

FUENTES PRIMARIAS	FUENTES SECUNDARIAS
Se recolectaron datos de forma directa con visitas de campo, registros fotográficos, se realizaron encuestas y un conversatorio con la comunidad que ayudó a identificar las necesidades de la población.	Revisión de estudios previos sobre vivienda rural, publicaciones técnicas y bases de datos del DANE y ministerio de Vivienda.

Fuente: Elaboración secundaria.

Tabla 17. *Fases del proceso metodológico*

FASE	OBJETIVO	ACTIVIDADES
1. Análisis arquitectónico y constructivo	Analizar la tipología arquitectónica y constructiva de la vivienda rural existentes.	Revisión de tipologías, materiales y sistemas constructivos.
2. Diagnóstico del contexto territorial	Estudiar las condiciones sociales, ambientales y económicas del contexto de la vereda la Cabuyera	Revisión bibliográfica y documental, trabajo de campo (Observación directa, entrevistas, talleres). Análisis del entorno físico y cultural
3. Desarrollo conceptual del prototipo modular	Establecer los lineamientos para el diseño de una vivienda modular, adecuada al contexto.	Definición de principios de sostenibilidad, flexibilidad y adaptación. Esquematación de posibles configuraciones modulares.
4. Diseño detallado del prototipo modular	Plantear una propuesta de vivienda rural, modular y sostenible para la vereda la Cabuyera.	Diseño arquitectónico en planta, alzado, corte y volumetría. Selección de materiales y sistemas constructivos. Representación final del prototipo.

Fuente: Elaboración propia.

8. Resultados

Se busca tener como resultado un buen prototipo de vivienda rural, modular y sostenible satisfaciendo las necesidades de la comunidad de la vereda la cabuyera donde se indicará y se desarrollará en cada uno de los objetivos.

8.1. Analizar la tipología arquitectónica y constructiva de la vivienda rural de la vereda la cabuyera del municipio de Popayán, Cauca. Año 2024.

El desarrollo de este objetivo se basará en identificar los materiales utilizados de la vivienda rural de la vereda la cabuyera, también se debe observar la distribución de espacios interiores y exteriores, así como la organización de los espacios y su relación con las necesidades y actividades de los habitantes.

Tabla 18. *Identificar las tipologías de viviendas de la vereda la cabuyera.*

Imagen 20. *Mapa Vereda cabuyera*



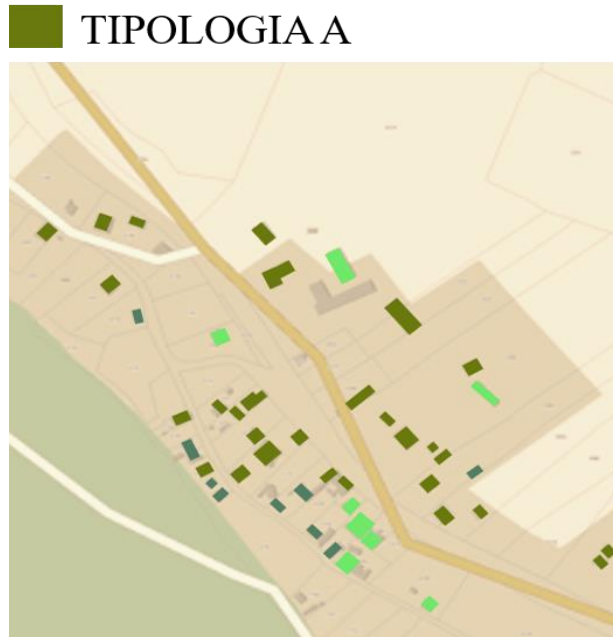
Fuente: Elaboración propia



En la vereda la cabuyera se identificaron 3 tipos de viviendas, estas se caracterizan por el espacio y la implantación de la construcción.

8.1.1. Vivienda tipo A,

Imagen 21. *Tipología A*



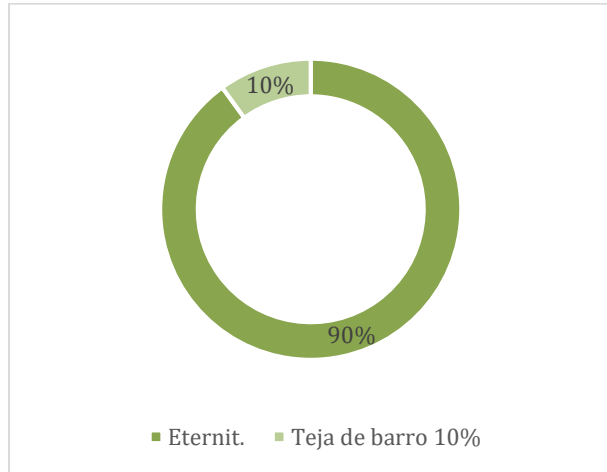
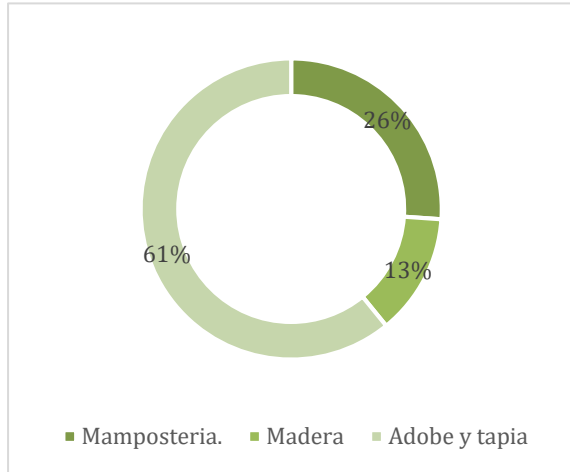
Ubicadas en el centro poblado de la vereda. Estas son construcciones sencillas que cumplen varias funciones, cuya fachada principal da a la calle y la posterior da al patio interior o huerto, donde realizan actividades agrícolas.

Se caracteriza por estar conformado en un solo volumen de un

Fuente: elaboración propia.

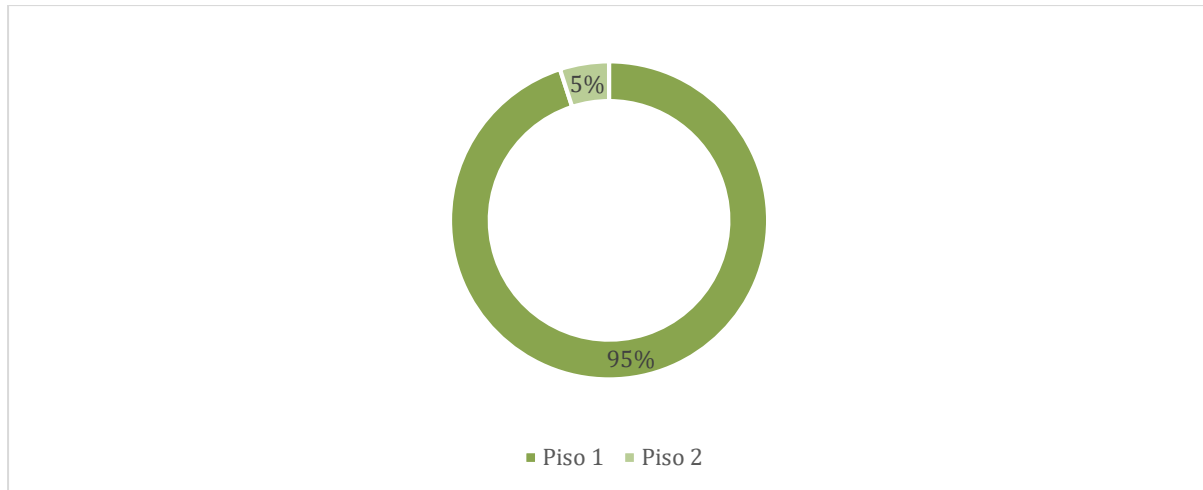
Entorno a un espacio denominado (Patio interior) donde suelen estar en una posición en forma de L, además también contiene un espacio tipo habitación dando cara hacia la calle con diferentes tipos de usos: Comercial, bodega, taller etc.

Gráfico 2. Material de construcción, tipo A **Gráfico 3. Material de cubiertas, tipo A.**



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 4. Número de pisos, tipo A.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. Zonificación tipología A


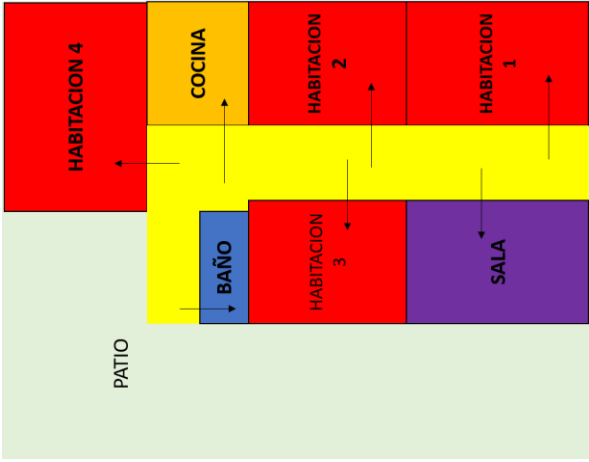

ELEMENTO	DESCRIPCION
<p>Imagen 22. Foto tipo A.</p>  <p>Fuente: Elaboración propia.</p>	<p>Se analizó que en esta tipología su iluminación y ventilación provienen de su fachada principal y el patio que la rodea, lo que resulta en una baja calidad de vivienda en los espacios internos. En cuanto a las fachadas, se conforma de un eje central que presenta una simetría en sus puertas y ventanas, tal como se muestra en la Imagen 22.</p>
<p>Imagen 23. Esquema de zonificación de espacios, tipo A.</p>  <p>Fuente: Elaboración propia.</p>	<p>El esquema de zonificación presenta una organización espacial lineal y funcional que responde a las necesidades de una vivienda rural multifuncional. La distribución contempla cuatro habitaciones, ubicadas de manera adyacente a un pasillo longitudinal que articula los espacios internos de la vivienda. Este pasillo no solo permite la circulación entre las habitaciones, sino que también conecta la zona social con las áreas de servicios. Al inicio del recorrido se encuentra una sala que también cumple la función de tienda, lo que refleja un uso mixto del espacio. Ver imagen 23.</p>

Tabla 20. Características tipo A.

CARACTERÍSTICAS		
<p>Tipología A</p>  <p> ■ Z. Privada ■ Z. Semipública ■ Z. Húmeda </p>	<p>FACHADA La jerarquía entre puertas y ventanas.</p>	<p>PATIO Suelen estar en una posición en forma de L, cuya función es realizar actividades agrícolas, como hortalizas,</p>

Fuente propia: elaboración propia.

8.1.2. Vivienda tipo B,

Imagen 24. Tipología B



Situadas en una ladera que proporciona acceso al corregimiento de Calibío. Son edificaciones simples, sus roles son muy reducidos. Una habitación, cocina y un cuarto de baño situado en el jardín.

Se distingue por su volumen, son construcciones de un piso deteriorado, la mayoría en madera circundando un patio.

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 5. Material de construcción, tipo B.

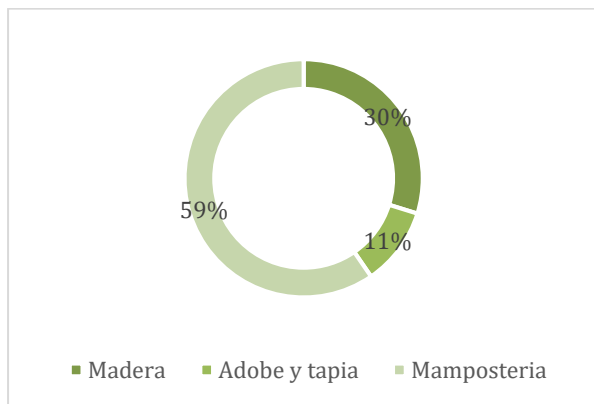
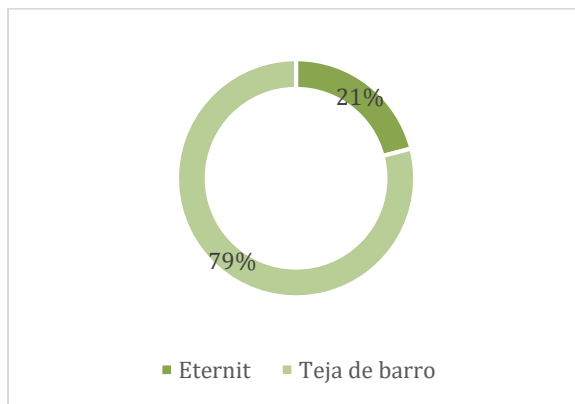


Gráfico 6. Material de cubiertas, tipo B.



Fuente: elaboración propia

Tabla 21. Zonificación tipología B.

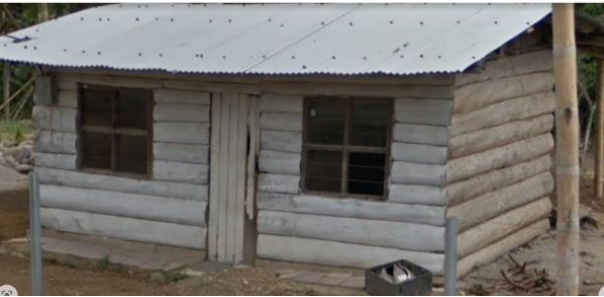
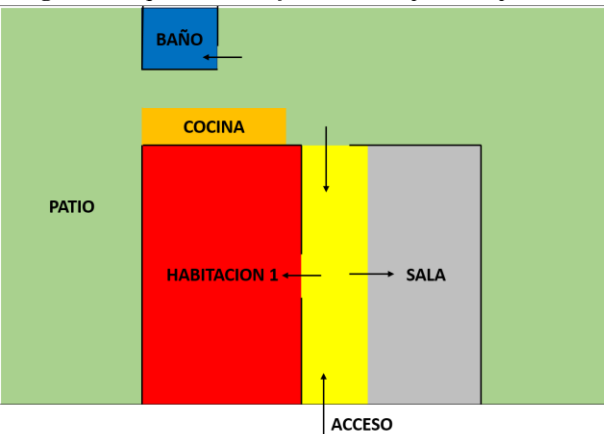

ELEMENTO	DESCRIPCION
<p>Imagen 25. Foto tipo B.</p>  <p>Fuente: elaboración propia.</p>	<p>Se comprobó que, en esta tipología, su iluminación y ventilación se originan en su fachada principal y el patio que lo circunda, a pesar de que sus espacios internos sean tan reducidos, se compone de un eje principal que muestra una simetría en sus puertas y ventanas, como se ilustra en la Imagen 25.</p>
<p>Imagen 26. Esquema de zonificación de espacios, tipo B.</p>  <p>Fuente: Elaboración propia.</p>	<p>La vivienda cuenta con una única habitación y una sala. El acceso principal se ubica en el centro de la fachada, dividiendo el espacio interior en dos áreas: a un lado se encuentra una habitación y al otro la sala. La cocina y el baño están situados en el patio, separados de la construcción principal, separados de la construcción principal. Un patio amplio que rodea la vivienda, permitiendo ventilación cruzada, iluminación natural y el desarrollo de actividades domesticas al aire libre.</p> <p>Ver imagen 26.</p>

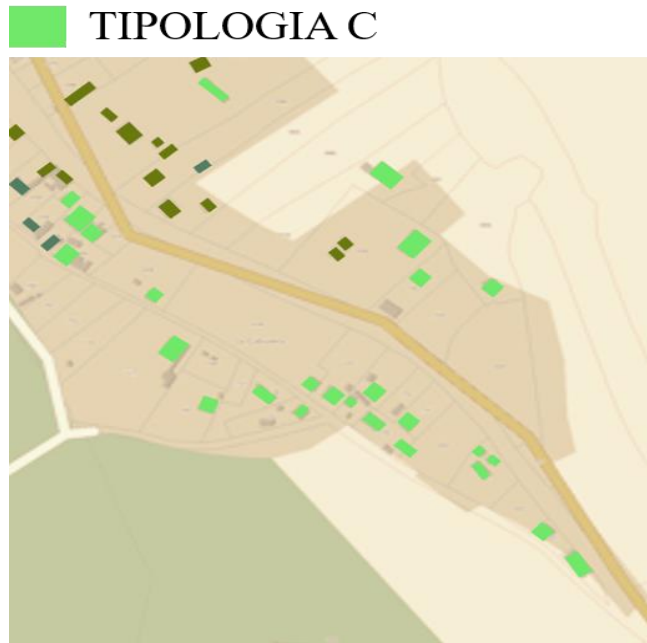
Tabla 22. Características, tipo B.

CARACTERISTICAS		
<p>Tipología A</p>  <p> ■ Z. Privada ■ Z. Semipública ■ Z. Húmeda </p>	<p>BAÑO</p> <p>Es un espacio ubicado en la parte de atrás del patio.</p>	<p>HABITACION</p> <p>En este caso, la gran mayoría solo cuenta con una habitación.</p>

Fuente: elaboración propia

8.1.3. Vivienda tipo C,

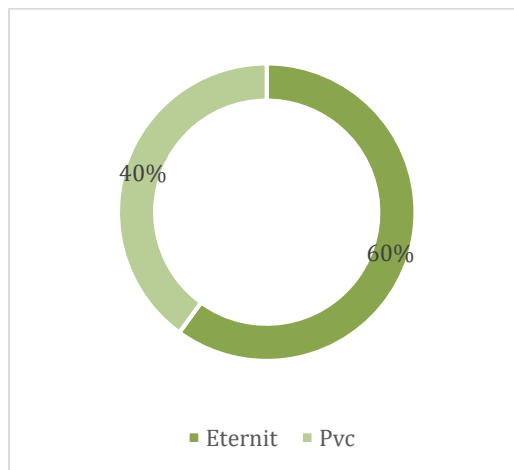
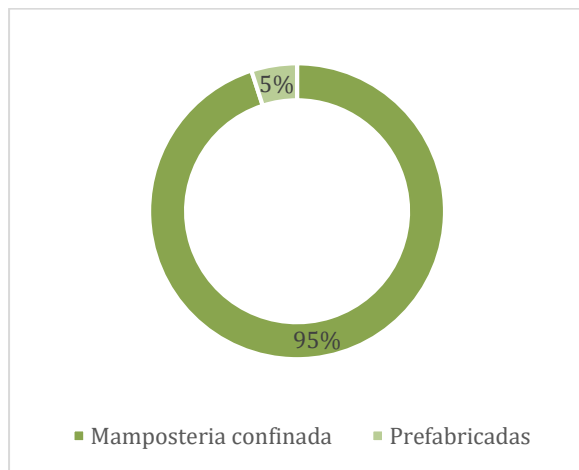
Imagen 27. Tipo C



Son construcciones tradicionales urbanas cercanas hacia la dirección de la zona urbana de Popayán, cuya fachada principal da a la vía principal, se caracteriza por su materialidad de mampostería y patios internos en forma de L o en U.

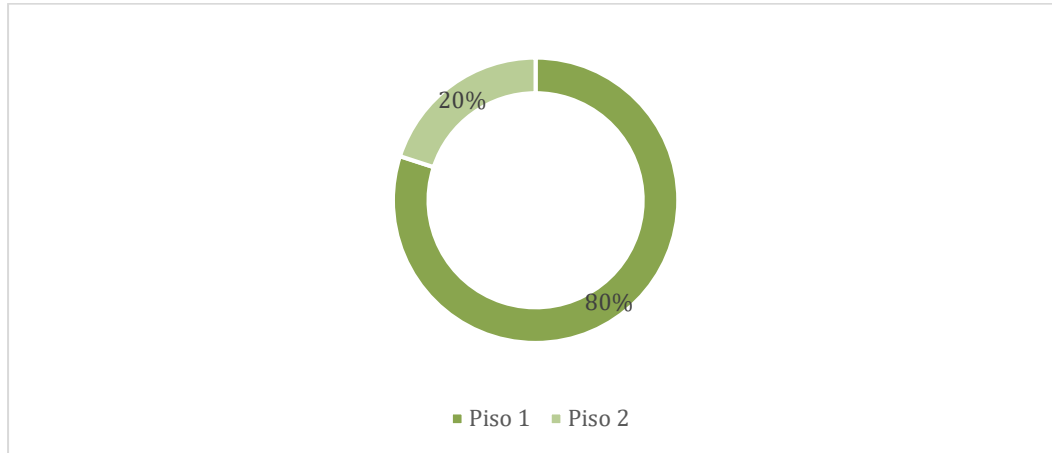
Fuente: elaboración propia

Gráfico 7. Material de construcción, tipo C Gráfico 8. Material de cubierta, tipo C



Fuente: elaboración propia

Gráfico 9. *Numero de pisos*



Fuente: elaboración propia.

Tabla 23. *Zonificación tipología C.*


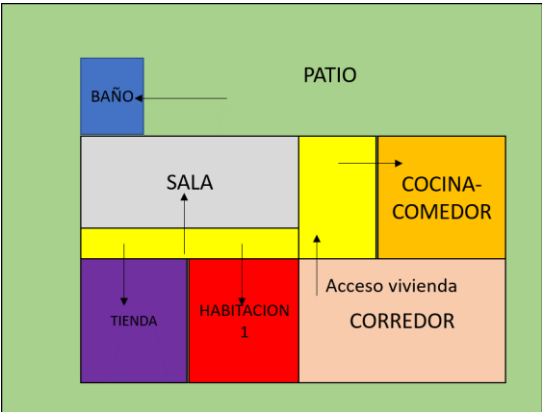
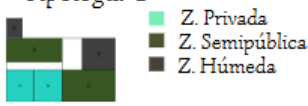
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
<p>Imagen 28. <i>Foto tipo C.</i></p>  <p><i>Fuente: Elaboración propia.</i></p>	<p>Se comprobó que, en esta tipología, su luz y ventilación se originan desde su fachada principal a través del corredor y el patio que lo circunda. Sus áreas son amplias y estructuradas, tal como se ilustra en la imagen 28</p>
<p>Imagen 29. <i>Esquema zonificación de espacios, tipo C.</i></p>  <p><i>Fuente: Elaboración propia.</i></p>	<p>La vivienda se organiza a partir de un corredor esquinero que incluye el acceso principal. En su interior se disponen la cocina y comedor, una circulación en L, dos habitaciones (una de ellas funciona como tienda), y una sala. El baño se encuentra en el patio, separado del volumen principal. Un patio amplio rodea la vivienda, favoreciendo la ventilación, iluminación natural y el uso domestico del espacio exterior. Ver imagen 29.</p>

Tabla 24. Características, tipología C

CARACTERÍSTICAS		
<p>Tipología C</p>  <ul style="list-style-type: none"> ■ Z. Privada ■ Z. Semipública ■ Z. Húmeda 	<p>TIENDA</p> <p>Es un espacio como habitación que usas para tiendas.</p>	<p>PATIO</p> <p>Suelen estar en una posición en forma de U, cuya función es realizar actividades de cocina, como dulces, o Reunión familiar.</p>

Fuente: elaboración propia.

8.2. Estudiar las condiciones sociales, ambientales y económicas del contexto

territorial de la vereda la Cabuyera del municipio de Popayán, Cauca. Año 2024

En el desarrollo de este objetivo se estudiará las condiciones sociales, ambientales y económicas de la vereda la cabuyera donde implica un enfoque que proporcionará una base sólida para comprender las condiciones de este territorio y así formular estrategias de desarrollo sostenible que aborden las necesidades y potencialidades de la comunidad.

8.2.1. Caracterización social

8.2.1.1. Demografía:

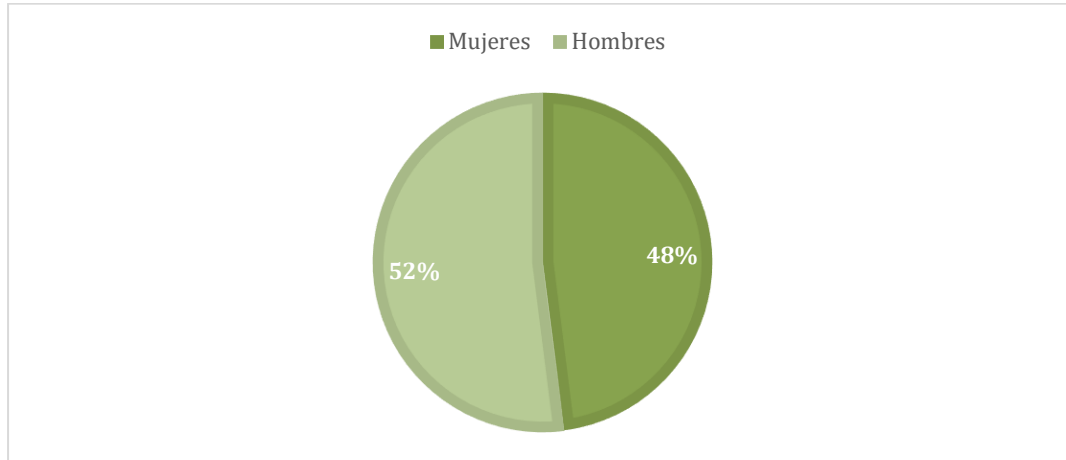
Número de Habitantes: 586.6

305.41 hombres

281.28 mujeres



Gráfico 10. *Número de habitantes por genero*



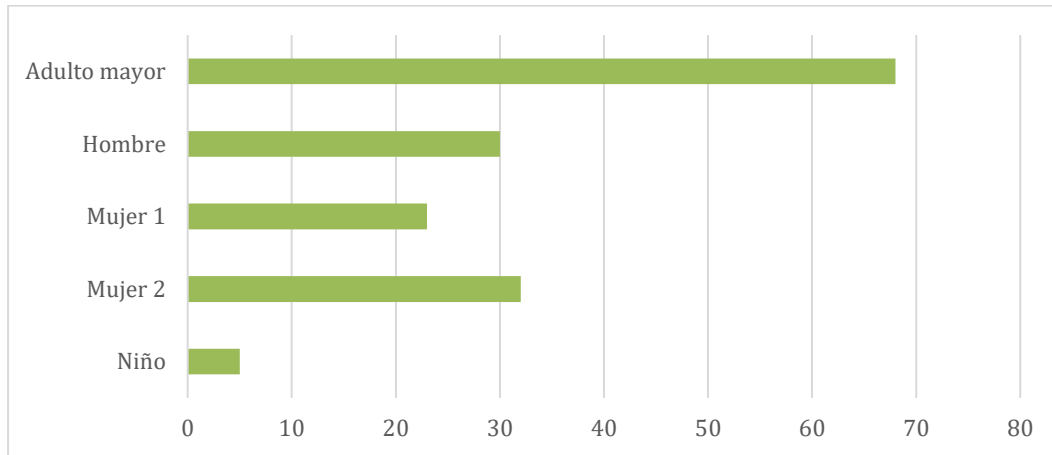
Fuente: elaboración propia.

Se llevó a cabo una investigación sobre la cantidad de habitantes por tipologías existentes en la vereda la cabuyera del municipio de Popayán, Cauca.

A continuación, se presenta el análisis detallado de cada una de estas tipologías (A, B Y C), considerando variables como el numero de habitantes por tipología, el nivel educativo de los residentes, así como el acceso a servicios públicos. Este enfoque permite comprender las condiciones reales de habitabilidad, uso y apropiación del espacio.

Tipología A, En esta categoría nos muestra que residen 5 individuos, de los cuales 3 son adultos, 1 es un niño y 1 es adulto mayor.

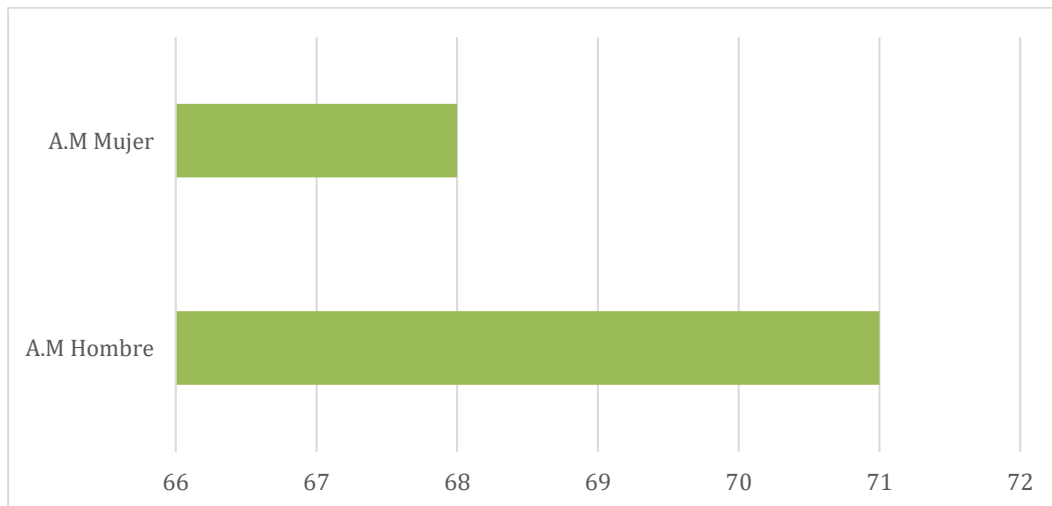
Gráfico 11. Numero de habitante por género, tipo A.



Fuente: elaboración propia.

Tipología B, Nos muestra que residen 2 individuos de los cuales los 2 son adulto mayor.

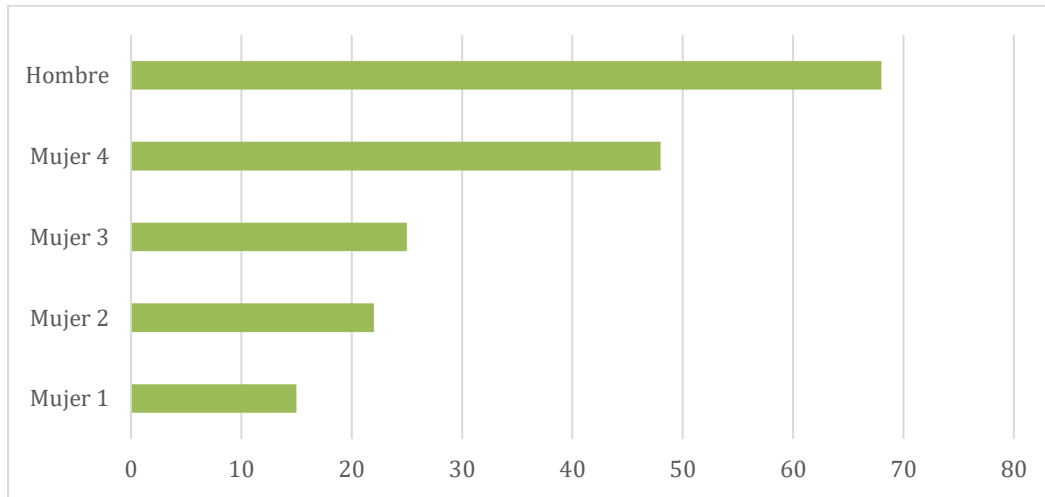
Gráfico 12. Numero de habitantes por género, Tipo B.



Fuente: elaboración propia

Tipología C, Nos muestra que residen 5 individuos de los cuales 4 son mujeres y 1 es un hombre.

Gráfico 13. *Numero de habitantes por género, tipo C.*



Fuente: Elaboración propia

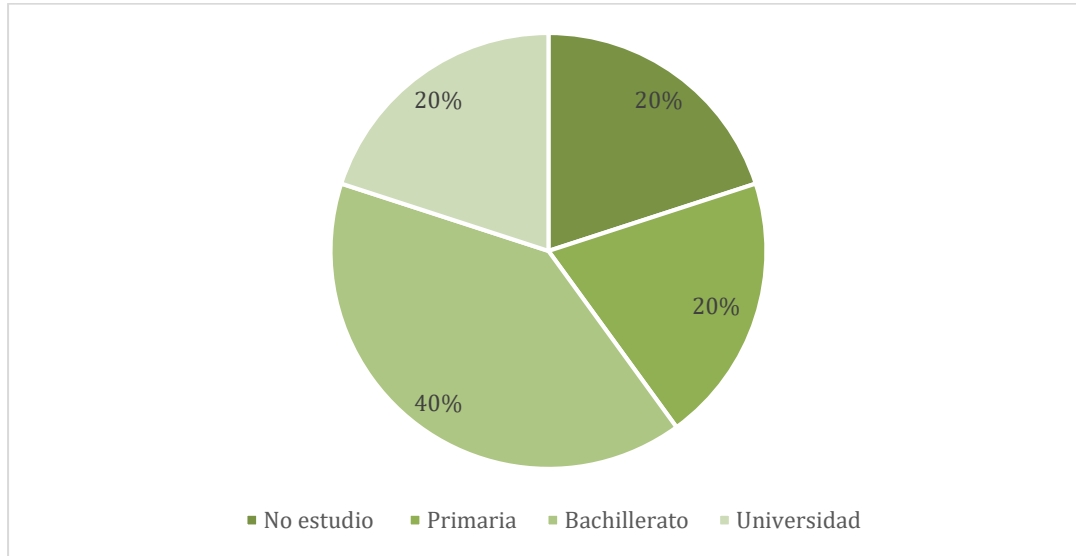
8.2.1.2. Educación

Se realizó un estudio acerca del nivel de estudio de cada habitante en relación a las tipologías existentes en la vereda la cabuyera del municipio de Popayán, cauca.

Tipología A, Descubrimos que, en esta vivienda, 2 de sus residentes poseen un nivel de bachillerato, 1 carece de este nivel de educación, 1 está en la universidad y un niño está en la educación primaria.



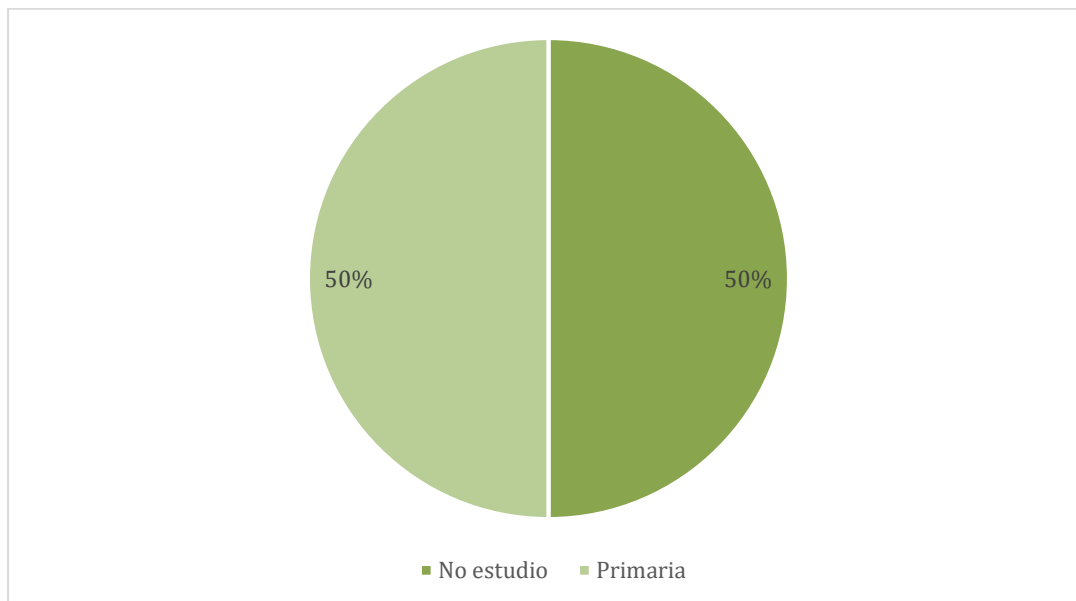
Gráfico 14. Nivel de estudio, tipología A.



Fuente: Elaboración propia

Tipología B, Descubrimos que uno de sus residentes carece de nivel educativo, y el otro solo alcanza el nivel primario.

Gráfico 15. Nivel de estudio, tipología B.

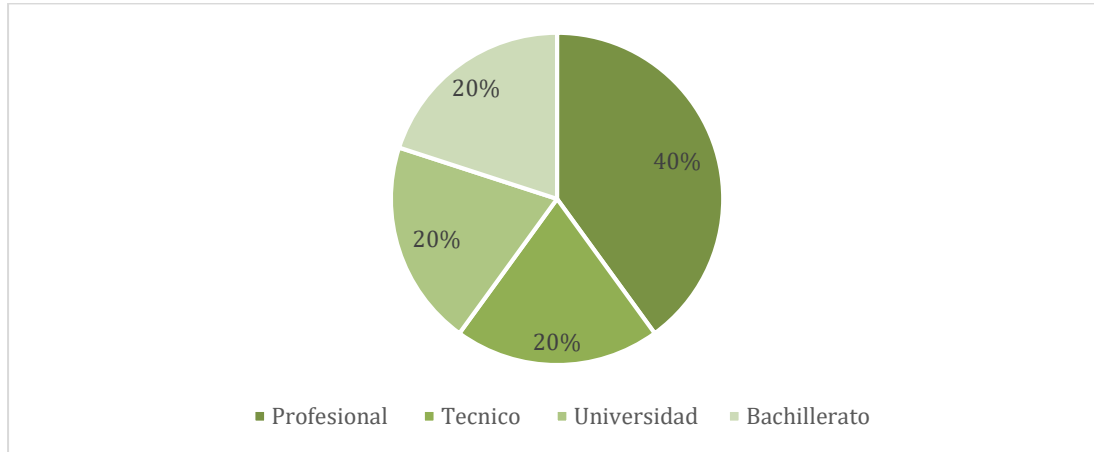


Fuente: Elaboración propia



Tipología C, Descubrimos que dos de sus residentes poseen un nivel profesional, uno posee un nivel técnico, uno está en la universidad y uno está en el bachillerato.

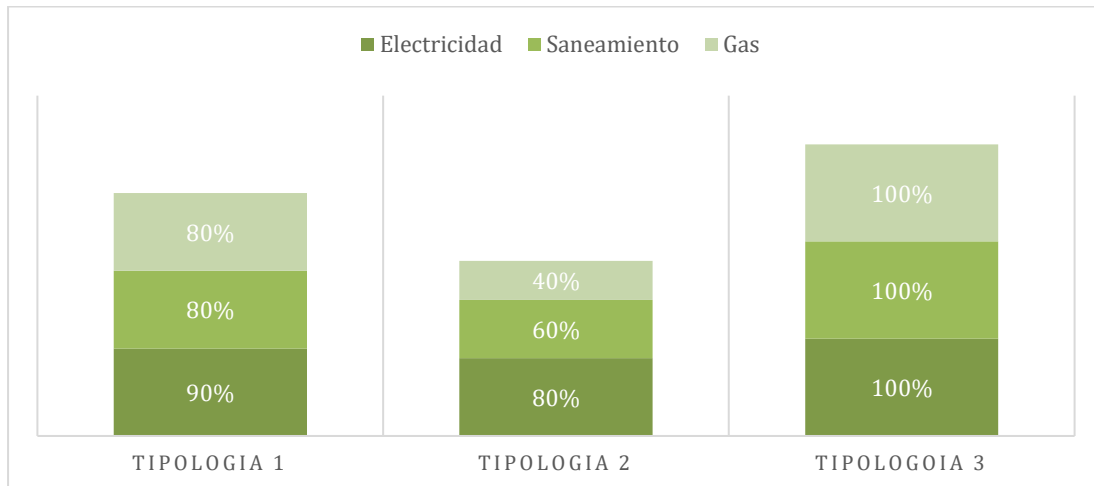
Gráfico 16. Nivel de estudio, tipología C



Fuente: Elaboración propia

8.2.1.3. Vivienda y servicios

Gráfico 17. Servicios públicos.



Fuente: Elaboración propia.

Tipología 1, dispone del servicio de electricidad, en óptimas condiciones. La mayoría de estas viviendas se encuentran próximas a la vía principal, el agua proviene del río cabuyo, a veces, cuando la corriente es intensa, el agua transporta desechos.

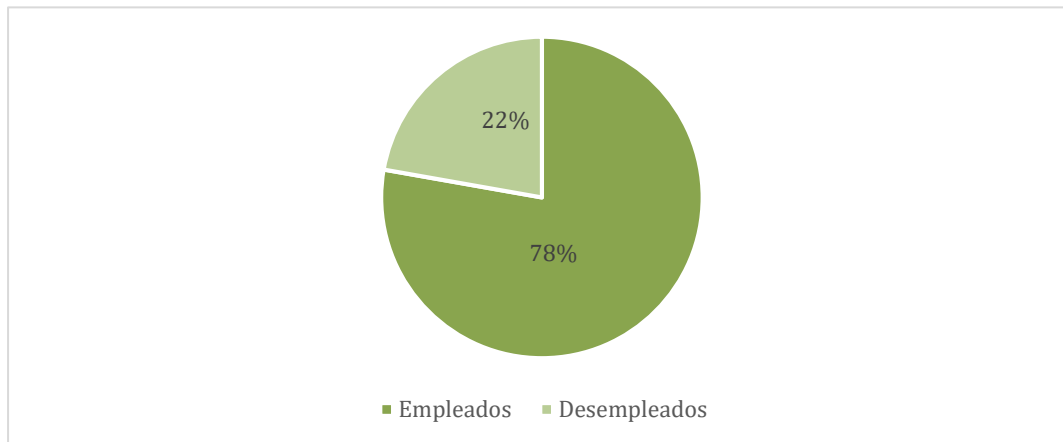
Tipología 2, En esta situación, sus servicios son deficientes, posee electricidad, pero su saneamiento es insuficiente, la mayoría de ellos carecen de gas, ya que cuentan con una cocina tipo fogón.

Tipología 3, Sus servicios están en excelente estado, ya que estas residencias son las más próximas a la ciudad de Popayán.

8.2.2. Caracterización económica

8.2.2.1. Actividad económica

Gráfico 18. *Ingresos económicos*

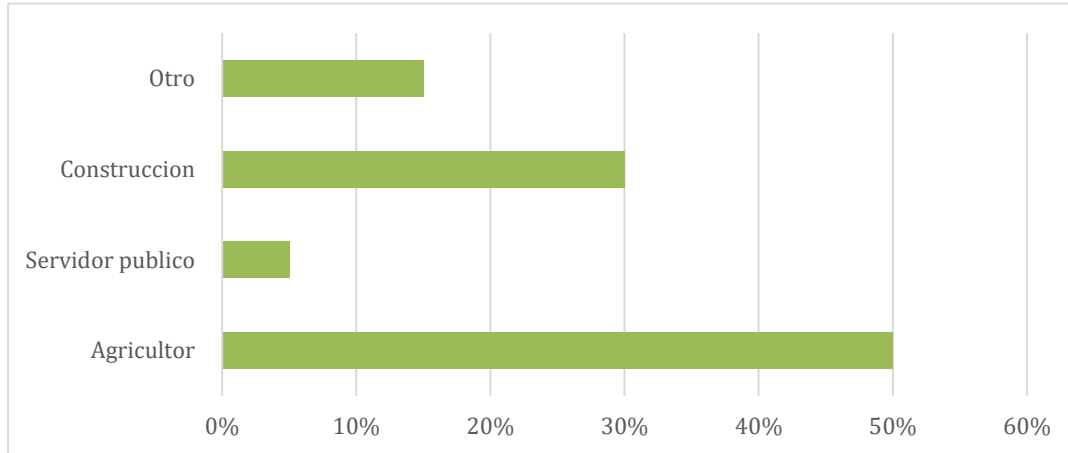


Fuente: Elaboración propia

El 78% de los habitantes cuentan con un medio económico y el 22% no.



Gráfico 19. Actividad económica



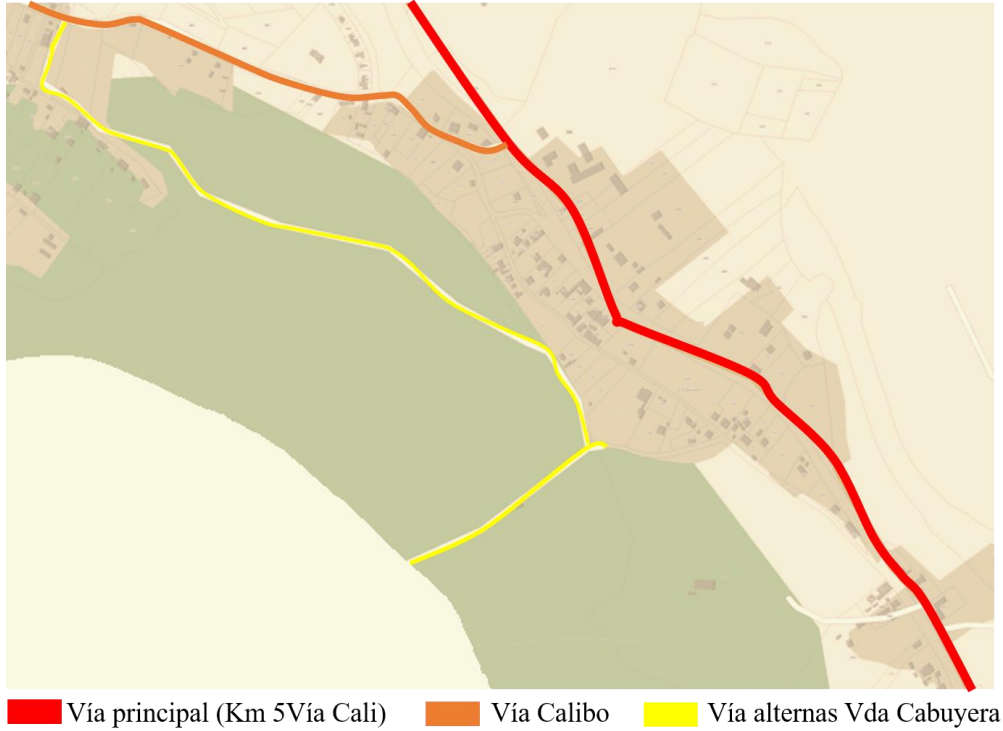
Fuente: Elaboración propia.

La mayor parte de la población se ocupa de la agricultura y la edificación, escasas personas se dedican a la administración pública y a otras actividades.

8.2.2.2. Infraestructura vial

El presente mapa ilustra las principales rutas de acceso a la vereda La Cabuyera. Entre las más relevantes se encuentra la vía principal, correspondiente al kilómetro 5 de la vía Cali, la cual establece una conexión directa con otras veredas y corregimientos aledaños, facilitando la movilidad y el intercambio regional. Asimismo, se identifica una vía secundaria conocida como vía Calibio, que enlaza la vereda con el corregimiento de Calibio y con diversas veredas del municipio fortaleciendo la articulación territorial y el acceso a servicios básicos.

Imagen 30. Vías principales de la vereda.



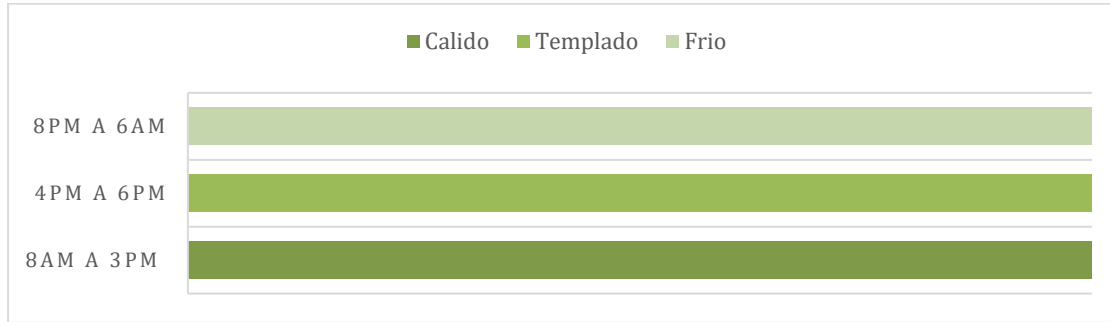
Fuente: elaboración propia

8.2.3. Caracterización ambiental

8.2.3.1. Clima, El clima en la vereda varía, durante las mañanas es caluroso, en las tardes es caluroso, pero el sol es escaso, y durante la noche es frío.



Gráfico 20. *Clima*



Tipología A.

Imagen 31. *Clima, tipo A*



Fuente: elaboración propia.

Encontramos que esta tipología se ubica en el centro de la vereda, próxima a la vía principal (vía Cali). Su temperatura suele ser cálida, cuando hace mucho calor alcanza los 23 grados, mientras que en días lluviosos es mínima de 15 grados. Así mismo ocurre con la Tipología C.

Tipología B

Imagen 32. *Clima tipología B*



Fuente elaboración propia

La mayoría de estas viviendas están ubicadas en pendientes, por lo que en días calurosos y de gran calor su temperatura suele alcanzar los 21 grados y en días lluviosos los 10 grados.

Recursos naturales, En la región se encuentra una reserva de pinos y senderos, a los que las personas suelen acudir en las mañanas para llevar a cabo sus actividades deportivas.



Imagen 33. Reserva de pinos



Fuente: <https://www.ica.gov.co/noticias/ica-visita-plantacion-pino-eucalipto-plagas-cauca>

8.2.3.2. Biodiversidad

En el territorio, hallamos plantaciones de pinos y eucaliptos, café y diferentes tipos de arbustos.

A continuación, mostraremos el tipo de arboles mas comunes en la vereda de la cabuyera.



Tabla 25. Características arbusto chilco.

CLASIFICACION	
Imagen 34. Chilco	
	<p>Nombre: Chilco</p> <p>Nombre científico: Fuchsia magellanica</p> <p>Especie: F. magallenica; Lam</p> <p>Familia: Pertenece a la familia de las Onagraceae</p> <p>Apariencia: Es un arbusto que puede crecer hasta 2 metros de altura.</p> <p>Hábitat: Se encuentra en áreas húmedas y sombreadas.</p>
<i>Imagen tomada desde la web.</i>	
CARACTERISTICAS	
Altura: 4m	
Hojas: Aovadas	
Flores: sus flores colgantes pueden medir hasta 5cm, con sépalos rojos y pétalos purpuras, florece en primavera y verano.	
Reproducción: Es fácil de reproducir y se puede cultivar en maceteros. Crece rápido	
Usos: En medicina popular se utilizan las ramitas con hojas y flores para controlar la fiebre, también para afecciones relacionadas con el ciclo menstrual. (Sembramos.com, s.f.)	

Tabla 26. Características aloe vera.

CLASIFICACION	
Imagen 35. Aloe vera	
	<p>Nombre: Sábila</p> <p>Nombre científico: Aloe vera</p> <p>Especie: Aloe babadersis</p> <p>Familia: Pertenece a la familia de las Asphodelaceae</p> <p>Apariencia: Es una planta suculenta que puede crecer hasta 1 metro de altura.</p> <p>Hábitat: Se encuentra en áreas cálidas y secas.</p>
<i>Imagen tomada dese la web.</i>	



CARACTERISTICAS

Altura: 1.5m

Flores: tubulares amarillas y colgantes y abundantes

Fruto: Capsula cariácea que abre por líneas longitudinales.

Tallo: Acaule, tallo corto de 30cm

Suelo: Suelo sueltos, arenoso, franco arenoso o calcáreos con buen drenaje

Usos: Se utiliza en productos como bebidas y lociones para piel, gel, cosméticos, entre otros.

Medicina: Se extrae un gel de sus hojas que contiene agua, vitaminas minerales, aminoácidos y ayuda a curar heridas más rápido y a reducir cicatrices.

(Sembramos.com, s.f.)

Fuente: (Sembramos.com, s.f.)

Tabla 27. Características árbol de café.

CLASIFICACION

Imagen 36. *Café o cafeto.*



Imagen tomada desde la web.

Nombre: Árbol del café o cafeto

Nombre científico: Coffea arábica

Especie: Coffea

Familia: Pertenece a la familia de las Rubiaceae

Apariencia: Es un árbol o arbusto que puede crecer hasta 10 metros de altura.

Hábitat: Se encuentra en áreas tropicales y subtropicales con temperaturas calidas y humedad alta.

CARACTERISTICAS

Altura: En estado silvestre puede alcanzar hasta 10-15m, pero en plantaciones se poda para que no supere los 2-4 metros.

Hojas: Son blancas, hermafroditas y actinomorfas.

Frutos: Parecidas a la cereza y se llaman drupas, cada fruto contiene dos semillas, que están cubiertas por una piel de pergamino, mucilago o pulva.

Raíces: Tiene una raíz principal que penetra verticalmente en el suelo hasta 50cm.

Temperatura: Crece en temperaturas de 15 a 24 grados.

Fuente: (Sembramos.com, s.f.)



Tabla 28. Características Aliso


CLASIFICACION	
Imagen 37. Aliso 	<p>Nombre: Aliso</p> <p>Nombre científico: Alnus glutinosa</p> <p>Especie: Betulaceae</p> <p>Familia: Pertenece a la familia de la Betulaceae.</p> <p>Apariencia: Es un árbol que puede crecer hasta 30metros</p> <p>Hábitat: Se encuentra en áreas húmedas, como ríos, lagos y pantanos.</p>


Imagen tomada desde la página web

CARACTERISTICAS
<p>Altura: 40m</p> <p>Tronco: Es recto y cilíndrico con diámetro de 60 centímetros.</p> <p>Hojas: Son simple de color verde oscuro, con forma acorazonada y borde aseneto</p> <p>Flores: Las masculinas se agrupan en inflorescencias.</p> <p>Suelo: Requiere de suelos profundos fértiles y sueltos con humedad permanente.</p> <p>Madera: La madera de aliso es resistente y durable, y se utiliza para hacer muebles, herramientas y otros objetos.</p>

Fuente: (Sembramos.com, s.f.)



Tabla 29. Características Pino

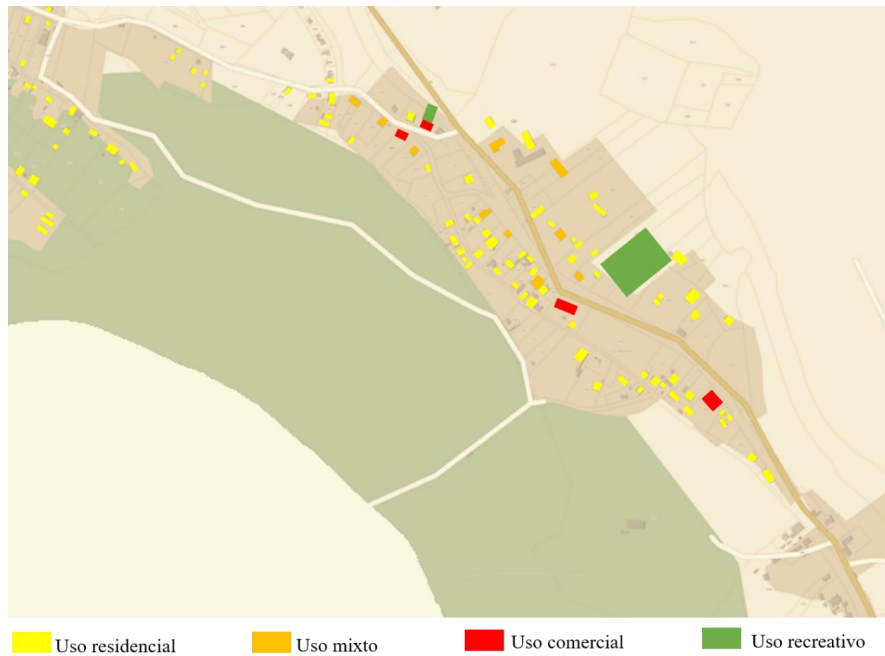
CLASIFICACION	
Imagen 38. Pino 	Nombre: Pino Nombre científico: Pinus sylvestris Especie: Pinus Familia: Pertenece a la familia de las Pinaceae. Apariencia: Es un árbol que puede crecer hasta 60 metros de altura. Hábitat: Se encuentran en áreas con climas templados y subtropicales, con suelo bien drenados y soleados.
CARACTERISTICAS	
Altura: 30 metros Hojas: sus hojas son lineares o aciculares y se disponen en fascículos de 2 a 3 por una vaina basal. Floración: la mayoría de las especies de pinos florecen desde principio de marzo y a finales de mayo. Forma: son arboles coníferos que suelen tener forma piramidal Conos: los conos masculinos son ovoideos o cilíndricos, mientras que los conos femeninos o estróbilos se lignifican y pueden alcanzar un gran tamaño (piñas) Usos: se utilizan como combustible (leña y carbón) ornamental, medicinal y para recuperar castas de tierras desgradadas, controla la erosión como barrera contra el viento. Madera: La madera es ligera y flexible, resistente al impacto y el desgaste, también es resistente a la descomposición y putrefacción.	

Fuente: (Sembramos.com, s.f.)



8.2.3.3. Uso de suelos

Imagen 39. Usos de suelo



Fuente: elaboración propia

Tabla 30. Descripción uso de suelo.

USO DE SUELO	Uso residencial	Uso mixto	Uso comercial	Uso recreativo
MAPA	<p>Imagen 40. Uso residencial.</p>  <p>Fuente: Elaboración propia.</p>	<p>Imagen 41. Uso mixto</p>  <p>Fuente: Elaboración propia.</p>	<p>Imagen 42. Uso comercial</p>  <p>Fuente: Elaboración propia.</p>	<p>Imagen 43. Uso recreativo</p>  <p>Fuente: Elaboración propia.</p>
DESCRIPCIÓN	Aplicabilidad para viviendas tradicionales y rurales.	Se encuentran cimentados en las viviendas situadas en la vía principal de la vereda, cuya función es de las tiendas y restaurantes.	El comercio en la vereda es limitado, por lo que solo dispone de un minimercado, una discoteca y 2 ferreterías.	En la vereda hay solo una zona recreativa sobre la vía panamericana, la cual siempre se presentan flujos.



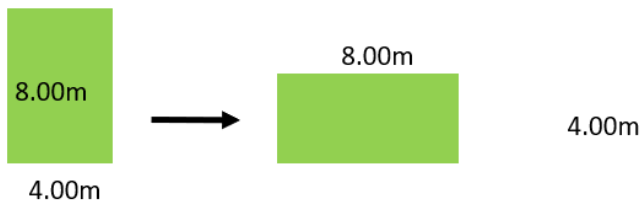
Fuente: Elaboración propia

8.3. Plantear espacios modulares que se adecuen a las condiciones del contexto de la vivienda rural la vereda la cabuyera, acordes a las variables de la sostenibilidad.

8.3.1. Modulo

8.3.1.1. Orientación.

Imagen 44. *Orientación módulos*



Fuente: elaboración propia.

La imagen muestra la posibilidad de reorientar los módulos de 8,00m x 4,00m según las necesidades espaciales, climáticas o de implantación territorial. Esta rotación permite mayor flexibilidad en el diseño, facilitando adaptaciones que optimicen la ventilación cruzada, el aprovechamiento solar o la disposición en el terreno.

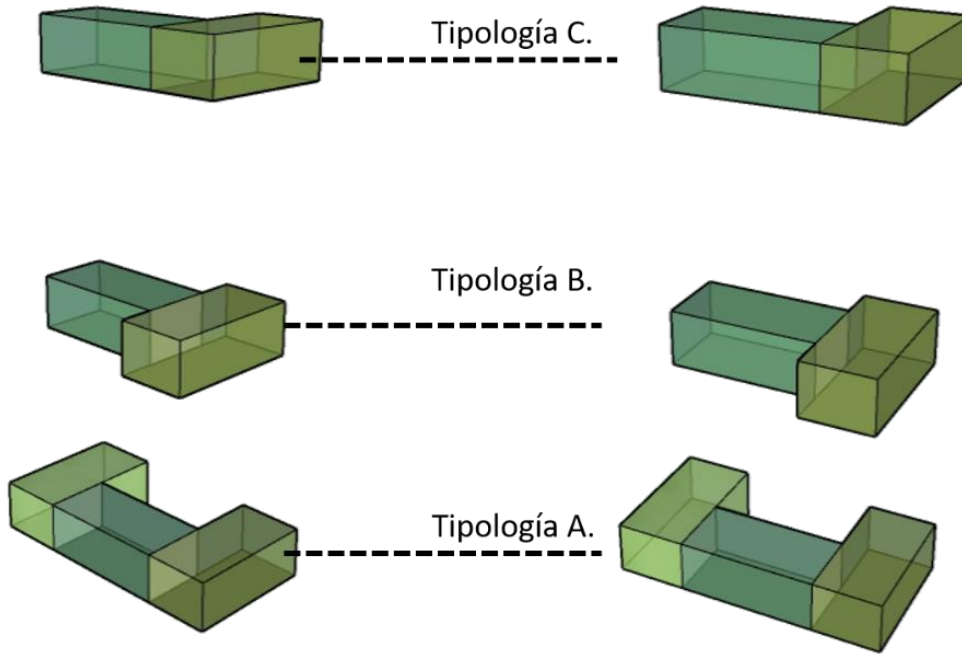
Los módulos tienen la capacidad de organizarse en distintas configuraciones espaciales mediante algoritmos de agrupación, lo cual permite generar soluciones habitacionales personalizadas y sostenibles de acuerdo con el contexto y las variables del entorno.

Tabla. 31. Vivienda modular.

Ayudar a numerosas víctimas previniendo la repetición de un proyecto convencional sin un enfoque personal.
Conseguir un alto desempeño en la rapidez de desarrollo de un proyecto individual. La rapidez de ejecución y el costo del proyecto sin perder características de calidad.
Elaborar un sistema de diseño que soporte el estilo y composición de las calles al realizar varios proyectos individuales.

Fuente: elaboración propia.

Imagen 45. Tipologías



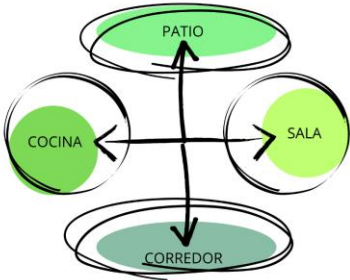
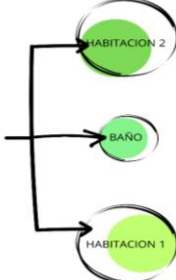
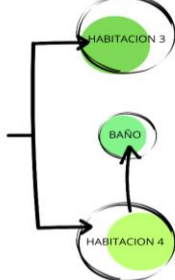
Fuente: Elaboración propia

En respuesta a las necesidades de los habitantes de la vereda La Cabuyera, se proponen tres tipologías de vivienda que consideran las condiciones del contexto local y los principios de sostenibilidad. Estas soluciones habitacionales están diseñadas para responder a las dinámicas sociales, ambientales y económicas del territorio, buscando

satisfacer las necesidades de sus habitantes, reducir el impacto ambiental y promover una mejor calidad de vida.

8.3.1.2. Organigrama

Tabla 32. Organigrama por módulos.

ORGANIGRAMA MODULO 1	ORGANIGRAMA MODULO 2	ORGANIGRAMA MODULO 3
<p>Imagen 46. Modulo 1.</p>  <p><i>Fuente: Elaboración propia.</i></p>	<p>Imagen 47. Modulo 2.</p>  <p><i>Fuente: Elaboración propia.</i></p>	<p>Imagen 48. Modulo 3.</p>  <p><i>Fuente: Elaboración propia.</i></p>

En este organigrama del módulo 1, vemos la relación entre la zona social, cocina, corredor y el patio de la vivienda rural siendo fundamental para crear un espacio funcional y acogedor.

La cocina siendo el corazón de la vivienda, ya que es un espacio donde se pasa tiempo en familia, relacionándolo con un corredor y un patio donde tendremos mobiliarios como comedor, siendo esta una zona social para los habitantes de la vivienda.

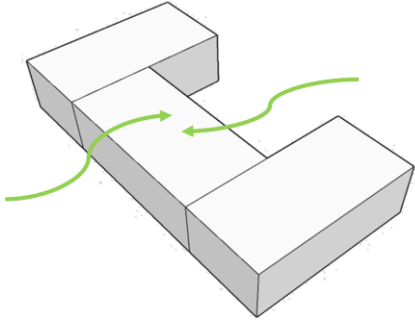
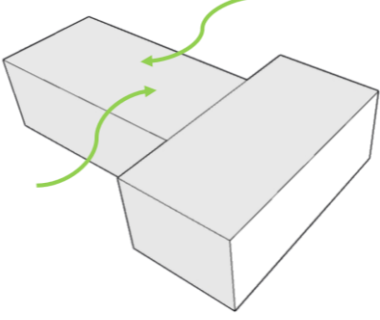
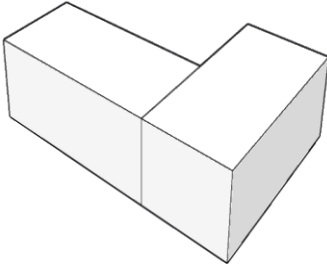
Estas habitaciones son espacios privados de la vivienda, teniendo una relación directa con el baño, ubicado entre las 2 habitaciones, siendo funcional, eficiente y cómodo.

Estas habitaciones son espacios privados donde se puede descansar y realizar actividades personales, sin embargo, una de las habitaciones tiene un baño privado, lo que es una comodidad para el ocupante de esta habitación.

Fuente: Elaboración propia

8.3.2. Volumetría

Tabla 33. *Volumetrías*

TIPOLOGIA A	TIPOLOGIA B	TIPOLOGIA C
<p>Imagen 49. <i>Volumetría tipo A.</i></p> 	<p>Imagen 50. <i>Volumetría tipo B.</i></p> 	<p>Imagen 51. <i>Volumetría tipo C.</i></p> 
<p>Esta forma permite que la luz natural entre desde el patio central, y el frente de la vivienda siendo beneficioso para una iluminación natural y el ahorro de energía. Se visualiza una sensación de privacidad ya que el patio central está rodeado por la vivienda, siendo un espacio abierto y acogedor, ideal para socializar y disfrutar de la naturaleza.</p>	<p>Esta forma en T, proporciona una organización clara, permitiendo también una iluminación natural desde el corredor y el patio.</p>	<p>Esta forma en L, se caracteriza por tener dos lados perpendiculares que se unen en un ángulo recto, creando un espacio abierto y acogedor, también permitiendo una iluminación natural desde el corredor y el patio.</p>

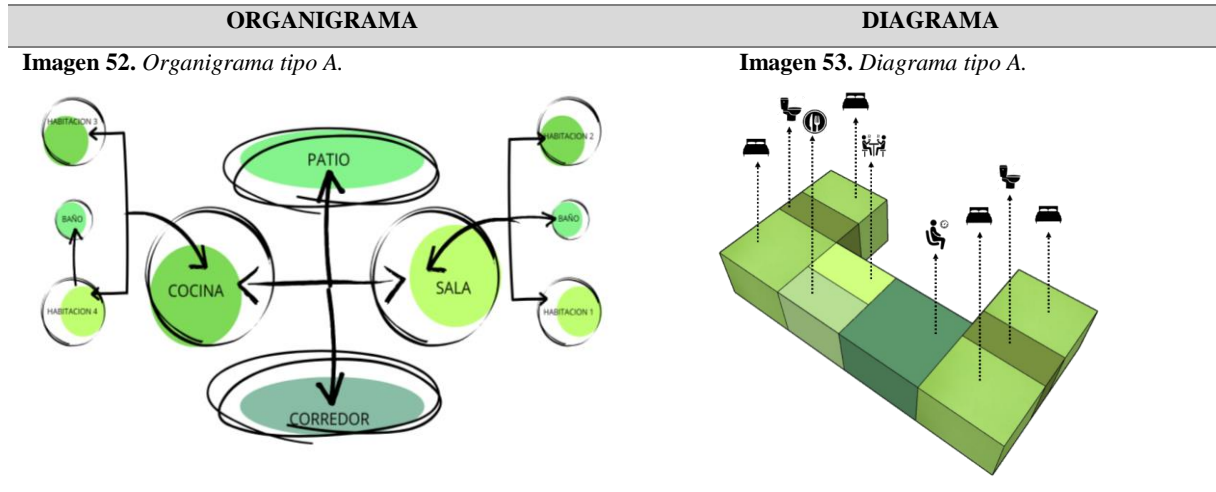
Fuente: Elaboración propia.

El análisis volumétrico de las diferentes tipologías, evidencia la importancia de la forma arquitectónica en la calidad espacial de la vivienda rural. Cada configuración propone soluciones específicas para optimizar la iluminación natural, la ventilación y la relación con el entorno inmediato, priorizando espacios abiertos, funcionales y acogedores.

8.3.3. Organigrama, Tipología A.

La distribución responde a un esquema modular flexible que puede adaptarse al terreno, a las condiciones climáticas y a las dinámicas sociales, permitiendo además el crecimiento progresivo de la vivienda según las necesidades de los habitantes.

Tabla 34. Organigrama tipología A.



La tipología A se organiza a partir de la comprensión de las necesidades funcionales de los habitantes de la vereda La Cabuyera, priorizando la zonificación clara de espacios. En el organigrama **Imagen 53**, se evidencia la distribución de áreas mediante un esquema relacional, donde el patio central actúa como articulador entre la zona social, la cocina, los servicios, y las áreas privadas, promoviendo ventilación cruzada, iluminación natural y circulación eficiente,

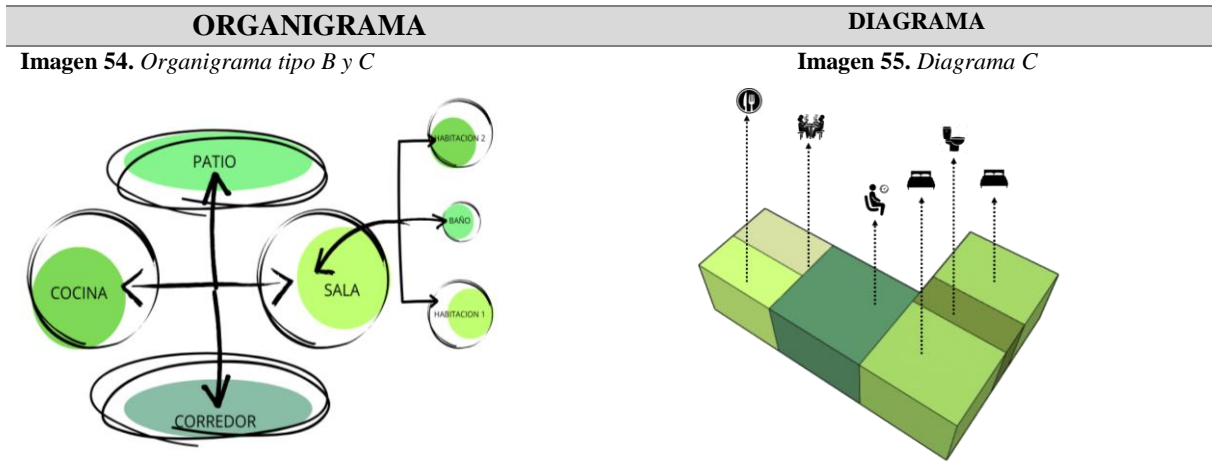
El diagrama volumétrico **Imagen 54** muestra la configuración espacial en forma de C, que permite abrazar un espacio abierto central como el patio, que actúa como núcleo de interacción familiar y de regulación térmica. Esta forma no solo organiza de manera eficiente los módulos habitacionales, sino que también crea zonas de sombra, protege del viento y facilita una orientación adecuada para el aprovechamiento solar.

Fuente: Elaboración propia.

8.3.4. Organigrama, Tipología B y C.

La distribución responde a un esquema modular flexible que puede adaptarse al terreno, a las condiciones climáticas y a las dinámicas sociales, permitiendo además el crecimiento progresivo de la vivienda según las necesidades de los habitantes.

Tabla 35. Organigrama tipología B y C.



Las tipologías B y C mantienen los principios de modulación establecidos en la propuesta, priorizando la funcionalidad espacial y la adaptabilidad al contexto rural. En el organigrama **Imagen 55**, se observa una organización centrada en un patio como núcleo articulador, desde el cual se distribuyen la zona social, cocina, el comedor y las áreas privadas. Esta configuración favorece la ventilación cruzada, la iluminación natural y la conexión familiar y el uso eficiente de los recursos.

El diagrama volumétrico **Imagen 56**, corresponde a la tipología B, que presenta una disposición en forma de L, permitiendo una mayor apertura hacia el entorno y la delimitación de un espacio semiabierto central que actúa como patio o zona de encuentro. Esta forma no solo mejora la integración con el paisaje, sino que también facilita la orientación de los espacios según los factores climáticos del lugar (sol, viento, sombra).

Fuente: Elaboración propia

8.3.5. Cuadro de áreas

Tabla 36. Cuadro de áreas

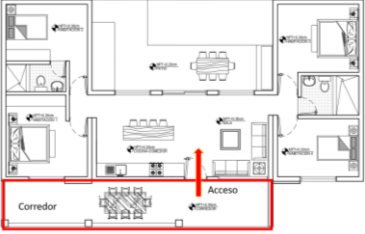
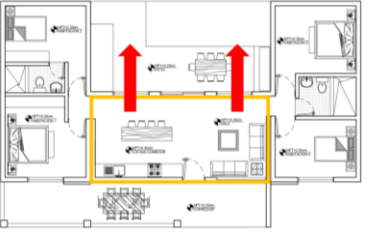
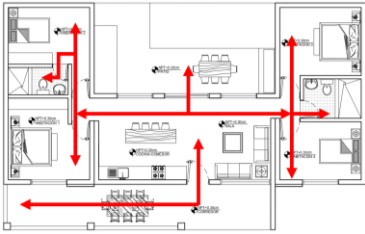
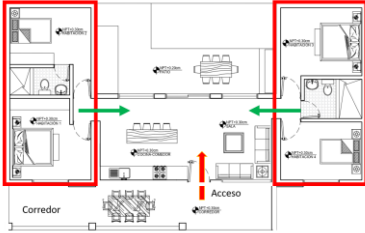
TIPOLOGIA A								
Corredor	Sala	Cocina-comedor	Habitación 1	Habitación 2	Habitación 3	Habitación 4	Baño	Patio
21.52m ²	9.70m ²	17.48m ²	11.86m ²	16.84m ²	10.80m ²	9.20m ²	4.45m ²	32.00m ²
TIPOLOGIA B								
Corredor	Sala	Cocina-comedor	Habitación 1	Habitación 2	Baño	Patio		
14.52m ²	9.70m ²	17.48m ²	10.80m ²	9.20m ²	4,45m ²	40.00m ²		
TIPOLOGIA C								
Corredor	Sala	Cocina-comedor	Habitación 1	Habitación 2	Baño	Patio		
21.64m ²	9.70	17.48m ²	10.80m ²	9.20m ²	4.45m ²	21.64m ²		

Fuente: Elaboración propia.



8.3.6. Distribución Arquitectónica.


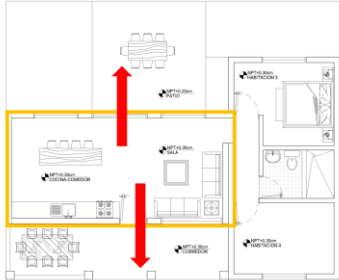
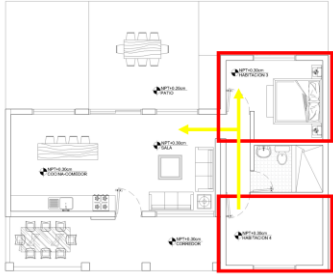
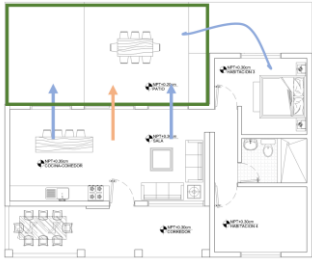
Tabla 37. Distribución tipología A.

TIPOLOGIA A	
<p>ACCESO</p>	<p>El acceso a la vivienda se realiza de manera directa a través de un corredor largo y luminoso, que conecta la entrada con la zona social. Este corredor, diseñado para ser un espacio de transición entre el exterior y el interior invitándonos al corazón de la vivienda que en este caso es la sala y la cocina como zona social.</p> <p><i>Nota: Aplica para la tipología B y C.</i></p> <p>Imagen 56. Acceso a la vivienda</p> 
<p>ZONA SOCIAL</p>	<p>Ubicada en el centro de la vivienda, la zona social articula cocina, comedor y sala en un espacio fluido que se abre hacia el patio, generando un ambiente luminoso, ventilado y flexible. Este núcleo favorece la convivencia familiar y las actividades colectivas, y puede adaptarse a usos múltiples (reuniones, talleres o descanso), integrando además elementos culturales como el fogón o el comedor comunal.</p> <p><i>Nota: Aplica para la tipología B y C.</i></p> <p>Imagen 57. Zona social</p> 
<p>CIRCULACIÓN</p>	<p>La circulación propuesta dentro de la vivienda es lineal y zonificada, lo que permite una distribución clara y funcional de los espacios. Se establece una circulación limpia, que evita interferencias entre las zonas sociales, privadas y de servicio. Esta estrategia favorece el uso eficiente del espacio, mejora la movilidad interna y contribuye a la organización espacial, especialmente importante en entornos rurales donde se valora la claridad en la funcionalidad del hogar. <i>Aplica para la tipología B y C</i></p> <p>Imagen 58. Circulación</p> 
<p>ZONA PRIVADA</p>	<p>Las habitaciones se ubican en los extremos de la vivienda, lo que garantiza privacidad y confort. Cuentan con buena iluminación y ventilación natural gracias a su conexión con el exterior, y se integran de forma funcional con el baño y las demás zonas.</p> <p>Imagen 59. Fachada y materialidad</p> 

Fuente: Elaboración propia.




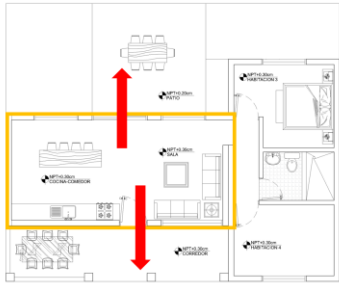
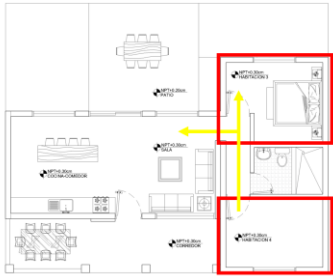
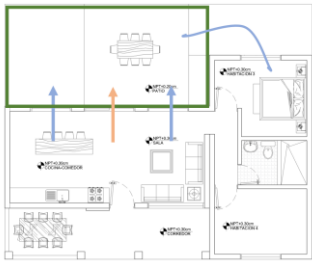
Tabla 38. Distribución tipología B.

TIPOLOGIA B		
CORREDOR	<p>El corredor funciona como elemento articulador principal. Su trazo lineal conecta directamente el ingreso con los espacios comunes y privados. Su disposición frontal permite una transición clara entre el exterior y el interior, al tiempo que mantiene ventilación cruzada constante. También actúa como espacio de sombra y resguardo.</p> <p><i>Nota: Aplica para la tipología A y C.</i></p>	<p>Imagen 60. Acceso a la vivienda</p>  <p>Se rescata los corredores de las viviendas actuales en la vereda</p>
ZONA SOCIAL	<p>La cocina, comedor y la sala disponen de forma continua, pero diferenciada espacialmente. El comedor se ubica cercano a ingreso y la sala en el centro de la vivienda, lo cual favorece la interacción familiar y facilita el acceso hacia el patio posterior, promoviendo usos flexibles del espacio.</p> <p><i>Nota: Aplica para la tipología A y C</i></p>	<p>Imagen 61. Zona social</p> 
ZONA PRIVADA	<p>Las habitaciones 1 y 2 se ubican en el costado derecho de la planta, con acceso directo desde la sala. Esta disposición permite separar adecuadamente el área de descanso de la zona social, garantizando privacidad.</p>	<p>Imagen 62. Circulación</p> 
PATIO	<p>El patio tiene un rol clave como espacio de transición y desahogo. Se conecta con la sala y favorece la ventilación e iluminación natural. Además, puede utilizarse como comedor exterior o para actividades domésticas</p> <p><i>Nota: Aplica para la tipología A y C</i></p>	<p>Imagen 63. Fachada y materialidad</p> 

Fuente: Elaboración propia.



Tabla 39. Distribución tipología C.

TIPOLOGIA C	
CORREDOR	<p>El corredor funciona como elemento articulador de la vivienda. Su traza lineal permite una circulación clara y fluida hacia las distintas zonas: social, privada y de servicios. Además, su apertura parcial favorece ventilación cruzada y la iluminación natural.</p> <p><i>Nota: Aplica para la tipología A y B</i></p>
	<p>Imagen 64. Acceso a la vivienda</p>  <p>Se rescata los corredores de las viviendas actuales en la vereda</p>
COCINA-COMEDOR	<p>Este espacio combina las funciones de preparación de alimentos y alimentación, favoreciendo la interacción diaria. Su disposición abierta hacia el patio facilita la ventilación e iluminación, a la vez que mantiene comunicación directa con el resto de la vivienda.</p> <p><i>Nota: Aplica para la tipología A y B</i></p>
	<p>Imagen 65. Zona social</p> 
ZONA PRIVADA	<p>Las habitaciones están agrupadas en el costado derecho de la vivienda, lo que permite generar un bloque privado y tranquilo, aislado del ruido y movimiento de las zonas sociales. Su distribución busca la eficiencia espacial y el acceso equitativo al baño compartido.</p> <p><i>Nota: Aplica para la tipología B</i></p>
	<p>Imagen 66. Circulación</p> 
BAÑO	<p>El baño se ubica estratégicamente entre las habitaciones para asegurar accesibilidad. Cuenta con ventilación e iluminación natural gracias a su ubicación cercana al patio, lo que mejora las condiciones de salubridad y confort para los usuarios.</p> <p><i>Nota: Aplica para la tipología A y B.</i></p>
	<p>Imagen 67. Fachada y materialidad</p> 

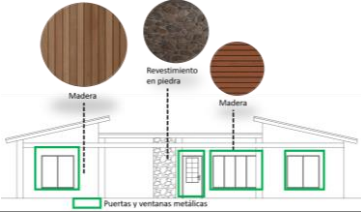

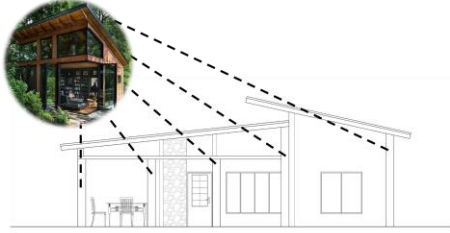
Fuente: Elaboración propia.

8.3.7. Análisis gráfico de elementos representativos por tipología

Cada tipología se utiliza como punto de partida para representar gráficamente un aspecto arquitectónico que también esta presente en las demás soluciones.











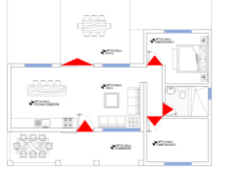

8.3.8. Análisis gráfico por tipología

Tabla 40. Comparativa grafica de materialidad, cubiertas y vanos.

TIPOLOGIA	ELEMENTO REPRESENTADO	DIAGRAMA
Tipología A	Materialidad fachada. Se utiliza una combinación de materiales como la madera y el revestimiento en piedra, buscando una solución coherente con el entorno rural y sostenible. <i>(Aplica para la tipología B y C).</i>	Imagen 68. Materialidad. 
Tipología B	Inclinación de la cubierta. El diseño considera una pendiente de cubierta que favorece la evacuación del agua de lluvia, ventilación pasiva y posible recolección de aguas. Esta inclinación se replica en las otras tipologías por su funcionalidad climática. <i>(Aplica para la tipología A y C)</i>	Imagen 69. 
Tipología C	Sistema estructural visible. Resalta el sistema estructural mediante la exposición de vigas y columnas. La estructura se convierte en un elemento protagónico de diseño, evidenciando la lógica constructiva. Esta expresión tectónica genera un lenguaje arquitectónico honesto y permite un mantenimiento mas eficiente al reducir elementos ocultos.	Imagen 70. 

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 41. Esquema comparativo en planta y alzado: tipologías A, B y C.

ELEMENTO	TIPOLOGIA A	TIPOLOGIA B	TIPOLOGIA C
Planta arquitectónica	Imagen 71. Planta tipo A. 	Imagen 72. Planta tipo B. 	Imagen 73. Planta tipo C. 
Alzado frontal	Imagen 74. Alzado tipo A. 	Imagen 75. Alzado tipo B. 	Imagen 76. Alzado tipo C. 
Perfil Transversal	Imagen 77. Perfil tipo A. 	Imagen 78. Perfil tipo B. 	Imagen 79. Perfil tipo C. 
Diagrama de vanos	Imagen 80. Vanos tipo A. 	Imagen 81. Vanos tipo B. 	Imagen 82. Vanos tipo C. 

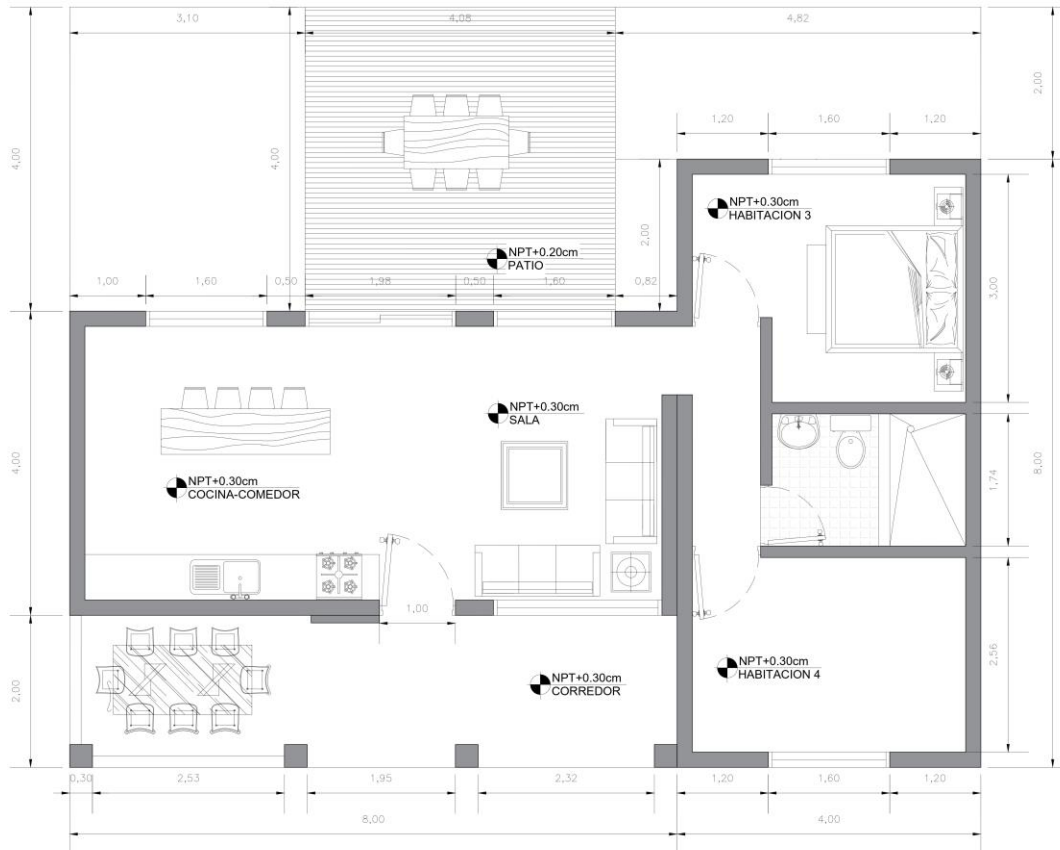
Fuente: Elaboración propia.

El análisis comparativo de las tipologías A, B y C, con plantas, alzados, perfiles y diagrama de vanos, evidencia distintas estrategias espaciales y formales para responder a las necesidades de la vivienda rural en la vereda La Cabuyera. Cada tipología presenta una organización funcional distinta que determina en la iluminación, ventilación y relación con el entorno. La disposición de los vanos permite una entrada de luz natural y ventilación cruzada.

8.3.9. Planimetría

Tipología B

Imagen 83. Planta arquitectónica tipología B.

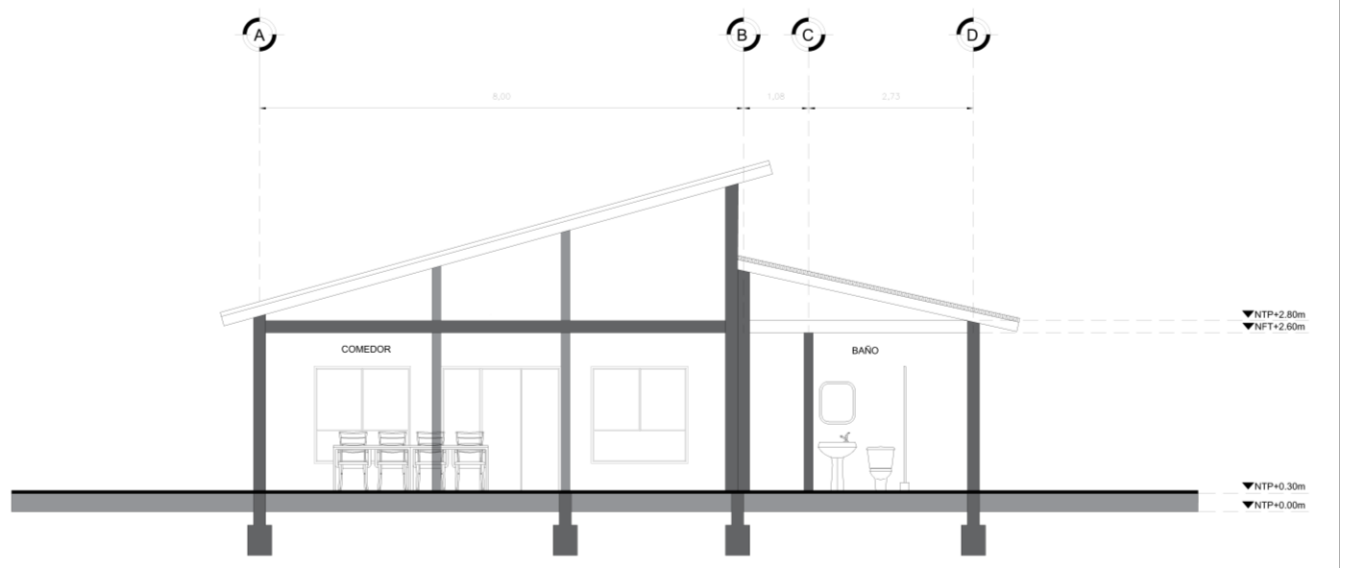


Fuente: elaboración propia.

Esta planta arquitectónica de la tipología A, se compone de un nivel, con una superficie total de 120.00m².

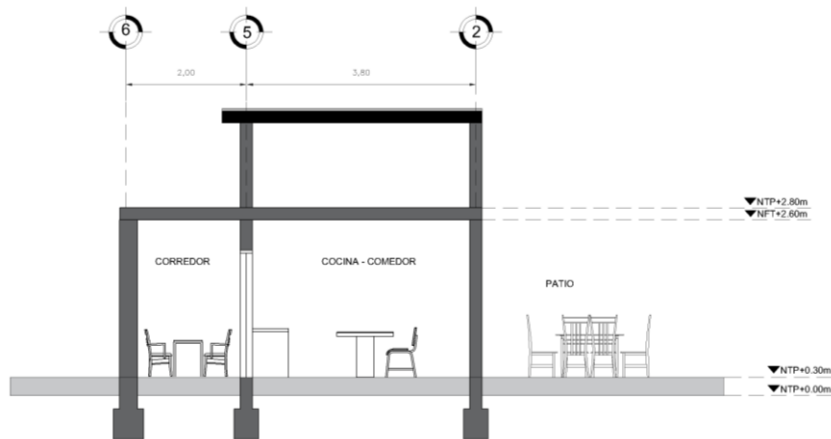
Nota: En el diagnóstico de la tipología B, se identificó que, el baño se ubicaba por fuera de la vivienda, sin embargo, dentro del proceso de entrevistas con los dueños de las viviendas, se identificó que dicha configuración espacial, no respondía a una cosmovisión cultural, si no a una necesidad de independizar el baño del área social.

Imagen 84. Corte transversal



Fuente: Elaboración propia.

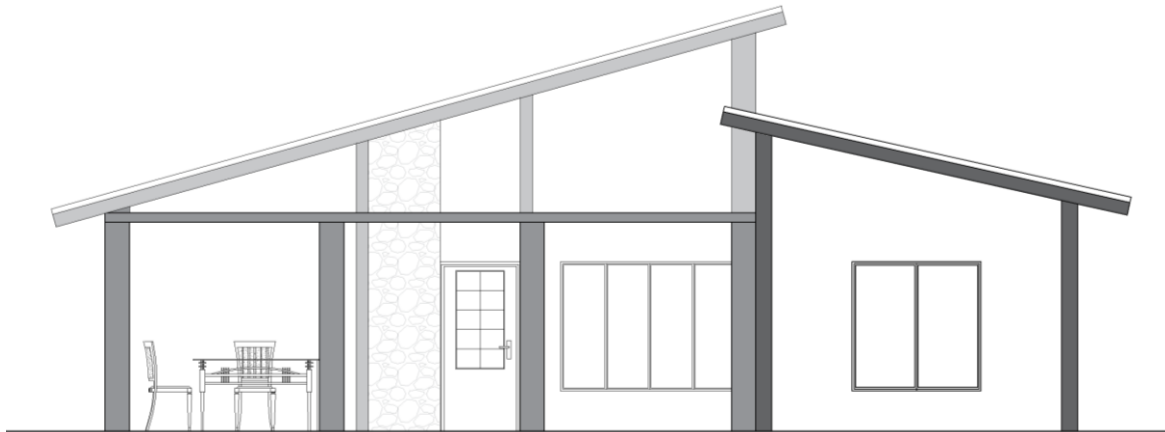
Imagen 85. Corte longitudinal.



Fuente: Elaboración propia.

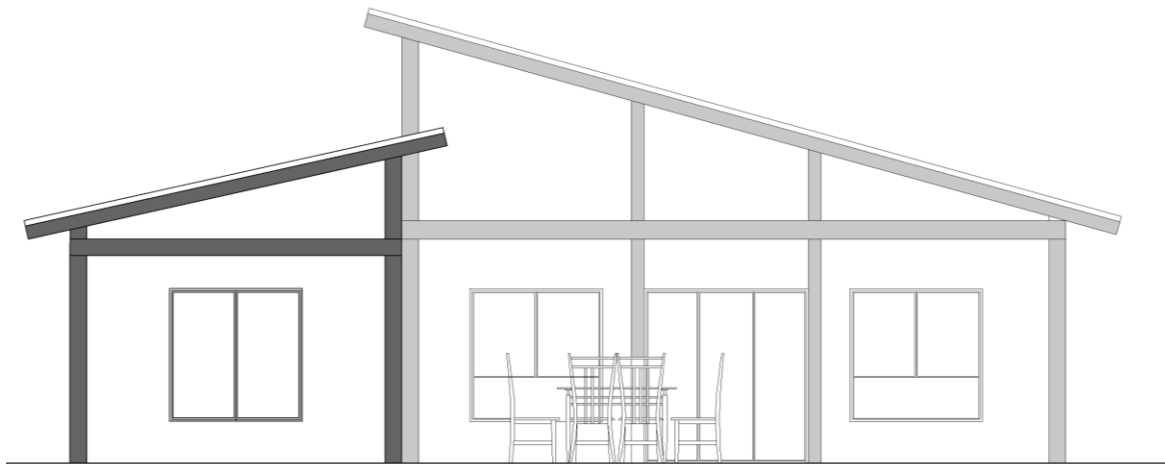


Imagen 86. Fachada frontal



Fuente: Elaboración propia.

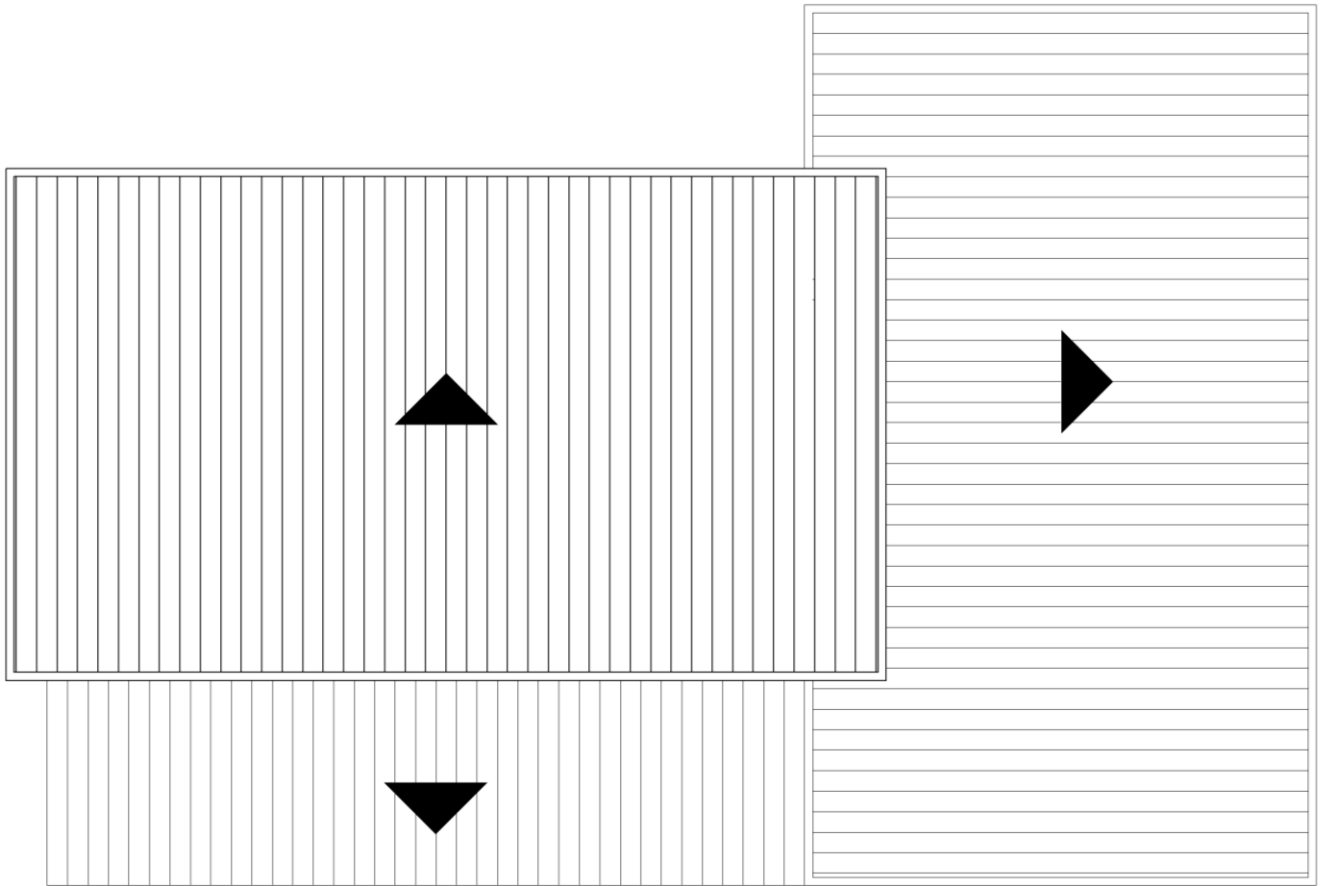
Imagen 87. Fachada posterior.



Fuente: Elaboración propia.



Imagen 88. *Planta de cubierta*



Fuente: Elaboración propia.

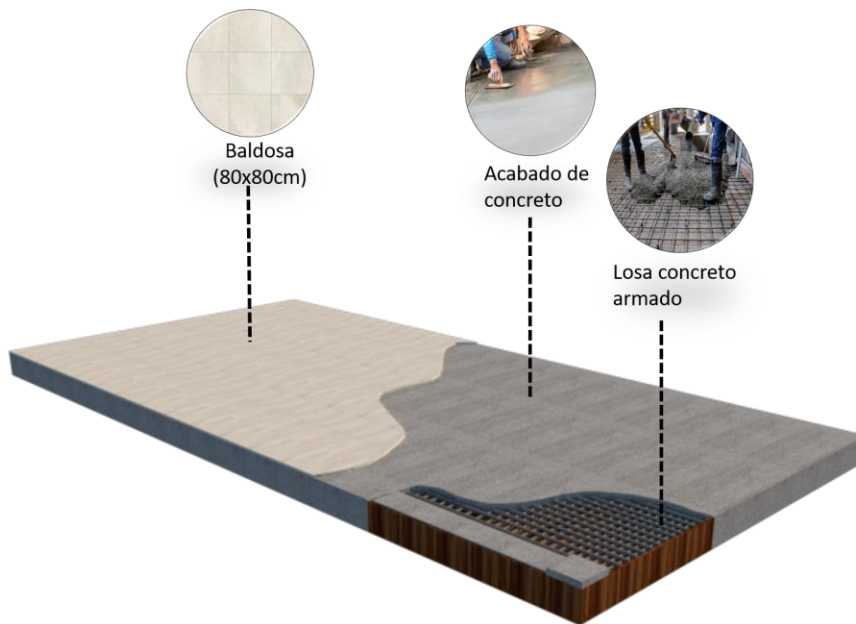


8.3.10. Sistema constructivo.

El sistema constructivo se desarrolla a partir de la representación detallada de un solo modulo de la vivienda, con el objetivo de ejemplificar de manera precisa cada uno de los elementos estructurales y constructivos que lo componen. Este modulo representa la unidad base replicable en las demás configuraciones tipológicas.

PASO 1. Losa de concreto

Imagen 89. *Losa de concreto.*

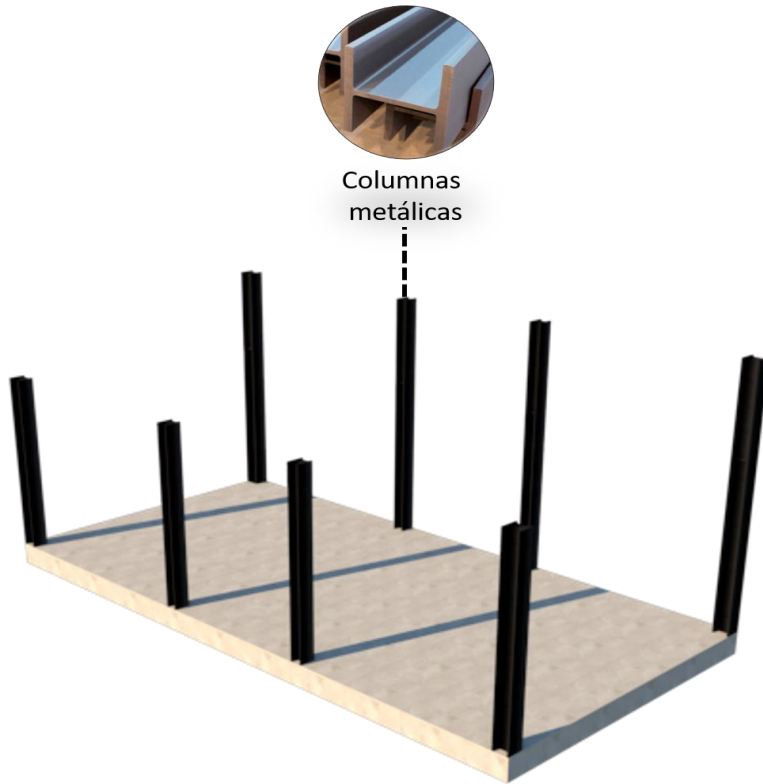


Fuente: Elaboración propia.

Se proporciona una base estable mediante una losa de concreto armado, sobre la cual se instala un piso duro con baldosas antideslizantes, seleccionadas por su resistencia a la humedad, el agua, la luz solar y el calor, garantizando así durabilidad y facilidad de mantenimiento en contextos rurales.

PASO 2. Columnas metálicas

Imagen 90. *Columnas metálicas tipo H*



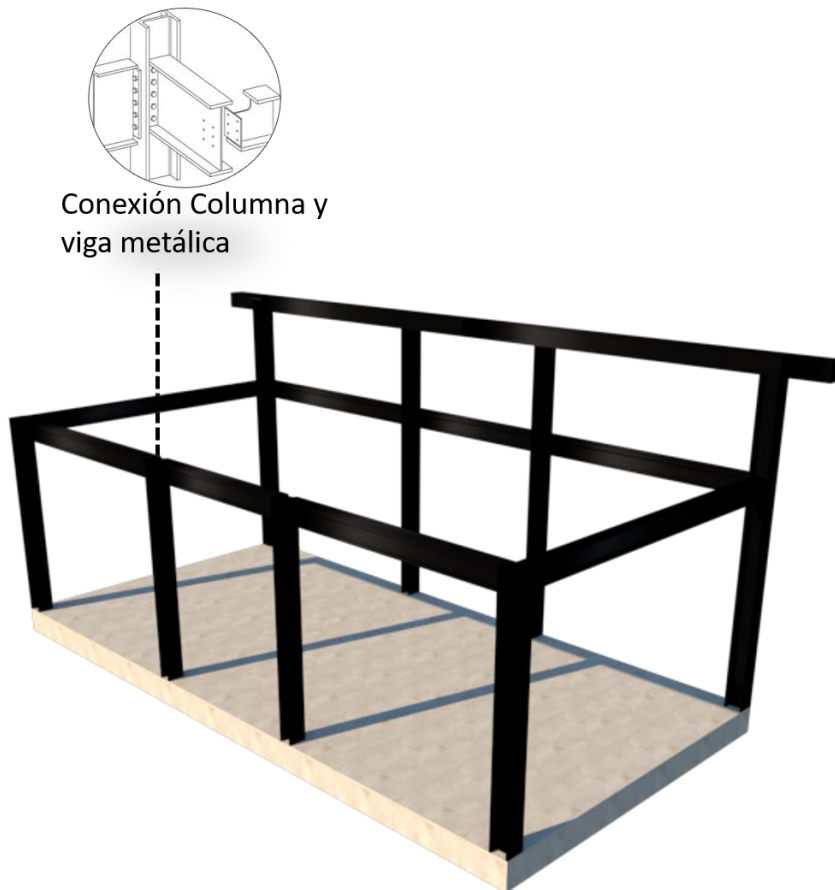
Fuente: Elaboración propia.

Una vez fraguado el piso, se instalan 8 columnas metálicas tipo H (perfil H 100x100x 6.0 mm), anclados mediante pernos A325 y placas de anclaje, soldadas a la base. Estas columnas conforman el sistema estructural vertical del módulo y brindan soporte principal a las vigas y a la cubierta.



PASO 3. Conexión Columnas y vigas metálica.

Imagen 91. Vigas y columnas



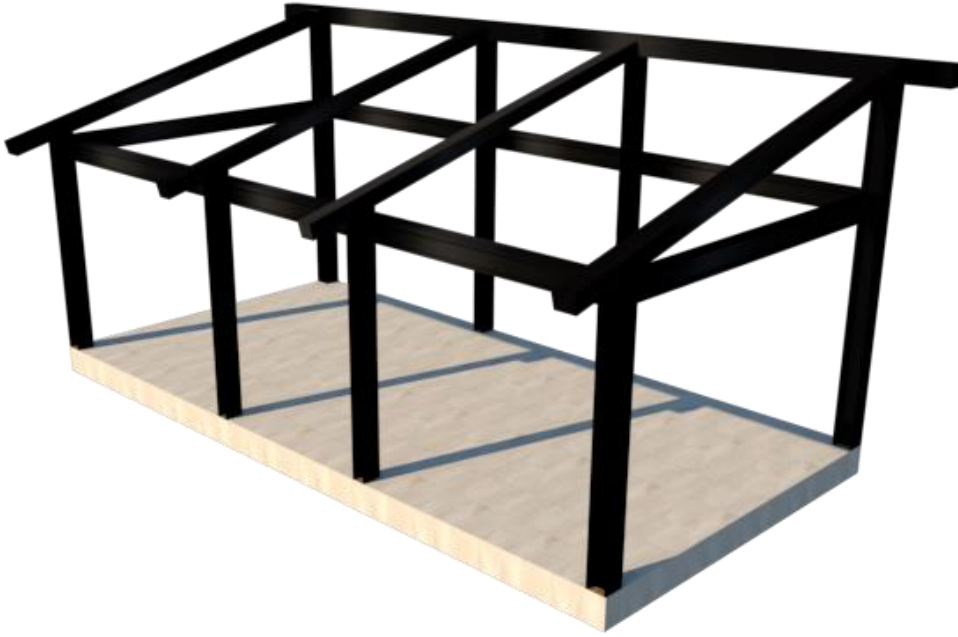
Fuente: Elaboración propia.

Sobre las columnas se disponen 8 vigas IPN, formando el entramado estructural. Las uniones se aseguran en placas de conexión y pernos de alta resistencia. Este sistema proporciona estabilidad y sirve de soporte a la cubierta.



PASO 4. Estructura cubierta.

Imagen 92. *Estructura cubierta*



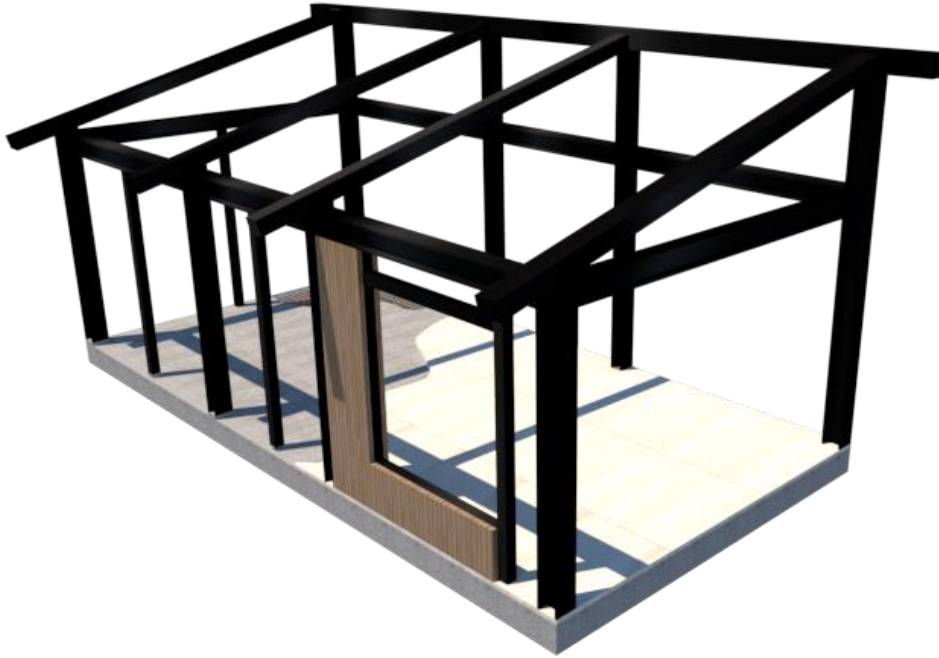
Fuente: Elaboración propia.

Se colocan 4 vigas principalmente en sentido transversal a la pendiente (Hacia el lado de 8 metros), sobre los cuales se apoya la cubierta a una sola caída. Esta estructura garantiza un adecuado escurrimiento de aguas lluvias y refuerza el carácter modular y el montaje del sistema.



PASO 6. Revestimiento de paredes

Imagen 93. *Revestimiento de paredes*



Fuente: elaboración propia

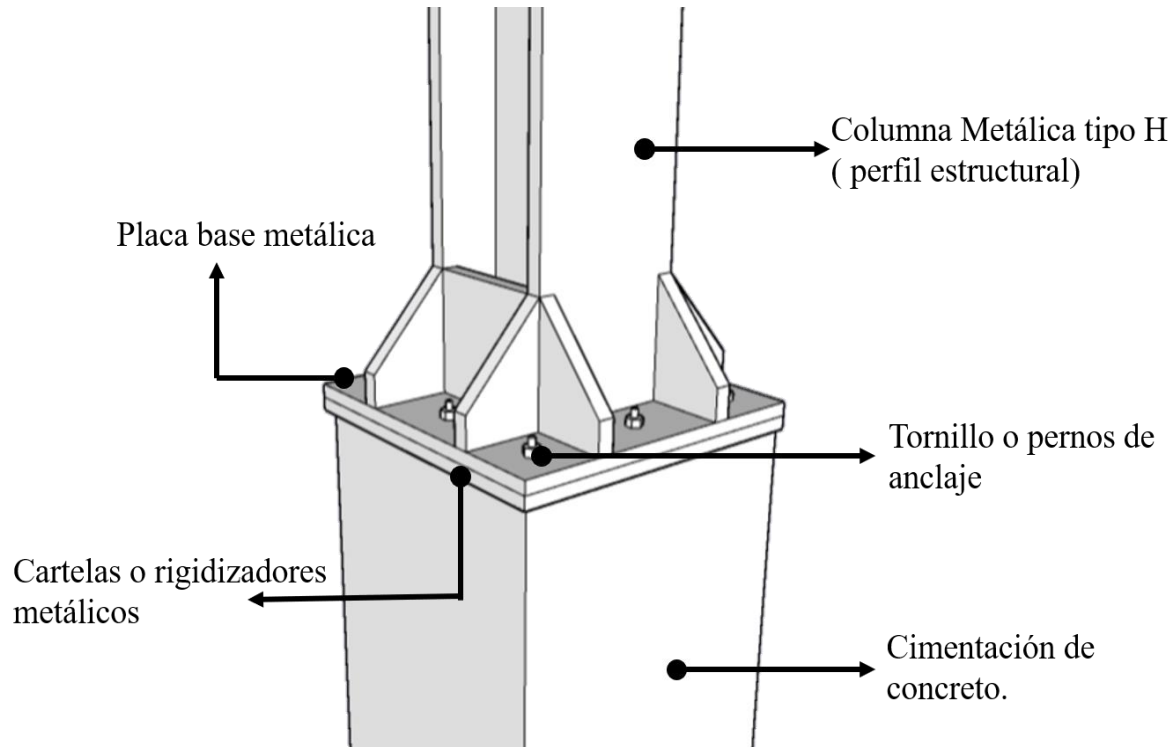
Se usa la madera en las fachadas por su aislamiento térmico, ya que regula la temperatura de sus espacios, teniendo en cuenta el impacto ambiental, reduciendo de esta manera ya que la madera es sostenible y ecológica. Integrándolas desde la zona como el pino.



Arquitectura

8.3.11. Detalle constructivo

Imagen 94. *Detalle de anclaje de columna metálica sobre dado de concreto.*

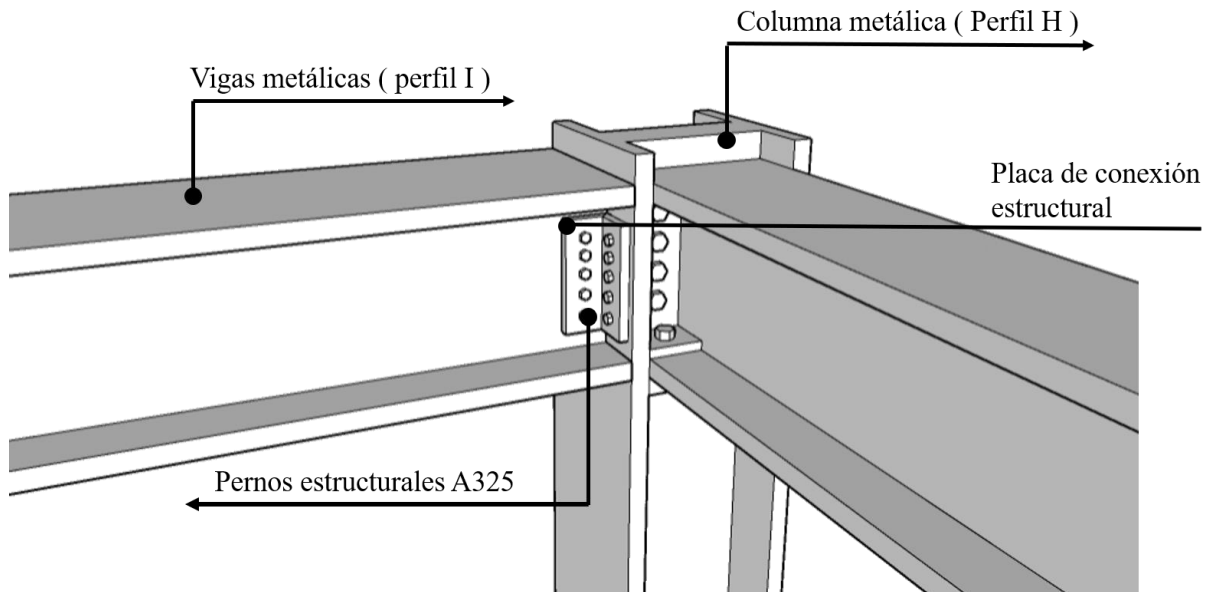


Fuente: Elaboración propia.

El detalle constructivo de la columna tipo H forma parte fundamental del sistema estructural planteado para el prototipo de vivienda modular, rural y sostenible en la vereda La Cabuyera. Responde al enfoque de sostenibilidad del proyecto, permitiendo mayor control en la prefabricación de los componentes estructurales. Esto contribuye a la durabilidad, estabilidad y adaptabilidad del sistema constructivo.



Imagen 95. Empalme estructural entre columna H y Vigas I



Fuente: Elaboración propia.

El detalle constructivo forma parte esencial del sistema estructural del prototipo de vivienda modular propuesto para la vereda La Cabuyera. Esta unión se ha diseñado mediante placas y pernos estructurales A325, permitiendo una fijación precisa y desmontable, dando el enfoque de sostenibilidad, favoreciendo la reutilización de materiales, respondiendo a las capacidades técnicas y económicas de los habitantes de la vereda. Esta propuesta también contribuye a la durabilidad del sistema constructivo.



8.3.11. Presupuesto

Tabla 42. Presupuesto detallado por modulo 8x4m—32m²

ITEM	UNIDAD	CANT. POR MODULO	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1. ESTRUCTURA METÁLICA				
COLUMNAS Y ACCESORIOS				
Columna metálica tipo H (2,60m)	Unidad	8	\$275,000	\$2,200,000
Placa base perforada (para columna H)	Unidad	8	\$25,000	\$200,000
Pernos tipo A325 (base columna)	Unidad	32	\$2,500	\$80,000
Pernos tipo A325 (Conexión columna/viga)	Unidad	32	\$2,500	\$80,000
Placas de conexión (viga y columnas)	Unidad	12	\$18,000	\$216,000
SUBTOTAL COLUMNAS				\$2,560,000
VIGAS METALICAS IPN				
Viga IPN 2.66m Longitudinales	Unidad	6	\$160,000	\$960,000
Viga IPN 4.00m transversales	Unidad	2	\$190,000	\$380,000
Vigas IPN cubierta transversal	Unidad	4	\$190,000	\$760,000
Vigas IPN cubierta 8m. Longitudinal	Unidad	1	\$310,000	\$108,000
Placas de conexión metálica	Unidad	6	\$18,000	\$216,000
Pernos A325(Conexión cubierta	Unidad	20	\$2,500	\$50,000



Prototipo de vivienda rural, modular y sostenible para la vereda la cabuyera del municipio de Popayán, Cauca. 103

SUBTOTAL VIGAS				\$2,474,000
PISO CONCRETO (ESPESOR 20CM)				
Cemento	25 bolsas de 50kg (8 sacos)	25 bolsas	\$32,000	\$800,000
Arena	Arena	3,2m ³	\$80,000	\$256,000
Grava	Grava	3,2m ³	\$80,000	\$256,000
Madera para encofrado	32m ² x 2 caras (Reutilizable)	64m ²	\$15,000	\$960,000
SUBTOTAL				\$2,272,000
REVESTIMIENTO EN MADERA DE PINO				
Tablas de pino	3,96m x 0,14m	113 unidades	\$43,600	\$4,926,800
Clavos comunes de acero	2" en bolsa de 1kg	4	\$10,260	\$41,040
SUBTOTAL				\$4,967,840
TOTAL, GENERAL	Incluye estructura, piso y acabados principales			\$12,273,000

Fuente: Elaboración propia.

El presente presupuesto corresponde a un módulo constructivo de 8m x 4m, del proyecto de vivienda rural, modular y sostenible propuesto para la vereda la Cabuyera, en el municipio de Popayán, Cauca. La cual se incluye el calculo detallado de materiales, los precios han sido conforme al mercado local de Popayán.



8.3.12. Renders interiores

Imagen 96. *Render 1-sala*



Fuente: elaboración propia

Imagen 97. *Render 2- cocina, comedor*



Fuente: Fuente: elaboración propia



Imagen 98. *Render 3- habitación*



Fuente: elaboración propia.

Imagen 99. *Render 4- habitación*



Fuente: Fuente: elaboración propia.



Imagen 100. *Render 5- baño*



Fuente: elaboración propia.

Imagen 101. *Render 9. Fachada frontal. Tipología B.*



Fuente: elaboración propia.

Imagen 102. *Render 10. Fachada frontal. Tipología B*



Fuente: elaboración propia.

Imagen 103. *Render 11. Fachada trasera. Tipología B.*



Fuente: elaboración propia.



Imagen 104. *Render 12. Fachada trasera. Tipología B*



Fuente: elaboración propia.

Imagen 105. *Render 13. Fachada trasera. Tipología B.*



Fuente: elaboración propia.



9. Conclusiones

El desarrollo del prototipo de vivienda modular, rural y sostenible, está basado en un análisis detallado.

Ha permitido la creación de unas propuestas que responden de manera eficiente a las necesidades de los habitantes, a través de un estudio de las condiciones, tanto sociales como ambientales, donde se identificaron unos requerimientos para garantizar la habitabilidad y la sostenibilidad de estas viviendas.

Estas tres tipologías de viviendas modulares desarrolladas integran una construcción respetuosa con el entorno, promoviendo la eficiencia energética y la reducción del impacto ambiental. La flexibilidad y la adaptabilidad de estos módulos permiten una solución viable a la realidad en esta comunidad rural generando espacios funcionales. Se tiene en cuenta las condiciones económicas de la población, dando un diseño accesible desde el punto de vista económico con materiales sustentables como la madera.

Este proyecto está basado en la modularidad, sostenibilidad y adaptabilidad ofreciendo soluciones innovadoras y eficientes para la comunidad de la vereda la Cabuyera, atrayendo un bienestar social, mejora de la calidad de vida y respeto por el entorno natural.



10. Bibliografía

POT. (2002). Localización y generalidades del área de estudio.

DANE. (2002). Déficit habitacional en el departamento del cauca y condiciones de vivienda y disponibilidad de servicios públicos.

Mini viviendas (2022). Viviendas rurales

ONU. (2023). La organización de Naciones Unidas. Pág. 30

Lengua española. (2001). Real academia española.

Garrido. (2017). Planteamiento de soluciones sostenibles en viviendas rurales.

POT. Normativa para el planteamiento de la vivienda rural.

ArchDaily. (s.f.). Obtenido de [https://www. Archdaily.com/](https://www.archdaily.com/)

Blasco, E.A. (s.f.). Arquitectura Argiles.

Haramoto, E. (agosto de 1998). Conceptos básicos sobre vivienda y calidad.

Facultad de arquitectura y urbanismo. Chile.

https://cusoarvi2011.files.wordpress.com/2011/03/haramoto_conceptos_basicos.pdf.

Sembramos.com. (s.f.). Clasificación y características de plantas, arbustos y árboles.



11. Anexos

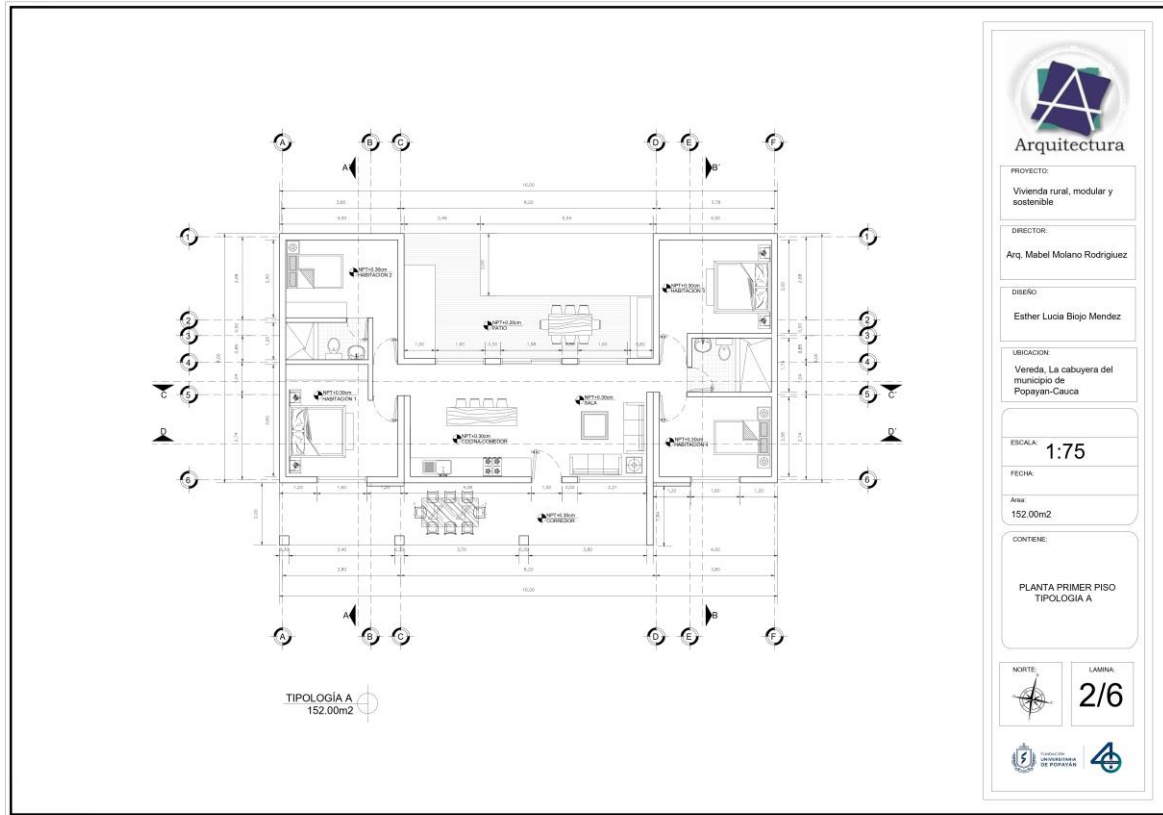
Anexo 1. Registro fotográfico salida de campo.







Anexo 2. Planimetría de las propuestas de las viviendas modulares.



Fuente: elaboración propia.

Nota: Se adjunta completo de manera digital en carpetas de anexos.

Anexo 3. Modelo de encuestas realizadas

Encuesta comunitaria – Proyecto de vivienda rural modular y sostenible

Vereda La Cabuyera – Popayán, Cauca

Objetivo: Identificar necesidades, preferencias y criterios de diseño valorados por la comunidad en relación con la vivienda rural, enfocados en la funcionalidad, la estética y la sostenibilidad.

1. Información general (contexto del encuestado)

1.1. Edad: _____

1.2. Género: Femenino Masculino Otro

1.3. ¿Cuántas personas viven en su vivienda actual? ____

1.4. ¿Cuál es su ocupación principal? _____

1.5. ¿Hace cuánto vive en esta vereda? ____ años

2. Funcionalidad

2.1. ¿Cuáles son los espacios más importantes dentro de su vivienda? (Seleccione los 3 más importantes)

Cocina

Baño

Sala

Dormitorios

Patio

Espacio para animales



Zona de almacenamiento

Otro: _____

2.2. ¿Considera que su vivienda actual tiene buena ventilación e iluminación natural?

Sí

No

Parcialmente

2.3. ¿Qué materiales prefiere para el piso y las paredes por facilidad de mantenimiento y durabilidad?

Piso: _____

Paredes: _____

2.4. ¿Qué tan importante es para usted que su vivienda tenga un espacio para actividades productivas (ej. cultivo, crianza de animales, taller)?

Muy importante

Poco importante

Nada importante

3. Estética

3.1. ¿Qué tipo de acabados o estilos prefiere en su vivienda?

Tradicional

Moderno

Rústico



Combinación

Otro: _____

3.2. ¿Qué colores prefiere para el interior y exterior de su vivienda?

Interior: _____

Exterior: _____

3.3. ¿Le gusta que los materiales constructivos estén visibles (por ejemplo, madera o estructura metálica a la vista)?

Sí

No

Indiferente

4. Sostenibilidad

4.1. ¿Está interesado en utilizar materiales naturales o reciclables (como madera, guadua, tierra, etc.)?

Sí

No

Depende del costo

4.2. ¿Qué tan importante le parece el uso eficiente del agua y la energía en la vivienda?

Muy importante

Poco importante

No importante

4.3. ¿Le gustaría tener elementos como recolección de aguas lluvias o paneles solares?



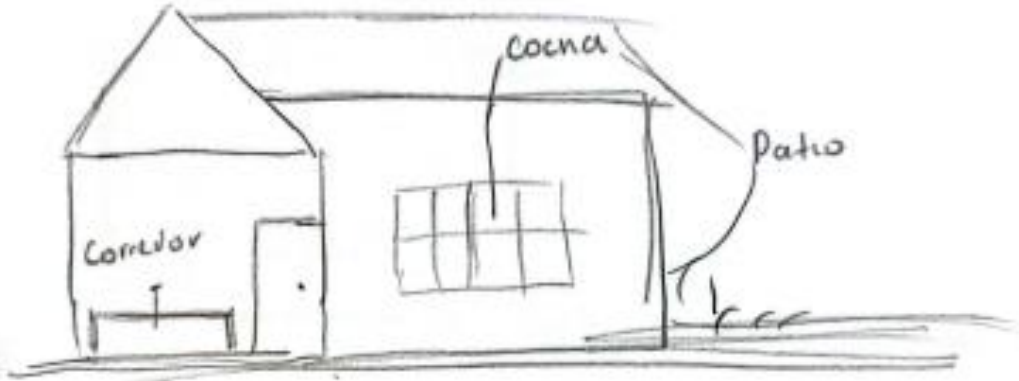
Arquitectura

Anexo 4. Resultados, taller participativo.

Objetivo: Recoger información colectiva sobre necesidades, hábitos y deseos en torno al hábitat rural.

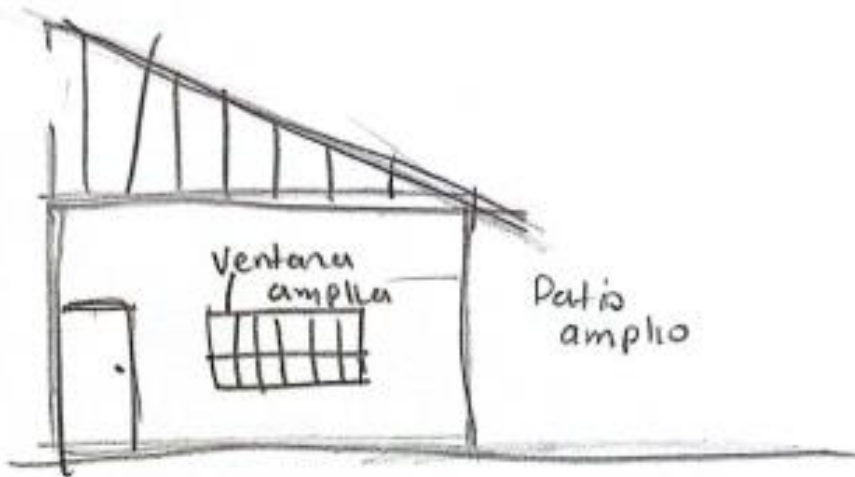
Actividad 1: Mapa del hogar

Dinámica: Cada familia dibuja o describe su vivienda actual y los espacios que más utilizan.



Actividad 2: Ideal colectivo (Dinámica: En grupos, los participantes dibujan o construyen una "vivienda ideal" para su familia.

- ¿Cómo sería su casa ideal?
- ¿Qué espacios incluiría?
- ¿Qué materiales prefieren?



Arquitectura